

การจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน เพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์
และเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

นางสาวจินตนา แก้วอาสา



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

Hx 130668

สำนักวิทยบริการฯ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
วันรับ.....
วันลงทะเบียน..... 265532
เลขทะเบียน..... 2.
เลขเรียกหนังสือ..... 372.35 ค354ก 2564

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

พ.ศ. 2564

สงวนลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม



ใบอนุญาตวิทยานิพนธ์
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

คณะกรรมการสอบได้พิจารณาวิทยานิพนธ์ของ นางสาวจินตนา แก้วอาสา แล้ว
เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา ของมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

ประธานกรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.แกมกาญจน์ สมประเสริฐศรี)

กรรมการ

กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จันทร์เพ็ญ ภูโสภา)

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประวิทย์ สิมมาทัน)

กรรมการ

กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมสงวน ปัสสาโก)

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ยุวดี อินสำราญ)

มหาวิทยาลัยอนุมัติให้รับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต ของมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์กนกวรรณ ศรีวาปี)

คณบดีคณะครุศาสตร์

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไพศาล วรคำ)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่.....เดือน.7.พ.ย..2564...ปี.....

ชื่อเรื่อง	: การจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน เพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ และเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4
ผู้วิจัย	: นางสาวจินตนา แก้วอาสา
ปริญญา	: ครุศาสตรมหาบัณฑิต (สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา) มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก	: ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมสงวน ปัสสาโก
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม	: ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ยุวดี อินสำราญ
ปีการศึกษา	: 2564

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อเปรียบเทียบการคิดวิเคราะห์ก่อนและหลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน เรื่อง ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต และ 2) เพื่อเปรียบเทียบเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ก่อนและหลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน เรื่อง ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต กลุ่มเป้าหมาย คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 โรงเรียนบ้านดอนก่อ จำนวน 14 คน โดยวิธีเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) แผนการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน จำนวน 12 แผน 12 ชั่วโมง โดยทุกแผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.21-4.61, S = 0.14-0.20$) 2) แบบทดสอบการคิดวิเคราะห์ ชนิดปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 25 ข้อ มีค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.20-0.70 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.20-1.00 และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.94 และ 3) แบบวัดเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ ชนิดมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ จำนวน 35 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.23-0.74 และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ เท่ากับ 0.91 สถิติที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูล คือ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าร้อยละ และทดสอบด้วยสถิติ Wilcoxon Signed-Rank Tests

ผลการวิจัยพบว่า 1) นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านมีผลคะแนนเฉลี่ยการคิดวิเคราะห์หลังเรียน คิดเป็นร้อยละ 64.56 ($\bar{X} = 16.14, S = 4.77$) ซึ่งสูงกว่าก่อนเรียน ที่มีผลคะแนนคิดเป็นร้อยละ 32.00 ($\bar{X} = 8.00, S = 2.72$) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า นักเรียนมีค่าเฉลี่ยของคะแนนการคิดวิเคราะห์หลังเรียนมากที่สุด คือ ด้านที่ 1 ด้านการจับคู่ ($\bar{X} = 3.64, S = 0.84$) และด้านที่มีค่าเฉลี่ยของคะแนนการคิดวิเคราะห์หลังเรียนน้อยที่สุด คือ ด้านที่ 2 ด้านการจัดหมวดหมู่ ($\bar{X} = 2.86, S = 0.86$) และ 2) นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านมีคะแนนเฉลี่ยของเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์หลังเรียน

ข

อยู่ในระดับเห็นด้วยมาก ($\bar{X} = 3.59, S = 0.87$) ซึ่งสูงกว่าก่อนเรียนที่อยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{X} = 3.00, S = 1.00$) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยของเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์หลังเรียนมากที่สุด คือ ด้านที่ 6 ด้านมีความสงสัย ($\bar{X} = 3.63, S = 0.93$) และนักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยของเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์หลังเรียนน้อยที่สุด คือ ด้านที่ 3 ด้านมีความเป็นปรนัย ($\bar{X} = 3.54, S = 0.71$)

คำสำคัญ: การจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน; การคิดวิเคราะห์; เจตคติเชิงวิทยาศาสตร์; ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

Title : Flipped Classroom Learning Management for Promoting Analytical Thinking and Scientific Attitude for Grade 4th Students

Author : Miss Jintana Kaewarsa

Degree : Master of Education (Science Education)
Rajabhat Maha Sarakham University

Advisors : Assistant Professor Dr.Somsanguan Passago
Assistant Professor Dr.Yuwadee Insumran

Year : 2021

ABSTRACT

The purposes of this research were; 1) to compare Analytical Thinking before and after the Flipped Classroom Learning Management on Biodiversity and 2) to compare the students' Scientific Attitude before and after the Flipped Classroom Learning Management on Biodiversity. The study group was fourteen grade 4th students from Ban Don Ko School on the first semester of 2020 by purposive sampling. The research instruments were; 1) the twelve plans within 12 hours, with the most appropriate level ($\bar{X} = 4.21-4.61$, $S = 0.14-0.20$), 2) the four multiple choices Analytical Thinking test of 25 items with difficulty between 0.20-0.70, discriminant index between 0.20-1.00 and the reliability of 0.94 and 3) the five rating scales of Scientific Attitude inventory of 35 items with the discriminant index between 0.23-0.74 and the reliability of 0.91. The research data were analyzed through mean, standard deviation, percentage and Wilcoxon Signed-Rank Tests.

The research had found that; 1) after the Flipped Classroom Learning Management students had average score of Analytical Thinking as 64.56 percent ($\bar{X} = 16.14$, $S = 4.77$) which higher than before the learning as 32.00 percent ($\bar{X} = 8.00$, $S = 2.72$) at statistically significant level of .05. When considering in each aspect after the learning found that students had the highest average score on matching ($\bar{X} = 3.64$, $S = 0.84$) and the lowest average score on classification ($\bar{X} = 2.86$, $S = 0.86$) and (2) students had average score of Science Attitude after the Flipped Classroom Learning Management at high level ($\bar{X} = 3.59$, $S = 0.87$) which higher than before the learning that at moderate level

($\bar{X} = 3.00$, $S = 1.00$). When considering in each aspect found that the students had the highest average score on curiosity ($\bar{X} = 3.63$, $S = 0.93$) and the lowest average score on objectivity ($\bar{X} = 3.71$, $S = 0.54$).

Keywords: Flipped Classroom Learning Management, Analytical Thinking, Scientific Attitude, Biodiversity



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จสมบูรณ์ได้ด้วยความกรุณาและความช่วยเหลืออย่างสูงยิ่งจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมสงวน ปัสสาโก ที่ปรึกษาหลัก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ยุวดี อินสำราญ ที่ปรึกษาร่วม และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พรธณวิไล ดอกไม้ ประธานหลักสูตรวิทยาศาสตรศึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.แกมกาญจน์ สมประเสริฐศรี ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จันทร์เพ็ญ ภูโสภา กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประวิทย์ สิมมาทัน กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำ คำปรึกษาทางด้านวิชาการ ดูแลด้วยความเมตตา และห่วงใยสม่ำเสมอ จนวิทยานิพนธ์เสร็จสมบูรณ์ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงยิ่งไว้ ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณ ดร.อาภาภรณ์ อินเสมียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ว่าที่ร้อยตรี ดร.อรัญ ชุยกะเดื่อง และอาจารย์ ดร.อุบลวรรณ กิจคณะ ที่ให้ความกรุณาสละเวลาอันมีค่ามาเป็นผู้เชี่ยวชาญที่ช่วย ตรวจสอบเครื่องมือการวิจัยและได้กรุณาให้คำแนะนำที่เป็นประโยชน์ต่อการทำวิทยานิพนธ์ให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น ซึ่งเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อการทำวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนการสอนในครั้งนี้

ขอขอบพระคุณผู้อำนวยการรรชนี หงษ์บุญ ผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านดอนก่อ คุณครูจินตนา สุนทรวัฒน์ ที่กรุณาเป็นครูพี่เลี้ยง คณะครูทุกท่าน และขอขอบคุณนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านดอนก่อ ที่ให้ความอนุเคราะห์ในการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลในการศึกษาวิจัย ในครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ขอขอบพระคุณบิดา มารดาที่คอยช่วยเหลือให้กำลังใจ และให้การสนับสนุนเรื่องต่าง ๆ แก่ผู้วิจัยด้วยดีเสมอมา และเข้าใจในสิ่งที่เป็อุปสรรคที่เกิดขึ้นระหว่างการทำวิจัย จนทำให้ วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้อย่างสมบูรณ์ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ท้ายสุดนี้คุณค่าและประโยชน์อันพึงมีของวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบเป็นเครื่องบูชาแก่ บิดา มารดา ตลอดจนครูอาจารย์ และผู้มีพระคุณทุกท่านที่ได้ประสิทธิประสาทความรู้แก่ผู้วิจัย ให้ประสบผลสำเร็จ และดลบันดาลให้พบแต่ความสุขตลอดไป

นางสาวจินตนา แก้วอาสา

สารบัญ

หัวเรื่อง	หน้า
บทคัดย่อ.....	ก
ABSTRAC.....	ค
กิตติกรรมประกาศ.....	จ
สารบัญ.....	ฉ
สารบัญตาราง.....	ช
สารบัญภาพ.....	ญ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย	4
1.3 สมมติฐานการวิจัย.....	4
1.4 ขอบเขตการวิจัย	4
1.5 นิยามศัพท์เฉพาะ.....	5
1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	6
บทที่ 2 การทบทวนวรรณกรรม.....	7
2.1 ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551	7
2.2 การจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน (Flipped Classroom).....	15
2.3 การคิดวิเคราะห์ (Analytical Thinking).....	32
2.4 เจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ (Scientific Attitude)	46
2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	59
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	66
3.1 กลุ่มเป้าหมาย	66
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	66
3.3 การสร้างและการหาคุณภาพเครื่องมือ	67
3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล	88
3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	89

หัวข้อเรื่อง	หน้า
3.6 สถิติที่ใช้ในการวิจัย.....	90
บทที่ 4 ผลการวิจัย.....	95
4.1 สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	95
4.2 ขั้นตอนในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	95
4.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	96
บทที่ 5 สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	99
5.1 สรุป	99
5.2 อภิปรายผล	99
5.3 ข้อเสนอแนะ	102
บรรณานุกรม	104
ภาคผนวก	112
ภาคผนวก ก หนังสือเรียนเชิญผู้เชี่ยวชาญ.....	113
ภาคผนวก ข เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูลวิจัย.....	117
ภาคผนวก ค คุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย	147
ภาคผนวก ง คະແນນກ່ອນແລະຫຼັງແບບທົດສອບការຄິດວິເຄາະ.....	163
ภาคผนวก จ คະແນນກ່ອນແລະຫຼັງແບບວັດເຈດຕິເສງວິທະຍາສາສ្ត្រ.....	165
การเผยแพร่ผลงานวิจัย	167
ประวัติผู้วิจัย	168

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1	มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด และสาระการเรียนรู้แกนกลาง ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4..... 12
2.2	การเปรียบเทียบกิจกรรมและเวลาเรียนระหว่างห้องเรียนแบบเดิม กับแบบห้องเรียนกลับด้าน 26
3.1	วิเคราะห์แผนการจัดการเรียนรู้ ตัวชี้วัด เวลา กิจกรรมการจัดการเรียนรู้ แบบห้องเรียนกลับด้าน เพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ และเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ 68
3.2	วิเคราะห์ความสัมพันธ์ของการคิดวิเคราะห์กับจำนวนข้อสอบ 84
3.3	วิเคราะห์ความสัมพันธ์ของแบบวัดเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์แต่ละด้านกับข้อคำถาม 86
3.4	แสดงการเก็บรวบรวมข้อมูล..... 88
4.1	ผลการเปรียบเทียบการคิดวิเคราะห์ก่อนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน 96
4.2	ผลคะแนนการคิดวิเคราะห์ก่อนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านเป็นรายด้าน 97
4.3	ผลการเปรียบเทียบเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ก่อนและหลังเรียนของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน..... 98
ค.1	ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ในการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน จากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน 148
ค.2	ค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน 152
ค.3	ค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบวัดเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน 154
ค.4	วิเคราะห์ค่าความยาก และค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบการคิดวิเคราะห์ จำนวน 25 ข้อ 157
ค.5	วิเคราะห์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบการคิดวิเคราะห์ จำนวน 25 ข้อ..... 159

ตารางที่	หน้า
ค.6 วิเคราะห์ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ จำนวน 35 ข้อ	160
ง.1 คะแนนก่อนและหลังของแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์.....	164
จ.1 ค่าเฉลี่ยก่อนและหลังของแบบวัดเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์	166



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

สารบัญภาพ

ภาพที่

หน้า

2.1	แผนภาพกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์.....	8
-----	--	---



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันความเจริญก้าวหน้าทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเป็นไปอย่างรวดเร็ว และมีบทบาทสำคัญต่อการดำเนินชีวิตประจำวันของมนุษย์ทั้งในด้านอุตสาหกรรม เศรษฐกิจ สังคม และด้านการศึกษา การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในศตวรรษที่ 21 นี้ ส่งผลต่อวิถีการดำรงชีพของสังคมอย่างทั่วถึง ทำให้การเรียนรู้ในศตวรรษนี้เปลี่ยนแปลงไปโดยเฉพาะอย่างยิ่งตัวนักเรียนแห่งยุคที่มากพร้อมกับความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี (สุทธิพร จิตต์มิตรภาพ, 2553, น. 31) จึงจำเป็นต้องปลูกฝังการคิดวิเคราะห์ให้กับนักเรียน ด้วยการคิดวิเคราะห์เป็นการคิดระดับสูงของมนุษย์ที่มีความสำคัญต่อมวลมนุษยชาติ การคิดวิเคราะห์ทำให้มนุษย์เกิดการไตร่ตรอง มีความรอบคอบ และมีเหตุมีผลต่อการตัดสินใจในสถานการณ์ต่าง ๆ (ชบาพร พิมวัน, 2563, น. 14) กระบวนการคิดวิเคราะห์เป็นทักษะพื้นฐานสำคัญที่ส่งผลให้นักเรียนพัฒนาทักษะการคิดด้านอื่น ๆ ที่สูงขึ้น การคิดวิเคราะห์จะช่วยให้นักเรียนเข้าใจเหตุผลการเกิดของสิ่งต่าง ๆ เข้าใจความเป็นมาเป็นไปของเหตุการณ์ รู้ว่าเรื่องนั้นมีองค์ประกอบอะไรบ้าง รู้รายละเอียดของสิ่งต่าง ๆ ทำให้ได้ข้อเท็จจริงที่เป็นพื้นฐานความรู้ เพื่อนำไปใช้ในการตัดสินใจแก้ไขปัญหาได้อย่างถูกต้อง (มนตรี วงษ์สะพาน, 2556, น. 3)

การคิดวิเคราะห์เป็นความสามารถในการคิดจำแนกแยกแยะองค์ประกอบต่าง ๆ สามารถเสนอความคิดของตนและอภิปรายร่วมกัน และสามารถตั้งคำถามที่เป็นเหตุเป็นผล อธิบายความสัมพันธ์เชิงเหตุผลว่าสิ่งเหล่านั้นประกอบด้วยอะไรบ้าง และมีความสัมพันธ์กันโดยอาศัยหลักการใด เพื่อค้นหาสภาพความเป็นจริงของสิ่งที่กำหนดให้ ซึ่งประกอบด้วย 5 ด้าน คือ ด้านการจับคู่ ด้านการจัดหมวดหมู่ ด้านการวิเคราะห์ข้อผิดพลาด ด้านการสรุปเป็นหลักเกณฑ์ทั่วไป และด้านการสรุปเป็นหลักเกณฑ์ที่เฉพาะเจาะจง (Marzano, 2001, p. 71) ซึ่งการคิดวิเคราะห์จะช่วยทำให้นักเรียนได้ข้อเท็จจริงที่เป็นพื้นฐานความรู้ในการนำไปใช้ในการตัดสินใจแก้ปัญหาการประเมิน และการตัดสินใจเรื่องต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้อง ช่วยให้เป็นคนช่างสังเกต ช่างสงสัย และช่างถาม มีความสามารถในการตีความ และหาความสัมพันธ์เชิงเหตุผล ส่งเสริมความฉลาดทางปัญญา มีความรู้ ความเข้าใจเรื่องที่จะวิเคราะห์ ช่วยให้นักเรียนประเมินการความน่าจะเป็นโดยสามารถใช้ข้อมูลพื้นฐานที่นักเรียน

มีวิเคราะห์ร่วมกับปัจจัยอื่น ๆ ของสถานการณ์เวลานั้น และช่วยในการพิจารณาสาระสำคัญอื่น ๆ ที่ถูกบิดเบือนไป (สุวิทย์ มูลคำ, 2550, น. 45)

อย่างไรก็ตามแม้นโยบายด้านการจัดการศึกษาต้องการพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน แต่ก็ยังไม่สามารถทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในตัวครูผู้สอน และนักเรียนได้ตามความต้องการ แสดงให้เห็นได้จากผลการประเมินคุณภาพภายนอกสถานศึกษาของสำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา (สมศ.) ที่สรุปผลการประเมินคุณภาพของสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน พบว่า ภาพรวมระดับประเทศมีมาตรฐานที่ผลการประเมินไม่ได้มาตรฐานคือ มาตรฐานที่ 4 นักเรียนมีการคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ และมาตรฐานด้านครูคือ มาตรฐานที่ 9 ครูผู้สอนขาดความรู้ความสามารถในการจัดการเรียนการสอนโดยเน้นนักเรียนเป็นสำคัญ (สำนักทดสอบทางการศึกษา, 2551, น. 7) สอดคล้องกับรายงานการประเมินคุณภาพภายนอกรอบ 4 (พ.ศ. 2559-2563) ระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานของโรงเรียนบ้านดอนก่อ พบว่าผลการประเมินด้านคุณภาพของนักเรียนอยู่ในระดับดี แต่มีจุดที่ต้องพัฒนา คือ การคิดวิเคราะห์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ อภิปราย แลกเปลี่ยนความคิดเห็น และแก้ปัญหา (โรงเรียนบ้านดอนก่อ, 2562, น. 5) จากผลการประเมินดังกล่าวชี้ให้เห็นว่านักเรียนกำลังเผชิญปัญหาในการพัฒนากระบวนการคิดวิเคราะห์ จำเป็นอย่างเร่งด่วนที่ต้องได้รับการแก้ไข ที่ครู และทุกภาคส่วนต้องเร่งรัดพัฒนาให้เกิดขึ้นในตัวนักเรียน

นอกจากการคิดวิเคราะห์แล้วเจตคติก็มีส่วนสำคัญในการเรียนของนักเรียน เจตคติเชิงวิทยาศาสตร์เป็นการแสดงออกทางด้านจิตใจ สติปัญญา ความคิดเห็น และพฤติกรรม ที่มีต่อเนื้อหาวิชา และการปฏิบัติกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์ โดยนำเอาวิธีการและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ประกอบการปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ ซึ่งประกอบด้วย ความอยากรู้อยากเห็น ความซื่อสัตย์ ความเป็นปรนัย ความใจกว้าง ความวิริยะอุตสาหะ ความสงสัย และความรอบคอบในการลงข้อสรุปหรือตัดสินใจ (Neuman, 1993, p. 13) ซึ่งการมีเจตคติที่ดีในการเรียนวิทยาศาสตร์เป็นสิ่งสำคัญ ที่ควรสร้างให้เกิดขึ้นกับนักเรียน ด้วยเจตคติเป็นเรื่องของความรู้อีกที่มีอิทธิพลที่ทำให้แต่ละคนสนองต่อสิ่งเร้าแตกต่างกันโดยนักเรียนเป็นผู้รับ ทำให้นักเรียนเกิดความเคยชินกับวิธีการดังกล่าว (ไพฑูริย์ สิลารัตน์, 2558, น. 4) ครูผู้สอนมุ่งถ่ายทอดความรู้ในด้านเนื้อหาวิชามากกว่าการเรียนรู้ตามสภาพบริบทที่เป็นจริง ส่งผลให้นักเรียนมีเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ในด้านลบ สอดคล้องกับที่ วิจารย์ พานิช (2556, น. 12) กล่าวว่าการศึกษาของไทยในปัจจุบันส่วนมากเป็นวิธีการสอนแบบบรรยายครูส่วนใหญ่จะสอนเนื้อหาตรง ๆ ไม่มีการดัดแปลง นักเรียนจึงไม่เกิดการเรียนรู้ที่แท้จริง ไม่เกิดกระบวนการคิด การเรียนการสอนยังเน้นครูเป็นศูนย์กลางการเรียนรู้เป็นส่วนใหญ่ นักเรียนยังมีบทบาทน้อยทั้งในด้านการทำกิจกรรมระหว่างเรียน และการสรุปบทเรียน การเรียนการสอนเน้นเนื้อหามากกว่ากระบวนการ จึงส่งผลให้เกิดปัญหว่านักเรียนไม่สามารถเข้าถึงวิทยาศาสตร์ได้อย่างแท้จริง และขาดเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์

ท่ามกลางความเปลี่ยนแปลงนี้ การศึกษาจึงต้องเป็นเครื่องมือสำคัญในการยกระดับคุณภาพของนักเรียนให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลง จึงมีความจำเป็นต้องมีการเปลี่ยนวิธีการสอน ลดการให้ความรู้แบบท่องจำ เพิ่มความรู้ทางเทคนิค ให้นำหนักกับการสร้างทักษะในการเรียนรู้ และการปรับตัวของนักเรียนให้สามารถเรียนรู้ เพื่อพัฒนาตนเองได้ตลอด (เกียรตินันต์ ล้วนแก้ว, 2559, น. 3) การจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน (Flipped Classroom) เป็นการจัดการเรียนรู้รูปแบบหนึ่งที่น่าสนใจ และแตกต่างจากการสอนแบบบรรยาย เป็นการใช้เทคโนโลยีมาใช้ในการเรียนการสอนที่ทันสมัย และให้นักเรียนได้มีโอกาสเรียนรู้ผ่านกิจกรรม รูปแบบของการเรียนรู้เป็นไปได้หลายรูปแบบไม่ยึดติดกับแบบใดแบบหนึ่งหรือรูปแบบเดิม ๆ เหมาะกับสภาพสังคมที่เปลี่ยนไปในศตวรรษที่ 21 ทำให้ครูได้ใช้เวลาในการจัดการเรียนรู้ผ่านกิจกรรมที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง นักเรียนจะเข้าห้องเรียนโดยที่มีเป้าหมายการเรียนรู้ ครูสามารถดูแลและให้ความช่วยเหลือนักเรียนได้อย่างทั่วถึงมากกว่าการเรียนแบบเดิมที่ครูทำหน้าที่บรรยายอยู่เพียงหน้าชั้นเรียน (วิจารณ์ พานิช, 2556, น. 32) การให้นักเรียนเรียนรู้เนื้อหาล่วงหน้าที่บ้านแล้วมาพูดคุยในชั้นเรียนนั้น จะทำให้นักเรียนเรียนรู้ได้ดีขึ้น เร็วขึ้น เหลือเวลาสำหรับเติมสิ่งอื่น ๆ ให้นักเรียนโดยเฉพาะการคิดวิเคราะห์ (สุพินดา ณ มหาไชย, 2557, น. 28) การจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน มีหัวใจสำคัญคือการนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้สนับสนุนการจัดการเรียนการสอน และเปิดโอกาสให้นักเรียนได้เรียนรู้ผ่านกิจกรรม ซึ่งทั้งสองส่วนนี้จะกระตุ้นให้เกิดสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการเรียนรู้อย่างเต็มที่ โดยผู้สอนสามารถถ่ายคลิปวิดีโอการสอนของตนเอง สำหรับให้นักเรียนที่ขาดเรียนได้ใช้ศึกษา และทบทวนนอกเวลาเรียนในชั้นเรียนปกติผ่านเครื่องมือเทคโนโลยี และสำหรับการเรียนในชั้นเรียนปกติ จะดำเนินกิจกรรมรวมกลุ่มทำแบบฝึกหัดร่วมกัน และผลลัพธ์ที่ได้คือ กลยุทธ์การสอนนี้ดีกว่าการเรียนการสอนแบบเดิมที่ครูเป็นเพียงผู้บรรยายเนื้อหาแต่เพียงอย่างเดียว (ลดาวลัย กันธมาลา, 2560, น. 30) จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องพบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน มีการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงขึ้น (ชบาพร พิมวัน, 2563, น. 3; สายรุ่ง ชาวสุภา, 2561, น. 224; กนกรัตน์ บุญไชโย และคณะ, 2562, น. 38) และมีความพึงพอใจต่อการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านระดับมาก (อาลาวิยะ สะอะ, 2559, น. 5; พิมพ์ประภา พาลพ่าย และณัฐพล ร้าไพ, 2557, น. 92) มีเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดห้องเรียนกลับทางมีเจตคติที่ดีต่อวิชาวิทยาศาสตร์ (ธนทร บัณฑิต และคณะ, 2561, น. 52)

จากความเป็นมาและความสำคัญดังกล่าว ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน เพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์และเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งคาดว่าจะช่วยส่งเสริมให้นักเรียนมีการคิดวิเคราะห์และเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ที่ดีขึ้น รวมถึงสามารถใช้นวัตกรรมและเทคโนโลยีสารสนเทศเข้ามาสนับสนุนการค้นคว้าของนักเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ พัฒนาการเรียนรู้ของนักเรียน ปลูกฝังคุณลักษณะ

การเรียนรู้ด้วยตนเอง ซึ่งนำไปสู่กระบวนการเรียนรู้ตลอดชีวิตของนักเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย

1.2.1 เพื่อเปรียบเทียบการคิดวิเคราะห์ก่อนและหลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน

1.2.2 เพื่อเปรียบเทียบเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ก่อนและหลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน

1.3 สมมติฐานการวิจัย

นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านมีการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

1.4 ขอบเขตการวิจัย

1.4.1 ขอบเขตด้านประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มเป้าหมายในการทำวิจัยครั้งนี้ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 14 คน ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 โรงเรียนบ้านดอนก่อ ตำบลวังไชย อำเภอบรบือ จังหวัดมหาสารคาม ซึ่งได้มาโดยวิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) จากนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านดอนก่อ ที่มีจำนวน 1 ห้องเรียน

1.4.2 ขอบเขตด้านตัวแปรที่ศึกษา

1.4.2.1 ตัวแปรอิสระ ได้แก่ การจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน

1.4.2.2 ตัวแปรตาม ได้แก่ การคิดวิเคราะห์ และเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์

1.4.3 ขอบเขตด้านเนื้อหาสาระ

ในการวิจัยครั้งนี้เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยเป็นสาระการเรียนรู้ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มาตรฐานการเรียนรู้รายวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ใช้เวลาในการสอน 12 ชั่วโมง ดังนี้

- 1.4.3.1 การจัดกลุ่มสิ่งมีชีวิต
- 1.4.3.2 พืชดอกและพืชไม่มีดอก
- 1.4.3.3 พืชใบเลี้ยงเดี่ยวและพืชใบเลี้ยงคู่
- 1.4.3.4 โครงสร้างของราก ลำต้น ใบ และดอก
- 1.4.3.5 หน้าที่ของราก ลำต้น และใบ
- 1.4.3.6 หน้าที่ของดอก
- 1.4.3.7 สัตว์มีกระดูกสันหลัง และสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง
- 1.4.3.8 ลักษณะเฉพาะของกลุ่มปลา
- 1.4.3.9 ลักษณะเฉพาะของกลุ่มสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก
- 1.4.3.10 ลักษณะเฉพาะของกลุ่มสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม
- 1.4.3.11 ลักษณะเฉพาะของกลุ่มนก
- 1.4.3.12 ลักษณะเฉพาะของกลุ่มสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม

1.4.4 ขอบเขตด้านพื้นที่

พื้นที่ในการทำวิจัยครั้งนี้คือโรงเรียนบ้านดอนก่อ ตำบลวังไชย อำเภอบรบือ จังหวัดมหาสารคาม
สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษามหาสารคามเขต 1

1.4.5 ขอบเขตด้านเวลา

ระยะเวลาที่ใช้ในการทำวิจัยครั้งนี้ใช้เวลาในการเก็บข้อมูลในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563
เป็นเวลา 4 สัปดาห์ ตั้งแต่วันที่ 1 ตุลาคม 2563 ถึงวันที่ 31 ตุลาคม 2563

1.5 นิยามศัพท์เฉพาะ

ห้องเรียนกลับด้าน (Flipped Classroom) หมายถึง รูปแบบการสอนโดยให้นักเรียนได้เรียนที่บ้านจากสื่อการสอน ไฟล์วิดีโอที่ครูสร้าง หรือจากเว็บไซต์ที่ครูกำหนดแล้วนำงานที่ครูมอบหมายจากเนื้อหาที่ได้เรียนมาทำที่บ้านมาทำที่ห้องเรียน จากการคิดวิเคราะห์ แก้ปัญหา และนำมาอภิปรายร่วมกันในห้องเรียน โดยมีครูคอยให้คำแนะนำ ซึ่งมีชั้นการสอน 3 ชั้น ดังนี้

1. ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน ครูให้นักเรียนศึกษาใบความรู้ และใบกิจกรรม หรือวิดีโอ ที่ครูส่งให้ในกลุ่ม Line ประจำห้องโดยนักเรียนศึกษาจากที่บ้านก่อนการทำกิจกรรมในห้องเรียน
2. ขั้นการจัดการเรียนรู้ ครูและนักเรียนร่วมกันพูดคุยถึงการศึกษใบความรู้ ใบกิจกรรม และการเข้าชมวิดีโอออนไลน์ชั้นเรียน ครูตรวจสอบความเข้าใจในเนื้อหาที่นักเรียนศึกษาจากวิดีโอ และอธิบายเพิ่มเติมส่วนที่มีข้อสงสัย นักเรียนทำกิจกรรมการเรียนการสอนที่ครูจัดขึ้น ได้แก่ การทดลอง

การอภิปรายเป็นกลุ่ม การทำแบบฝึกหัด เป็นต้น ครูเป็นคนอธิบายจุดประสงค์ และขั้นตอนการทำกิจกรรม แล้วให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรม โดยครูเป็นผู้ให้คำปรึกษาและแนะนำในการทำกิจกรรม

3. ขั้นสรุปและประเมินผล ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้ ครูให้นักเรียนแต่ละคนพิจารณาว่าจากหัวข้อที่เรียนมาและการปฏิบัติกิจกรรม มีจุดใดบ้างที่ยังไม่เข้าใจ หรือยังมีข้อสงสัย ถ้ามีครูช่วยอธิบายเพิ่มเติมให้นักเรียนเข้าใจ

การคิดวิเคราะห์ (Analytical Thinking) หมายถึง ความสามารถในการคิดจำแนกแยกแยะองค์ประกอบต่าง ๆ สามารถเสนอความคิดของตนเองและอภิปรายร่วมกัน และสามารถตั้งคำถามที่เป็นเหตุเป็นผล อธิบายความสัมพันธ์เชิงเหตุผลว่าสิ่งเหล่านั้นประกอบด้วยอะไรบ้างและมีความสัมพันธ์กันโดยอาศัยหลักการใด เพื่อค้นหาสภาพความเป็นจริงของสิ่งที่กำหนดให้ ตามแนวคิดของ Marzano (2001, p. 71) ประกอบด้วย 5 ด้าน คือ ด้านการจับคู่ ด้านการจัดหมวดหมู่ ด้านการวิเคราะห์ ข้อผิดพลาด ด้านการสรุปเป็นหลักเกณฑ์ทั่วไป และด้านการสรุปเป็นหลักเกณฑ์ที่เฉพาะเจาะจง ซึ่งวัดได้จากคะแนนที่นักเรียนทำแบบทดสอบการคิดวิเคราะห์ ซึ่งเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 25 ข้อ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

เจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ (Scientific Attitude) หมายถึง การแสดงออกทางด้านจิตใจ สติปัญญา ความคิดเห็น และพฤติกรรม ที่มีต่อเนื้อหาวิชาและการปฏิบัติกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์ โดยนำเอาวิธีการและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ประกอบการปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ ตามแนวคิดของ Neuman (1993, pp. 13-16) ประกอบด้วย 7 ด้าน คือ ด้านมีความอยากรู้อยากเห็น ด้านมีความซื่อสัตย์ ด้านมีความเป็นปรนัย ด้านมีความใจกว้าง ด้านมีความวิริยะอุตสาหะ ด้านมีความสงสัย และด้านมีความรอบคอบในการลงข้อสรุปหรือตัดสินใจ ซึ่งวัดได้จากคะแนนที่นักเรียนทำแบบวัดเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ มีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ จำนวน 35 ข้อ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.6.1 สถานศึกษาสามารถนำผลการวิจัยมาใช้เพื่อเป็นแนวทาง และเตรียมความพร้อมสำหรับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน เพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ให้กับนักเรียนได้

1.6.2 นักเรียนเกิดการเรียนรู้จากการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน ตลอดจนสามารถใช้ประโยชน์จากสื่อเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการแสวงหาความรู้นอกห้องเรียนได้

1.6.3 นักเรียนมีเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ที่สูงขึ้นจากการจัดการเรียนรู้จากแบบห้องเรียนกลับด้าน

บทที่ 2

การทบทวนวรรณกรรม

ในการวิจัย เรื่อง การจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน เพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ และเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังต่อไปนี้

1. ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551
2. การจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน (Flipped Classroom)
3. การคิดวิเคราะห์ (Analytical Thinking)
4. เจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ (Scientific Attitude)
5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

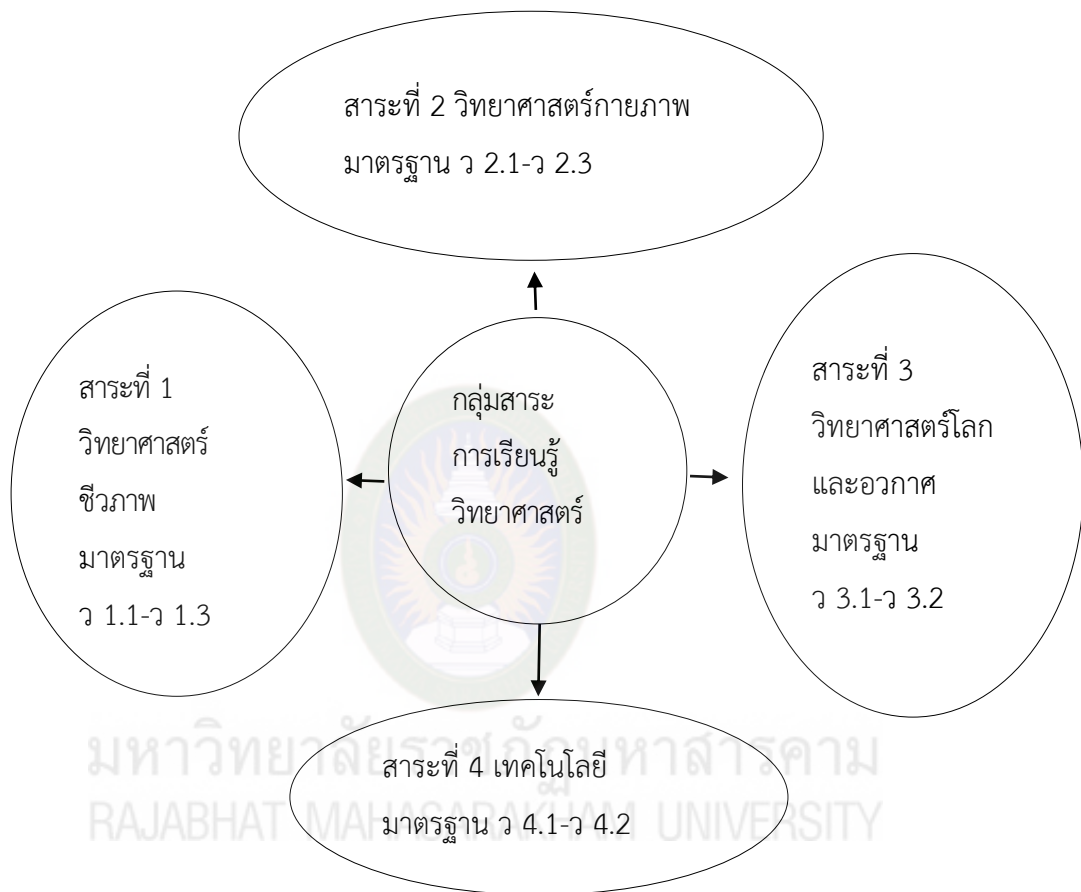
2.1 ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

ผู้วิจัยได้ศึกษาเกี่ยวกับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2560) กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย ความสำคัญของวิทยาศาสตร์ เป้าหมายของวิทยาศาสตร์ คุณภาพนักเรียน สาระและมาตรฐานการเรียนรู้

2.1.1 ความสำคัญของวิทยาศาสตร์

กระทรวงศึกษาธิการ (2560, น. 1) กำหนดความสำคัญของการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่มุ่งหวังให้เกิดผลสัมฤทธิ์ต่อนักเรียนมากที่สุด จึงได้จัดทำตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ขึ้น เพื่อให้สถานศึกษา ครูผู้สอน ตลอดจนหน่วยงานต่าง ๆ ได้ใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาหนังสือเรียน คู่มือครู สื่อประกอบการเรียนการสอน ตลอดจนการวัดและประเมินผล โดยตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ที่จัดทำขึ้นนี้ ได้ปรับปรุงเพื่อให้มีความสอดคล้องและเชื่อมโยงกันภายในสาระการเรียนรู้เดียวกัน และระหว่างสาระการเรียนรู้ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตลอดจนการเชื่อมโยงเนื้อหาความรู้

ทางวิทยาศาสตร์กับคณิตศาสตร์ด้วย นอกจากนี้ยังได้ปรับปรุงเพื่อให้มีความทันสมัยต่อการเปลี่ยนแปลงและความเจริญก้าวหน้าของวิทยาการต่าง ๆ และทัดเทียมกับนานาชาติ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สรุปลงเป็นแผนภาพได้ ดังนี้



ภาพที่ 2.1 แผนภาพกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์. ปรับปรุงจาก *ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (น. 2)*, โดย กระทรวงศึกษาธิการ, 2560, กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.

2.1.2 เป้าหมายของวิทยาศาสตร์

กระทรวงศึกษาธิการ (2560, น. 3) กำหนดเป้าหมายที่สำคัญในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ดังนี้

1. เพื่อให้เข้าใจหลักการ ทฤษฎี และกฎที่เป็นพื้นฐานในวิชาวิทยาศาสตร์

2. เพื่อให้เข้าใจขอบเขตของธรรมชาติของวิชาวิทยาศาสตร์ และข้อจำกัดในการศึกษาวิชาวิทยาศาสตร์

3. เพื่อให้มีทักษะที่สำคัญในการศึกษาค้นคว้าและคิดค้นทางเทคโนโลยี

4. เพื่อให้ตระหนักถึงความสัมพันธ์ระหว่างวิชาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี มวลมนุษย์ และสภาพแวดล้อม ในเชิงที่มีอิทธิพลและผลกระทบซึ่งกันและกัน

5. เพื่อนำความรู้ ความเข้าใจ ในวิชาวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อสังคมและการดำรงชีวิต

6. เพื่อพัฒนากระบวนการคิดและจินตนาการ ความสามารถในการแก้ปัญหา และการจัดการ ทักษะในการสื่อสาร และความสามารถในการตัดสินใจ

7. เพื่อให้เป็นผู้ที่มีจิตวิทยาศาสตร์ มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมในการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์

2.1.3 คุณภาพนักเรียนเมื่อจบชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

กระทรวงศึกษาธิการ (2560, น. 6-7) กำหนดคุณภาพของนักเรียนวิทยาศาสตร์เมื่อจบชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ว่านักเรียนควรมีความรู้ ความคิด ทักษะกระบวนการจิตวิทยาศาสตร์ ดังนี้

1. เข้าใจโครงสร้าง ลักษณะเฉพาะ การปรับตัวของสิ่งมีชีวิต รวมทั้งความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตในแหล่งที่อยู่ การทำหน้าที่ของส่วนต่าง ๆ ของพืช และการทำงานของระบบย่อยอาหารของมนุษย์

2. เข้าใจสมบัติและการจำแนกกลุ่มของวัสดุ สถานะและการเปลี่ยนสถานะของสสารการละลาย การเปลี่ยนแปลงทางเคมี การเปลี่ยนแปลงที่ผันกลับได้และผันกลับไม่ได้ และการแยกสารอย่างง่าย

3. เข้าใจลักษณะของแรงโน้มถ่วงของโลก แรงลัพธ์ แรงเสียดทาน แรงไฟฟ้าและผลของแรงต่าง ๆ ผลที่เกิดจากแรงกระทำต่อวัตถุ ความดัน หลักการที่มีต่อวัตถุ วงจรไฟฟ้าอย่างง่าย ปรากฏการณ์เบื้องต้นของเสียง และแสง

4. เข้าใจปรากฏการณ์การขึ้นและตก รวมถึงการเปลี่ยนแปลงรูปร่างปรากฏของดวงจันทร์ องค์ประกอบของระบบสุริยะ คาบการโคจรของดาวเคราะห์ ความแตกต่างของดาวเคราะห์และดาวฤกษ์ การขึ้นและตกของกลุ่มดาวฤกษ์ การใช้แผนที่ดาว การเกิดอุปราคา พัฒนาการและประโยชน์ของเทคโนโลยีอวกาศ

5. เข้าใจลักษณะของแหล่งน้ำ วัฏจักรน้ำ กระบวนการเกิดเมฆ หมอก น้ำค้าง น้ำค้างแข็ง หยาดน้ำฟ้า กระบวนการเกิดหิน วัฏจักรหิน การใช้ประโยชน์หินและแร่ การเกิดซากดึกดำบรรพ์ การเกิดลมบก ลมทะเล มรสุม ลักษณะและผลกระทบของภัยธรรมชาติ ธรณีพิบัติภัย การเกิดและผลกระทบของปรากฏการณ์เรือนกระจก

6. ค้นหาข้อมูลอย่างมีประสิทธิภาพและประเมินความน่าเชื่อถือ ตัดสินใจเลือกข้อมูลใช้เหตุผลเชิงตรรกะในการแก้ปัญหา ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการทำงานร่วมกันเข้าใจสิทธิและหน้าที่ของตน เคารพสิทธิของผู้อื่น

7. ตั้งคำถามหรือกำหนดปัญหาเกี่ยวกับสิ่งที่จะเรียนรู้ตามที่กำหนดให้หรือตามความสนใจ คาดคะเนคำตอบหลายแนวทาง สร้างสมมติฐานที่สอดคล้องกับคำถาม หรือปัญหาที่จะสำรวจตรวจสอบ วางแผนและสำรวจตรวจสอบโดยใช้เครื่องมือ อุปกรณ์ และเทคโนโลยีสารสนเทศที่เหมาะสมในการเก็บรวบรวมข้อมูลทั้งเชิงปริมาณและคุณภาพ

8. วิเคราะห์ข้อมูล ลงความเห็น และสรุปความสัมพันธ์ของข้อมูลที่ได้จากการสำรวจตรวจสอบในรูปแบบที่เหมาะสม เพื่อสื่อสารความรู้จากผลการสำรวจตรวจสอบอย่างมีเหตุผลและหลักฐานอ้างอิง

9. แสดงถึงความสนใจ มุ่งมั่น ในสิ่งที่จะเรียนรู้ มีความคิดสร้างสรรค์เกี่ยวกับเรื่องที่จะศึกษาตามความสนใจของตนเอง แสดงความคิดเห็นของตนเอง ยอมรับในข้อมูลที่มีหลักฐานอ้างอิง และรับฟังความคิดเห็นผู้อื่น

10. แสดงความรับผิดชอบด้วยการทำงานที่ได้รับมอบหมายอย่างมุ่งมั่น รอบคอบ ประหยัด ซื่อสัตย์ ใช้งานอุปกรณ์เป็นผลสำเร็จ และทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์

11. ตระหนักในคุณค่าของความรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ใช้ความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการดำรงชีวิต แสดงความชื่นชม ยกย่อง และเคารพสิทธิในผลงานของผู้คิดค้นและศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม ทำโครงการหรือชิ้นงานตามที่กำหนดให้หรือตามความสนใจ

12. แสดงถึงความซาบซึ้ง ห่วงใย แสดงพฤติกรรมเกี่ยวกับการใช้ การดูแลรักษาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างรู้คุณค่า

2.1.4 สารและมาตรฐานการเรียนรู้

กระทรวงศึกษาธิการ (2560, น. 4) กำหนดให้นักเรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ ที่เน้นการเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าและศึกษาองค์ความรู้ โดยนำกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ และแก้ปัญหาที่หลากหลาย ให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ทุกขั้นตอน มีการส่งเสริมการทำกิจกรรมโดยการลงมือปฏิบัติจริงอย่างหลากหลาย และเหมาะสมกับระดับชั้น โดยกำหนดสาระสำคัญออกเป็น 4 สาระ ดังนี้

สาระที่ 1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ

มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจความหลากหลายของระบบนิเวศ ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งไม่มีชีวิตกับสิ่งมีชีวิต และความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ การถ่ายทอดพลังงาน การเปลี่ยนแปลงแทนที่ในระบบนิเวศ ความหมายของประชากร ปัญหาและผลกระทบที่มีต่อทรัพยากรธรรมชาติ

และสิ่งแวดล้อม แนวทางในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อม รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

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

มาตรฐาน ว 1.3 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม สารพันธุกรรม การเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรมที่มีผลต่อสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ และวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ

มาตรฐาน ว 2.1 เข้าใจสมบัติของสสาร องค์ประกอบของสสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค หลักและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสสาร การเกิดสารละลาย และการเกิดปฏิกิริยาเคมี

มาตรฐาน ว 2.2 เข้าใจธรรมชาติของแรงในชีวิตประจำวัน ผลของแรงที่กระทำต่อวัตถุ ลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ของวัตถุ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

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

สาระที่ 3 วิทยาศาสตร์โลก และอวกาศ

มาตรฐาน ว 3.1 เข้าใจองค์ประกอบ ลักษณะ กระบวนการเกิด และวิวัฒนาการของเอกภพ กาแล็กซี ดาวฤกษ์ และระบบสุริยะ รวมทั้งปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะ ที่ส่งผลต่อสิ่งมีชีวิต และการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอวกาศ

มาตรฐาน ว 3.2 เข้าใจองค์ประกอบและความสัมพันธ์ของระบบโลก กระบวนการเปลี่ยนแปลงภายในโลกและบนผิวโลก ธรณีพิบัติภัย กระบวนการเปลี่ยนแปลงลมฟ้า อากาศ และภูมิอากาศโลก รวมทั้งผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

สาระที่ 4 เทคโนโลยี

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

มาตรฐาน ว 4.2 เข้าใจและใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนรู้ การทำงาน และการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ รู้เท่าทัน และมีจริยธรรม

2.1.5 คำอธิบายรายวิชา

ศึกษา วิเคราะห์ หน้าที่ของราก ลำต้น ใบ และดอกของพืชดอก ส่วนประกอบของพืชดอก ความแตกต่างของลักษณะของสิ่งมีชีวิตออกเป็น กลุ่มพืช กลุ่มสัตว์ และกลุ่มที่ไม่ใช่พืชและสัตว์ การจำแนกพืช ออกเป็นพืชดอกและพืชไม่มีดอก จำแนกสัตว์ออกเป็นสัตว์มีกระดูกสันหลัง และสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง ลักษณะเฉพาะของสัตว์มีกระดูกสันหลังในกลุ่มปลา กลุ่มสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก กลุ่มสัตว์เลื้อยคลาน กลุ่มนก และกลุ่มสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม ตัวอย่างของสัตว์ในแต่ละกลุ่ม เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ มีความสามารถในการตัดสินใจ นำความรู้ไปใช้ใน ชีวิตของตนเอง ดูแลรักษาสิ่งมีชีวิตอื่น มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรม และค่านิยม

2.1.6 มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด และสาระการเรียนรู้แกนกลาง ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ได้กำหนดมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด และสาระการเรียนรู้แกนกลาง หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

ตารางที่ 2.1 มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด และสาระการเรียนรู้แกนกลาง ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

มาตรฐานการเรียนรู้	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ว 1.2 ป.4/1	1. บรรยายหน้าที่ของ ราก ลำต้น ใบ และดอก ของพืชดอก โดยใช้ข้อมูลที่รวบรวมได้	ส่วนต่าง ๆ ของพืชดอกทำหน้าที่แตกต่างกัน ดังนี้ 1. รากทำหน้าที่ดูดน้ำและธาตุอาหารขึ้นไปยังลำต้น 2. ลำต้นทำหน้าที่ลำเลียงน้ำต่อไปยังส่วนต่าง ๆ ของพืช 3. ใบทำหน้าที่สร้างอาหาร อาหารที่พืชสร้างขึ้น คือ น้ำตาลซึ่งจะเปลี่ยนเป็นแป้ง 4. ดอกทำหน้าที่สืบพันธุ์ ประกอบด้วย ส่วนประกอบต่าง ๆ ได้แก่ กลีบเลี้ยง กลีบดอก เกสรเพศผู้ และเกสรเพศเมีย ซึ่งส่วนประกอบแต่ละส่วนของดอก ทำหน้าที่แตกต่างกัน

(ต่อ)

ตารางที่ 2.1 (ต่อ)

มาตรฐานการเรียนรู้	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ว 1.3 ป.4/1	1. จำแนกสิ่งมีชีวิต โดยใช้ความเหมือนและความแตกต่างของลักษณะของสิ่งมีชีวิตออกเป็นกลุ่มพืช กลุ่มสัตว์ และกลุ่มที่ไม่ใช่พืชและสัตว์	สิ่งมีชีวิตมีหลายชนิด สามารถจัดกลุ่มได้ โดยใช้ความเหมือนและความแตกต่างของลักษณะต่าง ๆ ดังนี้ 1. กลุ่มพืชสร้างอาหารเองได้ และเคลื่อนที่ด้วยตนเองไม่ได้ 2. กลุ่มสัตว์กินสิ่งมีชีวิตอื่นเป็นอาหาร และเคลื่อนที่ได้ 3. กลุ่มที่ไม่ใช่พืชและสัตว์ เช่น เห็ด รา จุลินทรีย์
ว 1.3 ป.4/2	2. จำแนกพืชออกเป็นพืชดอกและพืชไม่มีดอก โดยใช้การมีดอกเป็นเกณฑ์ โดยใช้ข้อมูลที่รวบรวมได้	การจำแนกพืช สามารถใช้การมีดอกเป็นเกณฑ์ในการจำแนก ได้ดังนี้ 1. พืชดอก 2. พืชไม่มีดอก
ว 1.3 ป.4/3	3. จำแนกสัตว์ออกเป็นสัตว์มีกระดูกสันหลังและ สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง โดยใช้การมีกระดูกสันหลังเป็นเกณฑ์ โดยใช้ข้อมูลที่รวบรวมได้	การจำแนกสัตว์ สามารถใช้การมีกระดูกสันหลังเป็นเกณฑ์ในการจำแนก ได้ดังนี้ 1. สัตว์มีกระดูกสันหลัง 2. สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง
ว 1.3 ป.4/4	4. บรรยายลักษณะเฉพาะที่สังเกตได้ของสัตว์มีกระดูกสันหลังในกลุ่มปลา กลุ่มสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก	สัตว์มีกระดูกสันหลังมีหลายกลุ่ม ดังนี้ 1. กลุ่มปลา 2. กลุ่มสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก 3. กลุ่มสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม 4. กลุ่มนก

(ต่อ)

ตารางที่ 2.1 (ต่อ)

มาตรฐานการเรียนรู้	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
	กลุ่มนก กลุ่มสัตว์เลื้อยคลานและกลุ่มสัตว์เลี้ยงลูกด้วยน้ำนมและยกตัวอย่างสิ่งมีชีวิตในแต่ละกลุ่ม	5. กลุ่มสัตว์เลี้ยงลูกด้วยน้ำนมและยกตัวอย่างสิ่งมีชีวิตในแต่ละกลุ่มได้

หมายเหตุ. ปรับปรุงจาก ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (น.32), โดย กระทรวงศึกษาธิการ, 2560, กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.

ในงานวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยนำตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 สาระที่ 1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ มาตรฐาน ว 1.2 ป.4/1 และมาตรฐาน ว 1.3 ป.4/1, ป.4/2, ป.4/3, ป.4/4 มาใช้ในการสอนโดยมีเนื้อหาเกี่ยวกับหน้าที่ของราก ลำต้น ใบ และดอกของพืชดอก การจำแนกสิ่งมีชีวิตออกเป็นกลุ่มพืช กลุ่มสัตว์ และกลุ่มที่ไม่ใช่พืชและสัตว์ การจำแนกพืชออกเป็นพืชดอกและพืชไม่มีดอก การจำแนกสัตว์ออกเป็นสัตว์มีกระดูกสันหลัง และสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง และบรรยายลักษณะเฉพาะที่สังเกตได้ของสัตว์มีกระดูกสันหลัง ในกลุ่มปลา กลุ่มสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก กลุ่มสัตว์เลื้อยคลาน กลุ่มนก และกลุ่มสัตว์เลี้ยงลูกด้วยน้ำนมและยกตัวอย่างสิ่งมีชีวิตในแต่ละกลุ่ม มีการสร้างสื่อประกอบการเรียนการสอน ตลอดจนการวัดและประเมินผล ที่จัดทำโดยปรับปรุง เพื่อให้มีความสอดคล้องกัน โดยเนื้อหาดังกล่าวใช้สอนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ใช้เวลาในการสอน จำนวน 12 ชั่วโมง และใช้เวลาในการดำเนินการเรียนรู้ จำนวน 4 สัปดาห์ ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563

2.2 การจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน (Flipped Classroom)

นักการศึกษาและนักวิชาการได้ให้ความหมายของห้องเรียนกลับด้าน ไว้ดังนี้

2.2.1 ความหมายของห้องเรียนกลับด้าน

นวัตน์ เกิ้มกาแมน (2558, น. 26) กล่าวว่าห้องเรียนกลับด้าน (Flipped Classroom) เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ครูมอบหมายให้นักเรียนศึกษาสื่อการเรียนรู้หรือบทเรียนด้วยตนเอง ก่อนการเรียนในชั้นเรียน ซึ่งนักเรียนจะศึกษาทำความเข้าใจ จดบันทึก และตั้งคำถามที่สงสัยไว้ล่วงหน้า แล้วในชั้นเรียนจริง ครูจะจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ต่อยอดจากเนื้อหา หรือถามตอบเกี่ยวกับเนื้อหาที่นักเรียนสงสัยจากการไปเรียนรู้ด้วยตนเอง

อาลาวิยะ สะอะ (2559, น. 9) กล่าวว่าห้องเรียนกลับด้าน (Flipped Classroom) หมายถึง การเปลี่ยนบทบาทการเรียนการสอนจากที่เรียนเนื้อหาในห้องเรียน เป็นการเรียนเนื้อหาที่บ้าน และจากที่ยึดครูเป็นศูนย์กลางเน้นการบรรยายเป็นหลัก มาเป็นการยึดนักเรียนเป็นศูนย์กลางที่ไม่เน้นเนื้อหาที่มาก ครูทำหน้าที่เป็นโค้ช คอยแนะนำ เป็นที่ปรึกษาตั้งคำถามเพื่อให้นักเรียนคิดเน้นการพัฒนาทักษะ และการลงมือปฏิบัติและมีความรับผิดชอบ

ธนภรณ์ กาญจนพันธ์ (2559, น. 18) กล่าวว่าห้องเรียนกลับด้าน เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ครูมอบหมายให้นักเรียนศึกษาสื่อการเรียนรู้ในรูปแบบต่าง ๆ ก่อนการเรียนในชั้นเรียน จากนั้นเมื่ออยู่ในชั้นเรียนจริงนักเรียนจะได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อต่อยอดจากเนื้อหา ทำแบบฝึกหัดและถามตอบจากสิ่งที่ได้เรียนผ่านสื่อมาแล้ว

ภาณุวัฒน์ เวททำ (2559, น. 15) กล่าวว่าห้องเรียนกลับด้าน คือรูปแบบหนึ่งของการเรียนรู้แบบผสมผสานที่นักเรียนสามารถเรียนรู้เนื้อหาบทเรียนผ่านสื่อออนไลน์ ซึ่งเป็นวิธีการเรียนรู้รูปแบบใหม่ โดยการเรียนรู้ผ่านสื่อเทคโนโลยีรูปแบบต่าง ๆ เช่น การดูวิดีโอที่สั้นนอกเวลาเรียน แทนการบรรยายในชั้นเรียนปกติ นักเรียนสามารถเข้าถึงเนื้อหา และเกิดการเรียนรู้ได้ แม้จะอยู่ที่บ้านหรือสถานที่อื่น

จากการศึกษาผู้วิจัยสรุปได้ว่าห้องเรียนกลับด้าน หมายถึง รูปแบบการสอนโดยให้นักเรียนได้เรียนที่บ้านจากสื่อการสอน ไฟล์วิดีโอที่ครูสร้าง หรือจากเว็บไซต์ที่ครูกำหนด แล้วนำงานที่ครูมอบหมายจากเนื้อหาที่ได้เรียนมาทำที่บ้านมาทำที่ห้องเรียน จากการคิดวิเคราะห์แก้ปัญหา และนำมาอภิปรายร่วมกันในห้องเรียน โดยมีครูคอยให้คำแนะนำ

2.2.2 แนวคิดของห้องเรียนกลับด้าน

วิจารณ์ พานิช (2556, น. 16) กล่าวว่าแนวคิดของห้องเรียนกลับด้านเป็นจุดเริ่มต้นของการพัฒนานวัตกรรมประเภทนี้เกิดจากการจัดการเรียนการสอนนักเรียนระดับมัธยมปลาย

ที่โรงเรียน Woodland Park High School เมือง Woodland Park รัฐ Colorado สหรัฐอเมริกา โดยครูผู้สอนวิทยาศาสตร์สองคนชื่อ Jonathan Bergmann and Aaron Sams ราวปี ค.ศ. 2007 ที่ครูผู้สอนได้เริ่มทำการบันทึกเทป วิดีทัศน์ ซึ่งเป็นเนื้อหาสาระการสอนเพื่อให้นักเรียนนำไปศึกษาด้วยตนเองที่บ้าน แล้วให้นักเรียนนำเอาผลการศึกษาเรียนรู้ด้วยตนเองนำกลับมาสู่กระบวนการอภิปราย สืบค้นเพื่อหาบทสรุปของคำตอบที่ชั้นเรียนอีกครั้งหนึ่ง โดยครูทำหน้าที่เป็นผู้อำนวยความสะดวกในการจัดประสบการณ์ทางการเรียนดังกล่าว ซึ่งวิธีการเรียนแบบนี้เป็นการเรียนแบบกลับด้านแนวคิดจากแบบเดิมที่ต้องเรียนเนื้อหาที่โรงเรียน และนำงานกลับไปทำต่อที่บ้าน โดยให้เรียนเนื้อหาที่บ้านด้วยตนเอง แล้วนำงานหรือประสบการณ์ที่ได้รับมาทำการเรียนรู้เพิ่มเติมที่โรงเรียน ร่วมกับกับเพื่อนต่อไป โดยครูจะเป็นผู้ให้คำแนะนำชี้แจงในประเด็นคำตอบที่เกิดขึ้น ซึ่งรูปแบบดังกล่าวนี้ภายหลังได้พัฒนาและขยายขอบข่ายไปกว้างขวาง โดยเฉพาะการปรับใช้กับสื่อ ICT หลากหลายประเภทที่มีศักยภาพค่อนข้างสูงในปัจจุบัน

นวัตน์ เกี่ยมกาแมน (2558, น. 22, อ้างถึงใน Bergmann and Sams, 2013, pp. 16-20) กล่าวว่าแนวคิดของห้องเรียนกลับด้านเริ่มขึ้นในปี ค.ศ. 2007 เมื่อครูระดับมัธยมศึกษาสอนวิชาเคมี 2 คน คือ Jonathan Bergmann and Aaron Sams พยายามหาแนวทางแก้ไขปัญหานักเรียนที่จำเป็นต้องขาดเรียนบ่อยครั้ง จนทำให้เรียนไม่ทันเพื่อน โดยแนวทางในการแก้ไขปัญหาดังกล่าว เกิดจากข้อสังเกต 2 เรื่อง ดังนี้

1. ครูไม่ค่อยมีเวลาว่าง หรือนักเรียนไม่ได้ต้องการความช่วยเหลือจากครู เพื่อให้ครูบอกเนื้อหาตลอดเวลา เพราะนักเรียนสามารถศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองได้
2. เมื่อครูบันทึกวีดิทัศน์การสอน และให้นักเรียนดูวีดิทัศน์นั้นเป็นการบ้านแล้วใช้เวลาในชั้นเรียนสำหรับแนะนำ ช่วยเหลือให้นักเรียนให้เข้าใจแก่นแท้ของเนื้อหา หรือความรู้ที่สำคัญจากข้อสังเกตและความต้องการที่จะช่วยเหลือนักเรียนที่มีปัญหา รวมทั้งความเจริญก้าวหน้าของสื่อเทคโนโลยีในยุคปัจจุบัน เช่น YouTube อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ต่าง ๆ จึงเกิดแนวคิดการเรียนแบบห้องเรียนกลับด้าน

กนิษฐา บางภูมกร (2559, น. 28) กล่าวว่าแนวคิดของห้องเรียนกลับด้านเป็นหนึ่งในวิธีที่น่าสนใจของผู้สอน นักเรียนและนักการศึกษา แต่เมื่อใดที่ต้องการนำรูปแบบ การเรียนการสอนแบบกลับด้านเข้ามาใช้ผู้สอนจะต้องมีความรู้ความเข้าใจในกระบวนการเรียนการสอน ในลักษณะนี้มากเพียงพอรวมทั้งต้องสามารถจัดการและวางแผนวิธีการเรียนการสอนให้นักเรียนสามารถได้รับความรู้อย่างแท้จริงผ่านการเรียนรู้แบบผสมผสาน โดยมีเทคโนโลยีสารสนเทศเข้ามามีส่วนร่วม อีกทั้งนักเรียนก็ต้องตอบรับกับการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านด้วยเช่นกัน

ชนิสรา เมธภัทรหิรัญ (2560, น. 20-22) กล่าวว่าแนวคิดของห้องเรียนกลับด้านในคริสต์ศตวรรษที่ 21 นักวิชาการทุกคนถูกท้าทายที่จะต้องรับมือกับการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น

อย่างรวดเร็ว เพราะมีเทคโนโลยีมากมายที่ทำให้ปัจจุบันเป็นยุคไร้พรมแดน การรับข้อมูลข่าวสารต่าง ๆ สามารถกระทำได้เพียงปลายนิ้วสัมผัสทุกคนจึงต้องปรับตัวในทุก ๆ ด้าน สำหรับทางด้านการศึกษาก็ต้องมีการปรับตัวเช่นกัน โดยครูจะต้องปรับแนวทางการเรียนการสอนที่จะต้องส่งเสริมให้นักเรียนได้พัฒนาทักษะต่าง ๆ ที่จะเป็นพื้นฐานต่อการใช้ชีวิตในอนาคต ซึ่งการเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้าน (Flipped Classroom) เป็นรูปแบบการเรียนการสอนที่สอดคล้องกับเรื่องนี้ โดยเปลี่ยนการสอนแบบเดิมจากครูเป็นผู้ถ่ายทอดความรู้ให้แก่ นักเรียนหน้าชั้นเรียน มาเป็นนักเรียนจะต้องศึกษาหาความรู้จากนอกห้องเรียนด้วยตนเองโดยผ่านสื่อเทคโนโลยีที่ครูเป็นผู้จัดทำขึ้น จากนั้นครูจะนำสิ่งที่นักเรียนได้เรียนรู้มาใช้ทำกิจกรรมในชั้นเรียน โดยครูมีหน้าที่คอยให้คำแนะนำและตั้งคำถามให้นักเรียนได้ร่วมกันแก้ปัญหา แลกเปลี่ยนความคิดเห็น ทำให้เกิดปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียน จึงสามารถช่วยให้นักเรียนได้พัฒนาทักษะการคิดเพิ่มมากขึ้น

การเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้านได้รับการคิดค้นจากประสบการณ์การสอนในชั้นเรียนวิชาเคมีของครู Jonathan Bergmann and Aaron Sams ในโรงเรียน Woodland Park รัฐโคโลราโด ประเทศสหรัฐอเมริกา โดยมีสาเหตุมาจากนักเรียนหลายคนไม่สามารถเข้าเรียนได้ตามเวลาปกติ เช่น บางคนต้องฝึกซ้อมกีฬา บางคนต้องทำกิจกรรมอื่น ๆ จึงไม่สามารถเข้าเรียนได้ หรือเนื้อหาในวิชาเรียนที่ต้องใช้เวลาในการทำความเข้าใจ ทำให้ไม่สามารถเรียนได้หมดในชั่วโมงเรียนได้

ครูทั้งสองท่านจึงมีแนวคิดว่าจะเลือกเทคโนโลยีใดที่นำมาใช้สอนนักเรียน และนักเรียนสามารถเรียนเนื้อหานั้นได้โดยใช้อุปกรณ์ เช่น คอมพิวเตอร์ มือถือ ฯลฯ ที่จะทำให้นักเรียนสามารถเรียนนอกเวลาเรียนได้ อีกทั้งใช้กิจกรรมต่าง ๆ เป็นตัวเชื่อมโยงระหว่างครูกับนักเรียน เช่นการส่งอีเมลล์ของนักเรียนมาถึงครูเมื่อนักเรียนมีข้อสงสัยหรือคำถามนักเรียนเกี่ยวกับเนื้อหาที่ใช้เรียนบนเว็บไซต์

วสันต์ ศรีศิริ (2560, น. 21) กล่าวว่าแนวคิดของห้องเรียนกลับด้านเป็นรูปแบบการเรียนการสอนที่ครูต้องเปลี่ยนแปลงบริบทของครูผู้สอน จากการสอนเป็นการจัดเตรียมแหล่งการเรียนรู้และกิจกรรมที่เอื้อต่อการเรียนรู้ของนักเรียน เพราะการเรียนรู้จากรูปแบบห้องเรียนกลับด้านจะเน้นกิจกรรมที่นักเรียนจะต้องทำความเข้าใจ จากเนื้อหาที่ครูจัดเตรียมให้นอกห้องเรียน หรือจากแหล่งการเรียนรู้สารสนเทศอื่น ๆ เพื่อนำความรู้ที่ได้จากการศึกษาสรุปเป็นองค์ความรู้ด้วยตัวเองกลับมาทำกิจกรรมในห้องเรียนร่วมกับเพื่อนและครูผู้สอน ในลักษณะที่ว่า เรียนที่บ้าน ทำการบ้านที่โรงเรียน

จากการศึกษาผู้วิจัยสรุปได้ว่า แนวคิดของห้องเรียนกลับด้าน เป็นรูปแบบการเรียนการสอนที่ครูต้องเปลี่ยนแปลงบริบทของครูผู้สอน จากการสอน เป็นการจัดเตรียมแหล่งการเรียนรู้และกิจกรรมที่เอื้อต่อการเรียนรู้ของนักเรียน เพื่อนำความรู้ที่ได้จากการศึกษาสรุปเป็นองค์ความรู้ด้วยตัวเองกลับมาทำกิจกรรมในห้องเรียนร่วมกับเพื่อนและครูผู้สอน โดยเปลี่ยนการสอนแบบเดิมจากครู

เป็นผู้ถ่ายทอดความรู้ให้แก่ นักเรียนหน้าชั้นเรียน มาเป็นนักเรียนจะต้องศึกษาหาความรู้จาก นอกห้องเรียนด้วยตนเองโดยผ่านสื่อเทคโนโลยีที่ครูเป็นผู้จัดทำขึ้น จากนั้นครูจะนำสิ่งที่นักเรียนได้ เรียนรู้มาใช้ทำกิจกรรมในชั้นเรียน โดยครูมีหน้าที่คอยให้คำแนะนำและตั้งคำถามให้นักเรียนได้ร่วมกัน แก้ปัญหา แลกเปลี่ยนความคิดเห็นทำให้เกิดปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียน ซึ่งสามารถช่วยให้นักเรียนได้พัฒนาทักษะการคิดเพิ่มมากขึ้น

2.2.3 องค์ประกอบของห้องเรียนกลับด้าน

วิจารณ์ พานิช (2556, น. 10) กล่าวว่าไว้ว่าองค์ประกอบของห้องเรียนกลับด้าน มีดังนี้

1. กำหนดวัตถุประสงค์ของการเรียนรู้ให้ชัดเจน
2. ไตร่ตรองว่าวัตถุประสงค์ส่วนไหนควรเรียนแบบลงมือทำ หรือสืบเสาะ ส่วนไหนควรเรียนแบบรับถ่ายทอด
3. ให้แน่ใจว่านักเรียนเข้าถึงวิถีทัศน์เพื่อเรียนสาระวิชา
4. สร้างกิจกรรมให้นักเรียนลงมือทำเพื่อเรียนรู้ในชั้นเรียน
5. สร้างวิธีสอบหลายวิธีเพื่อพิสูจน์ว่านักเรียนบรรลุผลสัมฤทธิ์ตามวัตถุประสงค์ ในแต่ละบทเรียน

สุรศักดิ์ ปาเฮ (2556, น. 5-6) กล่าวว่าไว้ว่าองค์ประกอบของห้องเรียนกลับด้านเป็นนวัตกรรม การเรียนการสอนรูปแบบใหม่ในการสร้างนักเรียนให้เกิดการเรียนรู้แบบรอบด้านหรือ Mastery Learning นั้นจะมีองค์ประกอบสำคัญที่เกิดขึ้น 4 องค์ประกอบที่เป็นวัฏจักร (Cycle) หมุนเวียนกันอย่างเป็นระบบ ซึ่ง องค์ประกอบทั้ง 4 ที่เกิดขึ้น ได้แก่

1. การกำหนดยุทธวิธีเพิ่มพูนประสบการณ์ (Experiential Engagement) โดยมี ครูผู้สอนเป็นผู้ชี้แนะวิธีการเรียนรู้ให้กับนักเรียนเพื่อเรียนเนื้อหา โดยอาศัยวิธีการที่หลากหลาย ทั้ง การใช้กิจกรรมที่กำหนดขึ้นเอง เกม สถานการณ์จำลอง สื่อปฏิสัมพันธ์ การทดลอง หรืองานด้าน ศิลปะแขนงต่าง ๆ
2. การสืบค้นเพื่อให้เกิดมโนทัศน์รวบยอด (Concept Exploration) โดยครูผู้สอน เป็นผู้คอยแนะนำให้กับนักเรียนจากสื่อหรือกิจกรรมหลายประเภท เช่น สื่อประเภทวิดีโอบันทึก การบรรยายการใช้สื่อบันทึกเสียงประเภท Podcasts การใช้สื่อ Websites หรือสื่อออนไลน์ Chats
3. การสร้างองค์ความรู้ที่มีความหมาย (Meaning Making) โดยนักเรียนเป็นคนบูรณา การสร้างทักษะองค์ความรู้จากสื่อที่ได้รับจากการเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยการสร้างกระดานความรู้อิเล็กทรอนิกส์ (Blogs) การใช้แบบทดสอบ (Tests) การใช้สื่อสังคมออนไลน์ และกระดานสำหรับอภิปราย แบบออนไลน์ (Social Networking and Discussion Boards)

4. การสาธิตและประยุกต์ใช้ (Demonstration and Application) เป็นการสร้างองค์ความรู้ โดยนักเรียนเองในเชิงสร้างสรรค์ โดยการจัดทำเป็นโครงการ (Project) และผ่านกระบวนการนำเสนอ ผลงาน (Presentations) ที่เกิดจากการรังสรรค์งานเหล่านั้น

ชนากานต์ โสจະยะพันธ์ (2558, น. 31-32) กล่าวว่าองค์ประกอบของห้องเรียนกลับด้าน มี 4 องค์ประกอบสำคัญ ดังนี้

1. สภาพแวดล้อมที่มีความยืดหยุ่น ห้องเรียนกลับด้านสามารถมีความหลากหลายของ รูปแบบการเรียนการสอนได้ ผู้สอนสามารถสร้างสภาพแวดล้อมที่มีความยืดหยุ่นในการเรียนการสอนให้ นักเรียนสามารถเลือกเวลา และสถานที่เรียนได้ตามความสะดวกของนักเรียน การเรียนการสอน แบบห้องเรียนกลับด้านนั้นอาจมีความวุ่นวายในชั้นเรียนเนื่องจากการเน้นให้นักเรียนได้ตอบคำถาม และทำกิจกรรมปิด เมื่อเทียบกับการเรียนแบบปกติที่นักเรียนจะนั่งฟังบรรยายอย่างสงบ นอกจากนี้ การเรียนการสอนแบบกลับด้านนั้นจะมีความยืดหยุ่นในเรื่องของระยะเวลาสำหรับการประเมิน และวิธีการที่นักเรียนจะถูกประเมินผู้สอนจะสร้างระบบการประเมินผล ที่เหมาะสมเพื่อวัดความเข้าใจ ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

2. การเปลี่ยนค่านิยมและความเชื่อในรูปแบบการเรียนการสอนแบบเดิมนั้น ครูจะเป็นศูนย์กลางของการเรียนการสอน แต่ในรูปแบบการเรียนแบบห้องเรียนกลับด้านนั้น จะเปลี่ยนแปลงวัตถุประสงค์ โดยเปลี่ยนจากห้องเรียนที่ครูเป็นศูนย์กลางมาเป็นวิธีการเรียนที่ เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง เวลาในชั้นเรียนจะใช้สำหรับการพูดคุยซักถามตรวจสอบหัวข้อการเรียน ที่นักเรียนไม่เข้าใจมากขึ้น และสร้างโอกาสการเรียนรู้ที่ดียิ่งขึ้นผ่านวิธีการสอนต่าง ๆ เน้นนักเรียน เป็นศูนย์กลางเป็นผลให้นักเรียนมีส่วนร่วมอย่างแข็งขันในการสร้างความรู้ และโอกาสที่จะมีส่วนร่วม ในการเรียนรู้และประเมินผลของนักเรียนในลักษณะที่เป็นการเรียนรู้ของแต่ละบุคคล

3. มีการระบุเนื้อหาที่ชัดเจน ครูควรกลับด้านวิธีคิดเกี่ยวกับวิธีที่ผู้สอนสามารถใช้ รูปแบบการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน เพื่อช่วยให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจในแนวคิดทฤษฎี และมีความสามารถในทางปฏิบัติด้วย ครูต้องประเมินว่าอะไรที่ครูควรสอน และอะไรที่นักเรียนต้องมีการสำรวจและเตรียมศึกษามาด้วยตนเอง ครูควรใช้เนื้อหาตามความมุ่งหมายที่จะเพิ่มเวลา ในห้องเรียนเพื่อที่จะนำวิธีการต่าง ๆ ของการเรียนการสอนมาใช้ ไม่ว่าจะเป็นคน วิธีการเรียนรู้ต่าง ๆ เช่น การเรียนรู้จากเพื่อน การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาการเรียน การเรียนรู้แบบรอบรู้หรือวิธีการเรียนรู้ แบบไฮคราติส ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับระดับชั้นและวิชาที่สอน

4. ผู้สอนที่มีความเป็นมืออาชีพ บทบาทของผู้สอนมืออาชีพมีความสำคัญมากยิ่งขึ้น และมักจะเป็นที่ต้องการของการเรียนแบบกลับด้านมากกว่ารูปแบบการเรียนแบบดั้งเดิม ช่วงเวลา ในชั้นเรียนครูต้องสังเกตและติดตามนักเรียนอย่างต่อเนื่อง ให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นตอบกลับ เกี่ยวข้องในช่วงเวลานั้น และมีการประเมินการทำงานของนักเรียน ผู้สอนมืออาชีพจะมีการสะท้อน

ผลจากการปฏิบัติงานของนักเรียน มีการเชื่อมโยงความรู้เพื่อมาปรับปรุงการทำงานของนักเรียน ยอมรับการวิพากษ์และทนต่อความวุ่นวายในการควบคุมห้องเรียนได้ ในขณะที่ผู้สอนมีอาชีพยังคงเป็นสิ่งสำคัญมาก แต่กลับมีน้อยอย่างเห็นได้ชัดกับบทบาทในห้องเรียนกลับด้าน

จากการศึกษาผู้วิจัยสรุปได้ว่าองค์ประกอบของห้องเรียนกลับด้าน ประกอบด้วย การกำหนดยุทธวิธีเพิ่มพูนประสบการณ์ กระตุ้นนักเรียนให้เตรียมความพร้อมสำหรับการเรียน การสืบค้นเพื่อให้เกิดมโนทัศน์รวบยอด การสร้างองค์ความรู้ที่มีความหมาย มีการระบุเนื้อหาที่ชัดเจน จัดให้มีกิจกรรมในชั้นเรียนที่มุ่งเน้นให้เกิดการเรียนรู้ในระดับที่สูงขึ้น สภาพแวดล้อมที่มีความยืดหยุ่น และมีวิธีการในการประเมินผลความเข้าใจของนักเรียน

2.2.4 ลักษณะสำคัญในการจัดการเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้าน

วิจารณ์ พานิช (2556, น. 24) กล่าวว่าไว้ว่าลักษณะสำคัญในการจัดการเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้าน (Flipped Classroom) เป็นการจัดประสบการณ์ทางการเรียนที่ก่อให้เกิดกระบวนการสร้าง องค์ความรู้ที่เรียกว่า การเรียนแบบรอบรู้หรือการเรียนรู้ให้รู้จริง Mastery Learning ซึ่งจะช่วยให้เพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน เพิ่มความร่วมมือระหว่างนักเรียน เพิ่มความมั่นใจในตนเองของนักเรียนและช่วยให้โอกาสแก่นักเรียนได้ปรับปรุงแก้ไขตนเองในการเรียนรู้ให้บรรลุผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ลักษณะสำคัญของห้องเรียนกลับด้านประกอบด้วย

1. สอนให้นักเรียนรับผิดชอบการเรียนรู้ของตนเอง
2. ทำให้ห้องเรียนเต็มไปด้วยกิจกรรมที่หลากหลาย
3. การเรียนรู้เป็นศูนย์กลางของห้องเรียน
4. การเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านเกิด Feedback แก่นักเรียนในทันที และลดเอกสารที่ครูต้องทำ
5. การเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านช่วยให้นักเรียนมีโอกาสได้เรียนเสริมในชั้นเรียนตามปกติ
6. การเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านเปิดช่องให้นักเรียน เรียนรู้สาระได้หลากหลายวิธี
7. การเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านเปิดช่องให้นักเรียนแสดงภูมิรู้ได้หลากหลายแบบ
8. การเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านเปลี่ยนบทบาทของครู ครูได้ใช้เวลาให้เกิดคุณค่าต่อนักเรียนมากที่สุด เพื่อช่วยให้เวลาในห้องเรียนเป็นเวลาให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้แบบกลับด้าน
9. การเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านช่วยให้นักเรียนเห็นคุณค่าของการเรียน
10. วิธีเรียนแบบห้องเรียนกลับด้านจัดง่าย ขยายขนาดชั้นเรียนง่าย และจัดให้เหมาะสมต่อนักเรียนเป็นรายคนได้ง่าย
11. วิธีเรียนแบบห้องเรียนกลับด้าน ช่วยเพิ่มเวลาพบหน้าระหว่างครูกับนักเรียน
12. การเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านช่วยให้นักเรียนทุกคนอยู่กับการเรียน

13. การเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านทำให้นักเรียนลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง เป็นการเรียนที่เหมาะสมกับนักเรียนแต่ละคน

14. การเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านช่วยให้นักเรียนติดตามการสอนของครูอย่างใกล้ชิด

15. การเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน เปิดโอกาสให้ครูช่วยเหลือนักเรียนได้มากขึ้น

กนิษฐา บางภูมร (2559, น. 35-36) กล่าวว่าไว้ว่าลักษณะสำคัญของการเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้านมุ่งเน้นไปที่การเรียนรู้ของนักเรียนเป็นรายบุคคลตามหลัก 4 เสาหลักของ F-L-I-P ซึ่งช่วยอธิบายให้การนำไปใช้นั้นได้เข้าถึงหลักการและหัวใจที่แท้จริงของห้องเรียนกลับด้านดังต่อไปนี้

1. F-Flexible Environment เป็นการเรียนการสอนที่มีความยืดหยุ่นของสภาพแวดล้อม เช่น รูปแบบการเรียนรู้นั้นควรมีหลายรูปแบบเพื่อไม่ให้เป็นการยึดติดกับการเรียนในแบบใดแบบหนึ่งหรือรูปแบบเดิม ๆ โดยนักเรียนสามารถใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบใดก็ได้ที่สามารถรองรับการเรียนรู้ในสภาพแวดล้อมที่มีความแตกต่างกัน ทั้งด้านเวลาและสถานที่ นอกจากนี้ผู้สอนอาจต้องมีความยืดหยุ่นในการคาดหวังด้วยระยะเวลาในการเรียนรู้ของนักเรียน หรือวิธีในการประเมินและต้องมีความเหมาะสมให้แก่ นักเรียน

2. L-Learning Culture ในการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านเป็นการยกระดับจากวัฒนธรรมการเรียนรู้ในรูปแบบผู้สอนเป็นศูนย์กลาง คือ ผู้สอนเป็นแหล่งที่มาของข้อมูลหรือเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาแต่เพียงผู้เดียวที่ให้ข้อมูลกับนักเรียนโดยตรงผ่านการบรรยาย ส่วนในรูปแบบการเรียนแบบห้องเรียนกลับด้านจะเปลี่ยนแปลงเป็นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง โดยให้ความสำคัญในการเรียนรู้ในสิ่งที่นักเรียนสนใจมากขึ้น และสร้างโอกาสในการเรียนรู้ของนักเรียนให้มากขึ้น

3. I-Intentional Content รูปแบบการเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้านนักเรียนต้องมีความตั้งใจในการศึกษาเนื้อหา เพื่อที่พูดผู้สอนจะได้รับทราบว่าเนื้อหาในการสอนของตนเองสอนได้ตรงกับเนื้อหาเพียงใด รวมทั้งการวางแผนในการใช้สื่อการเรียนการสอนที่จัดเตรียมให้กับนักเรียนหรือกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลาย เช่น Active Learning Strategies, Peer Instruction, Problem-Based Learning โดยจะขึ้นอยู่กับแต่ละหัวข้อของการเรียนรู้ โดยทั้งหมดนี้เป็นสิ่งที่ผู้สอนจะต้องเข้าใจ และศึกษาในเรื่องที่สอนอย่างแท้จริงเพื่อให้เกิดประโยชน์แก่นักเรียนมากที่สุด

4. P-Professional Educator การเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้านต้องการผู้สอนที่มีความเป็นมืออาชีพโดยอาจจะเห็นได้ว่าสื่อหรือเทคโนโลยีต่าง ๆ มีบทบาทและมีความสำคัญมากแต่ที่จริงแล้วการเรียนการสอนต้องการผู้สอนที่เป็นมืออาชีพ เนื่องจากต้องเป็นผู้ที่มีความรู้และความสามารถในการกำหนดเวลา และวิธีการเรียนการสอนได้อย่างเหมาะสม เพื่อให้สามารถ

นำมาใช้กับนักเรียนได้เป็นอย่างดี มีการสังเกตนักเรียนในการทำกิจกรรมการเรียนรู้ช่วยให้การประเมินของนักเรียนเป็นการประเมินแบบรายบุคคลจริง ๆ ซึ่งกระบวนการทั้งหมดนี้จะไม่สามารถกระทำได้หากผู้สอนยังไม่เข้าใจวิธีการสอนหรือเนื้อหาการเรียนรู้อย่างแท้จริง

Bergman and Sams (2013, pp. 16-20) กล่าวว่าไว้ว่าลักษณะสำคัญของห้องเรียนกลับด้านมีดังนี้

1. การปรับรูปแบบการเรียนการสอน กล่าวคือจากเดิมที่เคยปฏิบัติในชั้นเรียนก็ให้กลับไปปฏิบัติที่บ้านและสิ่งที่มอบหมายให้ไปปฏิบัติที่บ้านก็มาปฏิบัติในชั้นเรียนแทน นักเรียนจะได้ไปเรียนรู้ด้วยตนเองจากนอกห้องเรียนและนำความรู้ที่ได้มาทำการบ้าน หรือทำกิจกรรมร่วมกันในชั้นเรียนแทน ซึ่งเป็นการช่วยให้นักเรียนที่อาจจะมีข้อสงสัย ไม่เข้าใจในระหว่างการเรียนการสอนได้มีผู้สอนมาช่วยอธิบายตอบข้อสงสัยในขณะที่ทำกิจกรรมในชั้นเรียนได้ เพื่อลดปัญหาความเบื่อหน่ายจากความไม่เข้าใจในการเรียนการสอนของนักเรียน

2. การปรับจุดเน้นความสำคัญของการเรียนการสอน คือการกลับมุมมองจากการให้บทบาทที่ผู้สอนไปให้ความสำคัญต่อการเรียนรู้ของนักเรียนแทน โดยมีผู้สอนเป็นผู้ช่วยเหลือคอยแนะนำ และสนับสนุนให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมการทำงานต่าง ๆ เพื่อให้เกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ

3. การใช้เวลาในชั้นเรียนเพิ่มมากขึ้น เป็นการกลับสิ่งที่เคยต้องทำในห้องเรียนมาทำที่บ้านและกลับสิ่งที่ต้องมาทำที่บ้านมาทำที่โรงเรียนแทน

4. สื่อการเรียนการสอน โดยสื่อถือได้ว่าเป็นสิ่งที่สำคัญที่ใช้ในการเรียนการสอน โดยสื่อที่นำมาใช้ในการเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้านโดยทั่วไปคือ การบันทึกวิดีโอ การบรรยายของผู้สอน ซึ่งผู้สอนจะเป็นผู้จัดเตรียมเองหรือใช้วิดีโอที่มีเนื้อหาเกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนในแต่ละเนื้อหา

5. โอกาสในการเข้าถึงสื่อการเรียนรู้ของนักเรียน สิ่งที่จะต้องคำนึงถึงในการเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้านคือ นักเรียนต้องมีโอกาสในการเข้าดูวิดีโอหรือสื่อรูปแบบต่าง ๆ ที่ผู้สอนจัดเตรียมไว้ให้อย่างสม่ำเสมอและเท่าเทียมกัน

6. การตรวจสอบการเรียนรู้ของนักเรียน ในการตรวจสอบการเรียนรู้ของนักเรียนถือเป็นวิธีที่ใช้ในการช่วยสนับสนุน คอยควบคุมให้นักเรียนเข้าถึงสื่อการเรียนรู้เมื่ออยู่นอกห้องเรียน เพราะหากการควบคุมตรวจสอบการเรียนรู้ของนักเรียนเมื่ออยู่นอกห้องเรียน อาจทำให้นักเรียนละเลยหรือไม่ได้เข้าเรียนรู้จากสิ่งที่ผู้สอนจัดเตรียมไว้ให้อย่างจริงจัง

7. การกลับด้านของชั้นเรียนตามศักยภาพของนักเรียน คือในระยะแรกของการกลับด้าน การเรียนการสอนแม้จะมีความยืดหยุ่นและยืดนักเรียนเป็นศูนย์กลางมากกว่าการเรียนรู้แบบเดิม แต่ก็ยังมีลักษณะการให้นักเรียนทุกคนได้เรียนรู้ไปด้วยกันตามที่หลักสูตรกำหนด เมื่อทุกคน

ได้รับมอบหมายให้ไปศึกษาเนื้อหาการเรียนรู้อันเรื่องเดียวกันในคืนเดียวกัน เมื่อถึงเวลาเรียนต้องปฏิบัติจริง และลงมือทำกิจกรรมร่วมกัน และในการสอบทุกคนก็ต้องเข้าสอบในวัน เวลาเดียวกัน ซึ่งอาจทำให้นักเรียนจำนวนไม่น้อยที่เกิดปัญหาในการเรียนรู้ที่ไม่เท่าเทียมกัน ดังนั้น จึงมีการปรับเปลี่ยนและพัฒนาการเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้านตามศักยภาพของนักเรียน คือ นักเรียนสามารถเข้าถึงสื่อการเรียนรู้ที่หลากหลาย ช้าหรือเร็วขึ้นอยู่กับความต้องการของนักเรียน มีการทำกิจกรรมการเรียนการสอนที่แตกต่างขึ้นอยู่กับเนื้อหาการเรียนรู้นั้น ๆ ผู้สอนจะเป็นเพียงคนคอยช่วยเหลือ แต่จะไม่ใช่ผู้ควบคุมกระบวนการเรียนรู้ โดยนักเรียนสามารถรับผิดชอบในการเรียนรู้ของตนเองได้

8. การวัดผลและประเมินผล ในส่วนของการประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียน จำเป็นต้องมีการประเมินเพื่อพัฒนา (Formative Assessment) เพื่อดำเนินการพัฒนาและสร้างความเข้าใจให้แก่นักเรียน และการประเมินผลรวบยอด (Summative Assessment) เพื่อตัดสินว่านักเรียนมีความรู้ ความสามารถในระดับใด บรรลุวัตถุประสงค์การเรียนรู้ที่ตั้งไว้หรือไม่

McMahon (2013, p. 90) กล่าวว่าไว้ว่าคุณลักษณะที่สำคัญของการเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้านว่า คือ กระบวนการสร้างองค์ความรู้ที่เรียกว่าการเรียนรู้แบบรอบรู้หรือการเรียนรู้ให้รู้จริง โดยได้อธิบายลักษณะสำคัญไว้ ดังนี้

1. การกำหนดวัตถุประสงค์อย่างละเอียดในการเรียนรู้ โดยการจัดกลุ่มจุดประสงค์การเรียนรู้และต้องบ่งบอกถึงสิ่งสำคัญที่นักเรียนจะต้องปฏิบัติ เพื่อแสดงว่าตนเองเกิดการเรียนรู้ขึ้นจริงโดยวัตถุประสงค์ดังกล่าวจะต้องถูกจัดเรียงจากสิ่งที่เป็นพื้นฐานไปสู่สิ่งที่ซับซ้อนมากขึ้น หรือเป็นการจัดเรียงจากง่ายไปหายาก เพื่อให้ให้นักเรียนได้มีการเรียนรู้เป็นระดับขั้นตอนอย่างต่อเนื่อง

2. การวางแผนการเรียนรู้ สำหรับนักเรียนแต่ละคนให้สามารถตอบสนองความถนัดที่แตกต่างกับการของนักเรียนแต่ละคนได้ ซึ่งอาจใช้สื่อการเรียนรู้ วิธีดำเนินการสอนหรือเวลาที่แตกต่างกัน เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนได้บรรลุเป้าหมายการเรียนรู้ที่กำหนดไว้

3. อธิบายให้นักเรียนทุกคนได้เข้าใจในรายละเอียดเกี่ยวกับจุดประสงค์การเรียนรู้ วิธีดำเนินการเรียนการสอนระเบียบกติกา และข้อตกลงในการเรียนการสอนร่วมกันให้ชัดเจน เพื่อให้เข้าใจตรงกัน

4. นักเรียนดำเนินการเรียนรู้ตามแผนการเรียนรู้ที่ผู้สอนจัดเตรียมไว้ให้ คือมีการประเมินการเรียนการสอนตามเป้าหมายในการเรียนรู้ โดยนักเรียนเป็นผู้คอยควบคุมดูแลและให้คำปรึกษาเป็นรายบุคคล

5. ดำเนินกระบวนการเรียนรู้ตามรูปแบบที่กำหนด คือเมื่อนักเรียนได้เกิดการเรียนรู้จนกระทั่งบรรลุวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ แล้วก็จะดำเนินการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ต่อไปจนกระทั่งสิ้นสุดกระบวนการเรียนรู้นั้น ๆ

6. วิเคราะห์ปัญหาและความต้องการของนักเรียน ในกรณีที่นักเรียนแต่ละคนไม่สามารถบรรลุวัตถุประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้ได้ ผู้สอนต้องมีการวิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้น และหาวิธีการ หรือแนวทางในการแก้ไขปัญหาดังกล่าว แล้วจึงทำการประมวลผลอีกครั้งหากสามารถทำได้หรือได้ผลที่ดีขึ้นจึงให้เรียนรู้ในลำดับถัดไปได้

7. ดำเนินการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องตามวัตถุประสงค์ที่กำหนด ซึ่งในการเรียนรู้นั้น นักเรียนแต่ละคนอาจใช้เวลาในการศึกษาเรียนรู้ที่แตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับระดับความสามารถในการเรียนรู้ของนักเรียนแต่ละคน

8. มีการติดตามความก้าวหน้าในการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้ และเก็บข้อมูลของนักเรียนเป็นรายบุคคล เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาใช้ในการศึกษา และวางแผนการเรียนรู้ที่เหมาะสมให้แก่เรียนต่อไป

จากการศึกษาผู้วิจัยสรุปได้ว่าลักษณะสำคัญของการเรียนแบบห้องเรียนกลับด้าน คือ การกำหนดวัตถุประสงค์อย่างละเอียดในการเรียนรู้ การวางแผนการเรียนรู้และจัดเตรียมสื่อการเรียนการสอน อธิบายขั้นตอนการเรียนรู้แบบกลับด้านให้นักเรียนทุกคนได้เข้าใจ ดำเนินการตามกระบวนการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ วิเคราะห์ปัญหาและความต้องการของนักเรียน ตรวจสอบและติดตามความก้าวหน้าในการเรียนรู้ของนักเรียน และมีการวัดผลและประเมินผลนักเรียน

2.2.5 ขั้นตอนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้าน

ชบาพร พิมวัน (2563, น. 59-70) กล่าวว่าขั้นตอนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้านบูรณาการร่วมกับสืบเสาะหาความรู้ (5E) มีขั้นตอน ดังนี้

1. นอกชั้นเรียน (Out Class Activities)
 - 1.1 ชั้นเตรียม
 - 1.2 ชั้นที่ 1 สร้างความสนใจ (Engagement)
 - 1.3 ชั้นที่ 2 สำรวจและสืบค้น (Exploration)
2. ในชั้นเรียน (In Class Activities)
 - 2.1 ชั้นที่ 3 อภิปรายและลงข้อมูล (Explanation)
 - 2.2 ชั้นที่ 4 ขยายความรู้และประยุกต์ (Elaboration)
 - 2.3 ชั้นที่ 5 ประเมิน (Evaluation)

ปรียาภรณ์ ตั้งคุณานันต์ (2557, น. 154-155) กล่าวว่าขั้นตอนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้าน มีขั้นตอนดังนี้

1. ครูอธิบายประโยชน์ของการเรียนแบบใหม่ และให้นักเรียนดูวิดีโอที่ค้น แจงให้ผู้ปกครองนักเรียนทราบเรื่องการเรียนรู้แบบใหม่ สอนวิธีดูและจัดการวิดีโอที่ค้นให้นักเรียน กำหนดให้นักเรียนตั้งคำถามที่น่าสนใจ โดยนักเรียนแต่ละคนต้องตั้งคำถามมาคนละ 1 คำถามต่อวิดีโอที่ค้น 1 ตอน

2. วางรูปแบบห้องเรียนแบบกลับด้าน โดยห้องเรียนต้องเปลี่ยนจาก Classroom เป็น Studio คือกลายเป็นห้องทำงาน เรียนโดยการลงมือทำไม่ใช่โดยการฟังครูสอนในห้องเรียนแบบเก่า เครื่องใช้ต่าง ๆ ในห้องต้องเน้นการใช้งานเพื่อการเรียนของนักเรียน และเพื่อการเรียนแบบมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างกันของนักเรียน ไม่ใช่เพื่อการสอนของครูอย่างแต่ก่อน

3. ให้นักเรียนได้จัดการเวลาและงานของตนเอง ในห้องเรียนกลับด้านนักเรียนสามารถเรียนได้ล่วงหน้า เรียนวิชาบางวิชาให้จบเร็ว สามารถสอบไล่ก่อนเวลา และใช้เวลาของวิชาที่เรียนจบเร็วเรียนวิชาอื่น นักเรียนที่เรียนช้าก็สามารถใช้เวลาเรียนช้าช่วงที่ต้องการได้

4. ส่งเสริมให้นักเรียนช่วยเหลือกันเอง ห้องเรียนคือ Learning Hub (ไม่ใช่ Teaching Hub) จุดสนใจคือนักเรียนด้วยกันเอง ไม่ใช่ครู นักเรียนจะตระหนักในความจริงข้อนี้ และเรียนรู้ร่วมกันและช่วยเหลือกัน จะรวมตัวกันเองเป็นกลุ่มเพื่อเรียนรู้ร่วมกัน

5. สร้างระบบประเมินที่เหมาะสม ระบบประเมินที่ประเมินความเข้าใจของนักเรียน

6. การประเมินเพื่อปรับปรุง (Formative Assessment) ครูที่มีประสบการณ์จะสามารถบอกได้ทันทีว่านักเรียนคนไหนยังไม่เข้าใจเรื่องอะไร โดยเมื่อครูเดินไปรอบ ๆ ห้องเรียนจะลองสอบถามบางคำถามแก่นักเรียนบางคน และรีบแก้ไขความเข้าใจผิดให้

บุญยงค์ ตาลวิลาส (2563, น. 91) กล่าวไว้ว่าขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้าน มีขั้นตอนดังนี้

กิจกรรมการเรียนรู้นอกห้องเรียน

ขั้นที่ 1 ขั้นแนะนำวิธีการเรียนรู้

ขั้นที่ 2 ขั้นสืบค้นเพื่อให้เกิดมโนทัศน์รวบยอด

ขั้นที่ 3 ขั้นสร้างองค์ความรู้

ขั้นที่ 4 ขั้นเตรียมความรู้ที่ได้ไปใช้ในห้องเรียน

กิจกรรมการเรียนรู้ในห้องเรียน

ขั้นที่ 1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

ขั้นที่ 2 ขั้นทบทวนความรู้/แลกเปลี่ยนเรียนรู้

ขั้นที่ 3 ขั้นทำแบบฝึก

ขั้นที่ 4 ขั้นทำการทดสอบ (Quiz)

ขั้นที่ 5 ขั้นรวมคะแนนของกลุ่ม

ขั้นที่ 6 ขั้นประกาศรางวัล

ธนัชวร จริยะภูมิ (2559, น. 17) กล่าวว่าไว้ว่าขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้าน มีขั้นตอนดังนี้

1. กำหนดขอบเขต วัตถุประสงค์ และกลยุทธ์การสอน (Define Content Scope, Learning Objectives and Instructional Strategies)
2. นักเรียนฝึกการใช้เครื่องมือ (Student's Gain Familiarity With New Material Before Class)
3. กิจกรรมกระตุ้นก่อนเข้าในชั้นเรียน (Activities That Motivate Students To Prepare Before Class)
4. กิจกรรมในชั้นเรียน (In-Class Activities That Provide Students Opportunities To Deepen Understanding)
5. กิจกรรมหลังการเรียน (Post-Class Activities That Extend Student Learning)
6. การประเมินผล (Evaluation and Assessment)

เมื่อเปรียบเทียบกิจกรรมและเวลาที่ใช้ไประหว่างการเรียนแบบห้องเรียนกลับด้านและการเรียนแบบเดิมดังรายละเอียดในตารางที่ 2.2

ตารางที่ 2.2 การเปรียบเทียบกิจกรรม และเวลาเรียนระหว่างห้องเรียนแบบเดิมกับแบบห้องเรียนกลับด้าน

ห้องเรียนแบบเดิม	ห้องเรียนแบบกลับด้าน
1. กิจกรรม Warm-Up 5 นาที	1. กิจกรรม Warm-Up 5 นาที
2. ทบทวนการบ้านของคืนก่อน 20 นาที	2. ถาม-ตอบเรื่องวิดีโอ 10 นาที
3. บรรยายเนื้อหาวิชาใหม่ 30-45 นาที	3. กิจกรรมเรียนรู้ที่ครูมอบหมาย หรือนักเรียนคิดเอง หรือ Lab 20-35 นาที
4. กิจกรรมเรียนรู้ที่ครูมอบหมาย หรือนักเรียน คิดเอง หรือ Lab 1 ชั่วโมง 15 นาที	-

หมายเหตุ. ปรับปรุงจาก *ครูเพื่อศิษย์สร้างห้องเรียนกลับทาง* (น. 13), โดย วิจารณ์ พานิช, 2556, กรุงเทพฯ: เอสอาร์พริ้นติ้งแมสโปรดักส์.

จากการศึกษาผู้วิจัยสรุปได้ว่า ขั้นตอนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้าน ประกอบด้วยขั้นนำเข้าสู่บทเรียน ครูให้นักเรียนศึกษาใบความรู้ และใบกิจกรรม หรือวิดีโอ ที่ครูส่งให้ในกลุ่ม Line ประจำห้องโดยนักเรียนศึกษาจากที่บ้านก่อนการทำกิจกรรมในห้องเรียน ขั้นการจัดการเรียนรู้

ครูและนักเรียนร่วมกันพูดคุยถึงการศึกษาใบความรู้ ใบกิจกรรมและการเข้าชมวิดีโอ นอกชั้นเรียน ครูตรวจสอบความเข้าใจในเนื้อหาที่นักเรียนศึกษาจากวิดีโอและอธิบายเพิ่มเติมส่วนที่มีข้อสงสัย นักเรียนทำกิจกรรมการเรียนรู้ที่ครูจัดขึ้น ได้แก่ การทดลอง การอภิปรายเป็นกลุ่ม การทำแบบฝึกหัด เป็นต้น ครูเป็นคนอธิบายจุดประสงค์ และขั้นตอนการทำกิจกรรม แล้วให้นักเรียน ปฏิบัติกิจกรรม โดยครูเป็นผู้ให้คำปรึกษาและแนะนำในการทำกิจกรรม และชื่นชมและประเมินผล ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้ ครูให้นักเรียน แต่ละคนพิจารณาว่าจากหัวข้อที่เรียนมา และการปฏิบัติกิจกรรม มีจุดใดบ้างที่ยังไม่เข้าใจหรือยังมีข้อสงสัย ถ้ามีครูช่วยอธิบายเพิ่มเติมให้ นักเรียนเข้าใจ

2.2.6 บทบาทของครู และนักเรียนในการดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้การสอนแบบห้องเรียนกลับด้าน

ชลยา เมาะราชิ (2556, น. 16) กล่าวว่าห้องเรียนกลับด้านเป็นการจัดการเรียนการสอน แบบนักเรียนเป็นศูนย์กลาง (Child Center) มากขึ้น แทนที่การสอนแบบครูเป็นศูนย์กลาง (Teacher Center) ที่สำคัญยังสามารถช่วยแก้ปัญหาเรื่องการบ้านได้ด้วย ซึ่งการบ้านบางประเภทโดยเฉพาะ การแก้ปัญหา (Problem Solving) นั้น นักเรียนไม่สามารถทำคนเดียวโดยปราศจากการแนะนำของ ครูได้ การฝึกให้การบ้านกับนักเรียนจะเป็นการสร้างความคิดให้กับนักเรียน ซึ่งอาจส่งผลให้ นักเรียนมีเจตคติที่ไม่ดีต่อการเรียน แต่ถ้ากลับด้านให้นักเรียนได้เรียนเนื้อหาล่วงหน้าทำการบ้าน มาก่อนแล้วมาทำงานร่วมกันในชั้นเรียนจะช่วยให้นักเรียนเรียนด้วยความเข้าใจและมีความสุข ในการเรียนยิ่งขึ้น

วิจารณ์ พานิช (2556, น. 67-89) กล่าวว่าบทบาทของครูและนักเรียน ในหนังสือครู เพื่อศิษย์ เพื่อห้องเรียนกลับด้านไว้ ดังนี้

บทบาทของครู

1. ครูต้องสื่อสารกับผู้ปกครองทั้งทางจดหมาย และการประชุมผู้ปกครอง
2. ครูต้องสร้างสภาพการเรียนรู้ที่นักเรียนได้เรียนรู้เท่าเทียมกัน
3. ครูสามารถคิดนวัตกรรมในการเรียนรู้ขึ้นมาช่วย ในการเรียนรู้ของนักเรียนได้
อย่างไม่จบไม่สิ้น
4. ครูต้องกำหนดข้อตกลงให้นักเรียนจดบันทึก จากการดูวิดีโอแล้วเอามาให้
ครูดู
5. ครูต้องตั้งคำถามว่ามีกิจกรรมใดบ้าง ที่นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้โดยไม่ต้อง
มีครูคอยสอนหรือแนะนำ ก็เอากิจกรรมนั้น ๆ ออกไปจากห้องเรียน ให้นักเรียนไปทำที่บ้านเพื่อใช้
เวลาที่ครูกับนักเรียนอยู่ด้วยกัน ให้เกิดประโยชน์ต่อการเรียนรู้สูงสุดต่อนักเรียน
6. ครูควรจัดทำสื่อใช้เอง หรือใช้ของครูคนอื่นก็ได้ การมีทีมทำวิดีโอทัศน์เป็นการเรียนรู้
ของครู ถ้ามีการปรึกษาร่วมมือกัน ครูก็จะได้เรียนรู้มากขึ้น

7. ครูที่ดี คือครูที่เรียนรู้ปรับปรุงการทำงานหน้าที่ครูของตนอยู่ตลอดเวลา

8. ครูต้องไม่มองนักเรียนเป็นคนที่อ่อนแอ ต้องการให้เปิดกะโหลกกรอกวิชา แต่มองเป็นมนุษย์ที่มีศักยภาพในการเรียนรู้

บทบาทของนักเรียน

1. ในห้องเรียนนักเรียนจะต้องแสดงกระตือรือร้นของตัวเอง และถามคำถามที่น่าสนใจ 1 คำถาม นักเรียนทุกคนมีบทบาทในการเรียนรู้ในชั้น

2. นักเรียนได้มีปฏิสัมพันธ์กับครู และได้รับการช่วยเหลือจากครูตามที่นักเรียนแต่ละคนต้องการ

3. นักเรียนเกิดทักษะในการปลูกฝังแรงบันดาลใจในการเรียนรู้แก่ตนเองทักษะในการเรียนรู้ ทักษะในการร่วมมือ และการมีวินัยในตนเอง

ลัลน์ลลิต เอี่ยมอำนาญสุข (2556, น. 17) กล่าวว่าไว้ว่าห้องเรียนกลับด้านเป็นการนำสิ่งเดิมที่เคยทำในชั้นเรียนไปทำที่บ้านและนำสิ่งที่เคยถูกมอบหมายให้ทำที่บ้านมาทำในชั้นเรียนแทน ซึ่งชั้นเรียนตามปกตินั้น ครูจะเป็นผู้บรรยายเนื้อหาต่าง ๆ ในชั้นเรียนแล้วมอบงานให้นักเรียนกลับไปทำที่บ้าน โดยครูบันทึกวีดิโอการสอนให้นักเรียนไปดูเป็นการบ้าน แล้วในชั้นเรียนนั้นครูจะเป็นผู้ให้คำชี้แนะนักเรียนให้เข้าใจถึงแก่นความรู้หรือชี้แนะในการที่นักเรียนได้รับมอบหมายจะมีผลดีกว่า ขณะเดียวกันเทคโนโลยีสารสนเทศในปัจจุบันก้าวหน้าไปมาก เว็บไซต์ต่าง ๆ อย่าง You Tube ซึ่งเต็มไปด้วยความรู้ต่าง ๆ นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง โดยไม่จำเป็นต้องรอรับความรู้ในชั้นเรียนเพียงช่องทางเดียว เพราะฉะนั้นในห้องเรียนกลับด้าน ครูจะแจกสื่อให้นักเรียนไปเรียนรู้ล่วงหน้าที่บ้านหรืออาจให้นักเรียนไปดูสื่ออย่าง You Tube เมื่อมาเข้าชั้นเรียนในวันรุ่งขึ้นนักเรียนจะซักถามข้อสงสัยต่าง ๆ จากนั้นก็ลงมือทำงานที่ได้รับมอบหมายเป็นรายบุคคลหรือรายกลุ่ม โดยมีครูคอยให้คำแนะนำตอบข้อสงสัย เพื่อตรวจสอบว่านักเรียนได้ดูสื่อการสอนที่ครูให้ไปเรียนรู้ล่วงหน้าหรือไม่ นั้น จะมีนักเรียนบันทึกโน้ตมาส่งครูอาจบันทึกมาในสมุด เข้าไปเขียนไว้ในบล็อก (Blog) ของครูหรือเขียนส่งมาทางอีเมลล์ และจะให้นักเรียนตั้งคำถามมาด้วยอย่างน้อย 1 ข้อ อย่างไรก็ตามจะต้องมีการฝึกทักษะในการจดบันทึกให้แก่นักเรียนก่อนช่วงต้นปีการศึกษาเพื่อเตรียมความพร้อมในการเข้าสู่ห้องเรียนกลับด้านให้นักเรียน

Bergmann and Sams (2013, p. 20) กล่าวว่าไว้ว่าในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้าน (Flipped Classroom) นั้น บทบาทของครูเปลี่ยนไปจากเดิมอย่างสิ้นเชิง คือไม่ใช่ผู้ถ่ายทอดความรู้แต่มีบทบาทคล้ายกับติวเตอร์ (Tutor) หรือผู้ฝึกหัด (Coach) หรือเป็นผู้จุดประกาย โดยตั้งคำถามให้นักเรียนอยากรู้อยากเห็นและเกิดความคิดสร้างสรรค์ เกิดความกระตือรือร้น และสนุกสนานไปกับการได้ตอบคำถามและเรียนรู้ และเป็นผู้อำนวยความสะดวกในการจัด

การเรียนการสอนด้วย ซึ่งเวลาที่ครูจะใช้สำหรับมีปฏิสัมพันธ์สองทางกับนักเรียน ทำให้นักเรียนที่เรียนช้าไม่ทันเพื่อนร่วมห้องได้รับการเอาใจใส่

จากการศึกษาผู้วิจัยสรุปได้ว่า บทบาทของครูและนักเรียนในการดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้าน คือ บทบาทของครู ครูจะต้องเรียนรู้ปรับการทำหน้าที่ครูของตนอยู่ตลอดเวลา มีการสื่อสารกับพ่อแม่ผู้ปกครองโดยช่องทางต่าง ๆ เพื่อบอกกล่าวถึงจุดประสงค์ในการจัดการเรียนรู้ นำกิจกรรมที่นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้เองให้ไปศึกษาค้นคว้าที่บ้าน เพื่อใช้เวลาที่ครูกับนักเรียนอยู่ด้วยกันในห้องเรียนให้เกิดประโยชน์ต่อการเรียนรู้สูงสุดต่อนักเรียน และครูต้องสร้างสภาพการเรียนรู้ที่นักเรียนได้เรียนรู้เท่าเทียมกัน ส่วนบทบาทของนักเรียน นักเรียนจะศึกษาค้นคว้าจากบทเรียนที่ครูมอบหมายให้ จดคำถามที่สงสัยในบทเรียนที่ครูให้ศึกษาแล้วนำมาถามตอบข้อสงสัยร่วมกันกับเพื่อนในชั้นเรียน นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์ที่ดีกับครู และได้รับการช่วยเหลือจากครูตามที่นักเรียนแต่ละคนต้องการ เกิดทักษะในการปลูกฝังแรงบันดาลใจในการเรียนรู้แก่ตนเอง ทักษะในการเรียนรู้ ทักษะในการร่วมมือ และการมีวินัยในตนเอง

2.2.7 ประโยชน์ของการสอนแบบห้องเรียนกลับด้าน

จันทวรรณ ปิยะวัฒน์ (2558, น. 15) กล่าวว่าไว้ว่าประโยชน์ของห้องเรียนกลับด้านมีดังนี้

1. นักเรียนเกิดทักษะการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ในการคิดวิเคราะห์
2. เกิดความร่วมมือกันในการเรียนและสอนระหว่างเพื่อนนักเรียนด้วยกัน
3. เกิดการเรียนรู้ที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง
4. นักเรียนรับการสะท้อนกลับได้มากขึ้น
5. สร้างโอกาสให้คำปรึกษาแบบรายบุคคลมากขึ้น
6. นักเรียนเกิดความรับผิดชอบในการเรียนรู้
7. นักเรียนเกิดทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิตและส่งเสริมให้มีวินัย

ธนภรณ์ กาญจนพันธ์ (2559, น. 24-25) กล่าวว่าไว้ว่าประโยชน์ของการสอนแบบห้องเรียนกลับด้านมีดังนี้

1. นักเรียนในยุคนี้เติบโตมาพร้อมกับพัฒนาเทคโนโลยีและสังคมออนไลน์ จึงเหมาะสมกับนักเรียนยุคปัจจุบัน
2. นักเรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนรู้ นักเรียนเป็นผู้รับผิดชอบในการดูวิดีโอ ตั้งประเด็นคำถาม และทำกิจกรรมหรืองานที่ได้รับมอบหมาย ครูทำหน้าที่คอยแนะนำช่วยเหลือ นักเรียนมีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับเพื่อนในชั้น เพิ่มทักษะการจดบันทึกและการสื่อสาร ได้ฝึกวินัยตนเอง และความรับผิดชอบ

3. วิธีการเรียนแบบห้องเรียนกลับด้านมีความยืดหยุ่นในการจัดการเรียนรู้ โดยเนื้อหาความรู้เบื้องต้น จะเรียนรู้ผ่านวิดีโอหรือสื่ออื่น ๆ นอกห้องเรียน ซึ่งสามารถเรียนล่วงหน้า หรือย้อนหลังได้ในชั้นเรียน สามารถจัดกิจกรรมที่หลากหลายตามศักยภาพนักเรียนได้

4. เปิดโอกาสให้นักเรียนที่เรียนรู้เร็ว เรียนบทเรียนล่วงหน้าก่อนได้ตามศักยภาพ และช่วยการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนไม่ทัน เนื่องจากสภาพความเป็นจริงของห้องเรียน นักเรียนบางคนมีภาระที่ต้องทำหลายอย่าง บางคนเรียนหนัก บางคนเล่นกีฬาหรือทำกิจกรรมต่าง ๆ หรือนักเรียนที่เรียนช้าเรียนไม่ทันในห้องเรียน ทำให้เรียนไม่เข้าใจ และถ้าไม่ได้รับการเอาใจใส่ ก็อาจเบื่อการเรียนนั้นไปเลย ไม่อยากเรียน แล้วทำกิจกรรมอย่างอื่น เช่น อ่านการ์ตูน เล่นโทรศัพท์ นั่งเฉย ๆ หรือหลับในห้องเรียน เพราะในการเรียนการสอนแบบเดิม ๆ นั้น ครูมักสนใจแต่นักเรียน เก่งและฉลาด ซึ่งมักจะยกมือถามหรือตอบคำถามในชั้นเรียน เมื่อครูเป็นศูนย์กลางการเรียนรู้ ด้วยจำนวนครูที่น้อยต่อนักเรียนที่มากยิ่งขึ้นทำให้ไม่สามารถเข้าไปดูแลหรือกระตุ้นให้นักเรียนสนใจเรียน ได้อย่างทั่วถึง แต่ในการเรียนแบบห้องเรียนกลับด้าน ซึ่งตัวนักเรียนเป็นศูนย์กลางการเรียนรู้ นักเรียน จะต้องเป็นผู้ดำเนินกิจกรรม ครูจะเดินดูรอบ ๆ ห้องเรียน เพื่อช่วยนักเรียนที่มีปัญหา และนักเรียนทุกคนมีสิทธิ์ที่จะตั้งคำถาม ร่วมทำกิจกรรมในชั้นเรียนมากขึ้น

Bergmann and Sams (2013, pp. 18-19, อ้างถึงใน วิจารณ์ พานิช, 2556, น. 15-16) กล่าวไว้ว่าประโยชน์ที่เกิดจากการเรียนแบบห้องเรียนกลับด้านที่กล่าวไว้ในหนังสือที่ชื่อ Flip Your Classroom: Reach Every Student in Every Class Every Day สรุปได้ ดังนี้

1. เพื่อเปลี่ยนวิธีการสอนของครู จากการบรรยายหน้าชั้น หรือจากครูผู้สอนไปเป็นครูฝึก ฝึกการทำแบบฝึกหัดหรือกิจกรรมอื่นในชั้นเรียนให้แก่ศิษย์เป็นรายคน หรืออาจเรียกว่า เป็นครูตัวต่อตัว

2. เพื่อใช้เทคโนโลยีการเรียนที่นักเรียนสมัยใหม่ชอบ คือ ICT หรืออาจเรียกว่าเป็นการนำโลกของโรงเรียนเข้าสู่โลกของนักเรียนคือโลกดิจิทัล

3. ช่วยนักเรียนที่มีงานยุ่ง นักเรียนที่มีฐานะมาก กิจกรรมมาก บางคนเป็นนักกีฬา ต้องขาดเรียนไปแข่งขัน การมีบทสอนด้วยวิดีโออยู่บนอินเทอร์เน็ต ช่วยให้นักเรียนเหล่านี้เรียนไว้ล่วงหน้าหรือเรียนตามชั้นเรียนได้ง่ายขึ้น รวมทั้งเป็นการฝึกนักเรียนให้รู้จักจัดการเวลาของตน

4. ช่วยนักเรียนเรียนอ่อนที่ชวนชวายเป็นในห้องเรียนปกติ นักเรียนเหล่านี้จะได้รับความเอาใจใส่ของครูมากที่สุด คือครูเอาใจใส่นักเรียนที่ต้องการความช่วยเหลือมากที่สุดโดยอัตโนมัติ

5. ช่วยนักเรียนที่มีความสามารถแตกต่างกันให้ก้าวหน้าในการเรียนตามความสามารถของตน เพราะนักเรียนสามารถฟังวิดีโอที่สนใจก็ได้ หยุดตรงไหนก็ได้ กรอกลับก็ได้

6. ช่วยให้นักเรียนสามารถหยุดและกรอกลับครูของตนได้ ทำให้นักเรียนจัดเวลาเรียนตามที่ ตนพอใจ เพื่อก็ดหยุดพักได้ แบ่งเวลาดูวิดีโอทัศน์เป็นช่วง ๆ ได้ เล่นสนุกด้วยการดูวิดีโอทัศน์ความเร็ว X 2 ก็ได้

7. ช่วยให้ปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับครูเพิ่มขึ้น ตรงกันข้ามกับสิ่งที่เรียกว่า การเรียนแบบออนไลน์ การกลับด้านห้องเรียน ยังคงเป็นการเรียนแบบนักเรียนมาโรงเรียน และนักเรียนสัมผัสครูห้องเรียนกลับด้านเป็นการใช้พลังทั้งของระบบออนไลน์ และระบบพบหน้า

8. ช่วยให้ครูรู้จักนักเรียนดีขึ้น หน้าที่ของครูไม่ใช่เพียงช่วยให้นักเรียนได้ความรู้หรือเนื้อหา แต่ต้องกระตุ้นให้เกิดแรงบันดาลใจ (Inspire) ให้กำลังใจ รับฟังและช่วยเหลือ ส่งเสริมนักเรียน ซึ่งเป็นมิติสำคัญที่จะช่วยเสริมพัฒนาการทางการเรียนของนักเรียน

9. ช่วยเพิ่มปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพื่อนนักเรียนด้วยกันเอง จากกิจกรรมทางการเรียนที่ครูจัดประสบการณ์ขึ้นมา นั้น นักเรียนสามารถที่จะช่วยเหลือเกื้อกูลซึ่งกันและกันได้ดี เป็นการปรับเปลี่ยนกระบวนทัศน์ของนักเรียนที่เคยเรียนตามคำสั่งครู หรือทำงานให้เสร็จตามกำหนด เป็นการเรียนเพื่อตนเองไม่ใช่คนอื่น ส่งผลต่อนักเรียนที่เอาใจใส่การเรียน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนด้วยกันจะเพิ่มขึ้นโดยอัตโนมัติ

10. ช่วยให้เห็นคุณค่าของความแตกต่าง ตามปกติแล้วในชั้นเรียนเดียวกันจะมีนักเรียนที่มีความแตกต่างกันมาก มีความถนัดและความชอบที่แตกต่างกัน ดังนั้นการจัดกิจกรรมการสอนแบบห้องเรียนกลับด้านจะช่วยให้ครูเห็นจุดอ่อนจุดแข็งของนักเรียนแต่ละคน เพื่อนด้วยกันก็เห็นและช่วยเหลือกันด้วยจุดแข็งของแต่ละคน

11. เป็นการปรับเปลี่ยนรูปแบบการจัดการห้องเรียน ช่วยเปิดช่องให้ครูสามารถจัดการชั้นเรียนได้ตามความต้องการ ครูสามารถทำหน้าที่ของการสอนที่สำคัญในเชิงสร้างสรรค์ เพื่อสร้างคุณภาพแก่ชั้นเรียน ช่วยให้นักเรียนรู้อนาคตของชีวิตได้ดีที่สุด

12. เปลี่ยนคำสนทนากับพ่อแม่ ประสานความสัมพันธ์ที่ดีระหว่างโรงเรียนกับผู้ปกครอง ซึ่งการรับทราบและแลกเปลี่ยนความรู้ร่วมกัน จะทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ที่ดีได้

13. ทำให้เกิดความโปร่งใสในการจัดการศึกษา การใช้ห้องเรียนแบบกลับด้านโดยนำเนื้อหาการสอนไปไว้ในวิดีโอทัศน์นำไปเผยแพร่ทางอินเทอร์เน็ต เป็นการเปิดเผยเนื้อหาสาระทางการเรียนให้สาธารณชนได้ทราบ สร้างความเชื่อมั่นในคุณภาพการเรียนการสอนให้ผู้ปกครองทราบบทบาทของครูให้เป็นทั้งพี่เลี้ยง (Mentor) เพื่อน (Friend) เพื่อนบ้าน (Neighbor) และผู้เชี่ยวชาญ (Expert)

จากการศึกษาผู้วิจัยสรุปได้ว่าประโยชน์ของการเรียนแบบห้องเรียนกลับด้านคือ นักเรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนรู้ และครูสามารถทำหน้าที่ของการสอนที่สำคัญในเชิงสร้างสรรค์ เพื่อสร้างคุณภาพแก่ชั้นเรียน ช่วยให้นักเรียนรู้อนาคตของชีวิตได้ดีที่สุด และทำให้เกิดปฏิสัมพันธ์

ระหว่างนักเรียนกับครูเพิ่มขึ้น สามารถส่งเสริมให้เกิดทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิต และส่งเสริมให้นักเรียนมีวินัย รู้จักรับผิดชอบต่องานที่ครูมอบหมายให้

2.3 การคิดวิเคราะห์ (Analytical Thinking)

2.3.1 ความหมายของการคิดวิเคราะห์

นักการศึกษา และนักวิชาการได้ให้ความหมายของการคิดวิเคราะห์ ไว้ดังนี้

จุฑารัตน์ ศรีสารคาม (2553, น. 55) กล่าวว่าว่าการคิดวิเคราะห์หมายถึง การส่งเสริมการจำแนกแยกแยะขององค์ประกอบต่าง ๆ ของสิ่งใดสิ่งหนึ่งหรือเรื่องใด เรื่องหนึ่งส่งเสริมความสามารถในการตีความความเข้าใจ และให้เหตุผลแก่สิ่งที่ต้องการวิเคราะห์เพื่อแปลความหมายของสิ่งนั้นขึ้นกับความรู้ประสบการณ์ และค่านิยม มีความรู้ความเข้าใจในเรื่องที่จะวิเคราะห์ ช่างสังเกต ช่างสงสัย ช่างถาม ขอบเขตของคำถามที่เกี่ยวข้องกับการคิดเชิงวิเคราะห์จะยึดหลัก 5W1H คือ Who, What, where, when, Why และ How

ฐิติกร ประครองญาติ (2559, น. 24) กล่าวว่าว่าการคิดวิเคราะห์ หมายถึงการรวบรวมจำแนกแยกแยะเปรียบเทียบข้อมูล เพื่อหาความสัมพันธ์หรือองค์ประกอบของสิ่งเหล่านั้นพร้อมกับเชื่อมโยงให้เกิดความถูกต้องชัดเจน แนะนำไปสู่การตัดสินใจได้อย่างมีประสิทธิภาพ

อาลาวิยะ สะอะ (2559, น. 30) กล่าวว่าว่าการคิดวิเคราะห์ หมายถึงความสามารถในการคิดเชื่อมโยงสัมพันธ์ของข้อมูล จากการได้ฟังหรืออ่านจากสื่อ ที่ผู้สอนจัดหาให้แล้วนำมาสรุปเป็นองค์ความรู้ของตนเองในรูปแบบของแผนที่ความคิด สามารถหาข้อมูลที่น่าเชื่อถือเกี่ยวกับการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีทาง DNA โดยพิจารณาอย่างรอบคอบก่อนตัดสินใจเชื่อหรือสรุป และนำข้อมูลที่หาได้มาสรุปประเด็นสำคัญและครอบคลุม สามารถเสนอความคิดของตนเองและอภิปรายร่วมกัน และสามารถตั้งคำถามที่เป็นเหตุเป็นผล

พิกุลทอง กุลชาติ (2561, น. 34) กล่าวว่าว่าการคิดวิเคราะห์ เป็นความสามารถในการแยกแยะส่วนย่อยของเหตุการณ์หรือสถานการณ์ต่าง ๆ ว่าประกอบด้วยอะไรมีจุดมุ่งหมายอะไร และส่วนย่อยนั้นมีความเชื่อมโยงสัมพันธ์กันอย่างไรและเกี่ยวพันกันโดยอาศัยหลักการใด เพื่อให้เกิดความเข้าใจจนสามารถนำไปสู่การตัดสินใจได้อย่างถูกต้อง

พิมพ์ภัทร ศรีรินทร์ (2561, น. 9-10) กล่าวว่าว่าการคิดวิเคราะห์ หมายถึงความสามารถของนักเรียนในการคิด จำแนก แยกแยะองค์ประกอบต่าง ๆ ของสิ่งใด สิ่งหนึ่งซึ่งอาจจะเป็นวัตถุ สิ่งของเรื่องราวหรือเหตุการณ์และความสัมพันธ์เชิงเหตุผล ระหว่างองค์ประกอบเหล่านั้น ที่ผู้วิจัยกำหนดให้และนักเรียนสามารถตอบคำถาม หรืออธิบายความสัมพันธ์เชิงเหตุผล ว่าสิ่งเหล่านั้นประกอบด้วย

อะไรบ้าง และมีความสัมพันธ์กันโดยอาศัยหลักการใด เพื่อค้นหาสภาพความเป็นจริงของสิ่งที่กำหนดไว้ใน 3 ลักษณะคือ การวิเคราะห์ความสำคัญ การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ และการวิเคราะห์หลักการ

Marzano (2001, p. 38) กล่าวว่าไว้ว่าการคิดวิเคราะห์ คือ การขยายความคิดอย่างมีเหตุผล เป็นการประยุกต์กระบวนการวิเคราะห์รายละเอียดเฉพาะของข้อมูลบนพื้นฐานความรู้ความเข้าใจ ในเนื้อหาเดิมที่สะสมอยู่ในความจำระยะสั้น ในรูปแบบโครงสร้างขนาดเล็กของสติปัญญา เพื่อสร้างข้อมูลใหม่อย่างอิสระ และสามารถสรุปลักษณะเฉพาะที่จำเป็น และไม่จำเป็นของข้อมูลได้

Watson and Glaser (1964, p. 11) กล่าวว่าไว้ว่าการคิดวิเคราะห์ เป็นสิ่งที่เกิดจาก ส่วนประกอบของทัศนคติ ความรู้ และทักษะ โดยทัศนคติเป็นการแสดงออกทางจิตใจต้องการสืบค้นปัญหา ที่มีอยู่ ความรู้เกี่ยวกับการใช้เหตุผลในการประเมินสถานการณ์ การสรุปความเที่ยงตรงและการเข้าใจ ในความเป็นนามธรรม ส่วนทักษะจะประยุกต์รวมอยู่ในทัศนคติและความรู้

จากการศึกษาผู้วิจัยสรุปได้ว่าการคิดวิเคราะห์ หมายถึงความสามารถในการคิด จำแนก แยกแยะ องค์ประกอบต่าง ๆ สามารถเสนอความคิดของตนและอภิปรายร่วมกัน และสามารถ ตั้งคำถามที่เป็นเหตุเป็นผล อธิบายความสัมพันธ์เชิงเหตุผลว่าสิ่งเหล่านั้น ประกอบด้วยอะไรบ้าง และมีความสัมพันธ์กันโดยอาศัยหลักการใด เพื่อค้นหาสภาพความเป็นจริงของสิ่งที่กำหนดให้

2.3.2 แนวคิดของการคิดวิเคราะห์

Watson and Glaser (1964, p. 10) กล่าวว่าไว้ว่าแนวคิดของการคิดวิเคราะห์ มีดังต่อไปนี้

1. ทัศนคติในการสืบเสาะซึ่งประกอบด้วยความสามารถในการเห็นปัญหาและความต้องการที่จะสืบเสาะค้นหาข้อมูลหลักฐานมาพิสูจน์เพื่อหาข้อเท็จจริง

2. ความรู้ในการหาแหล่งข้อมูลอ้างอิงและการใช้ข้อมูลอ้างอิงอย่างมีเหตุผล

3. ทักษะในการใช้ความรู้และทัศนคติดังกล่าวมาข้างต้น

จากผลการวิจัยต่าง ๆ Watson and Glaser สรุปว่าการคิดวิเคราะห์ประกอบไปด้วย ความสามารถย่อย ๆ 5 ประการ ดังนี้

1. ความสามารถในการอ้างอิง (Inference) เป็นการวัดความสามารถในการตัดสินใจจากความน่าจะเป็นของข้อสรุปว่า ข้อสรุปใดเป็นจริงหรือเป็นเท็จ

2. การตั้งสมมติฐาน (Recognition of Assumption) เป็นการวัดในการจำแนกว่า ข้อความใดเป็นข้อตกลงเบื้องต้น หรือไม่เป็นข้อตกลงเบื้องต้น

3. การนิรนัย (Deduction) เป็นการวัดความสามารถในการหาข้อสรุปอย่างสมเหตุสมผล จากข้ออ้าง โดยใช้หลักตรรกศาสตร์

4. การแปลความ (Interpretation) เป็นการวัดความสามารถในการให้นำหน้าข้อมูล หลักฐานเพื่อตัดสินความเป็นไปได้ของข้อสรุป

5. การประเมินข้อโต้แย้งต่าง ๆ (Evaluation of Arguments) เป็นการวัดความสามารถในการจำแนกการใช้เหตุผลว่าสิ่งใดเป็นความสมเหตุสมผล

Bloom (1979, pp. 201-207) กล่าวไว้ว่าแนวคิดของการคิดวิเคราะห์ได้กำหนดจุดมุ่งหมายทางการศึกษาเป็น 3 ด้าน ได้แก่ ด้านการรู้จักคิด ด้านจิตพิสัย และด้านทักษะพิสัยของบุคคล ส่งผลต่อความสามารถทางการคิดที่ Bloom จำแนกไว้เป็น 6 ระดับ คำถามในแต่ละระดับมีความซับซ้อนแตกต่างกัน ได้แก่

ระดับที่ 1 ระดับความรู้ความจำ แยกเป็นความรู้ในเนื้อหา เช่น ความรู้ในคำที่ใช้ และความรู้ในข้อเท็จจริงเฉพาะ ความรู้ในวิธีดำเนินการ เช่น ความรู้เกี่ยวกับระเบียบแบบแผน ความรู้เกี่ยวกับแนวโน้ม และลำดับขั้นความรู้เกี่ยวกับการจัดจำแนกประเภท ความรู้เกี่ยวกับเกณฑ์ต่าง ๆ และความรู้เกี่ยวกับวิธีการ ความรู้รวบยอดในเนื้อหา เช่น ความรู้เกี่ยวกับหลักวิชาการ และการขยายความ และความรู้เกี่ยวกับทฤษฎีและโครงสร้าง

ระดับที่ 2 ระดับความเข้าใจเป็นการแปลความ การตีความ และการขยายความ

ระดับที่ 3 ระดับการนำไปใช้หรือการประยุกต์ใช้

ระดับที่ 4 ระดับการวิเคราะห์ เป็นการวิเคราะห์ความสำคัญ การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ และการวิเคราะห์หลักการต่าง ๆ

ระดับที่ 5 ระดับการสังเคราะห์ เป็นการสังเคราะห์ การสื่อความหมาย การสังเคราะห์แผนงาน และการสังเคราะห์ความสัมพันธ์

ระดับที่ 6 ระดับการประเมินค่า เป็นการประเมินค่าโดยอาศัยข้อเท็จจริงภายใน และการประเมินค่าโดยอาศัยข้อเท็จจริงภายนอก

Marzano (2001, pp. 38-45) กล่าวไว้ว่าแนวคิดของการคิดวิเคราะห์ซับซ้อนมากกว่าความเข้าใจเป็นกระบวนการที่ต้องใช้เหตุผลคิดอย่างลึกซึ้งและหลากหลายมีการคิดโดยพิจารณาอย่างละเอียดถี่ถ้วนและต้องมีเหตุผลสามารถระบุความเหมือนหรือความแตกต่างอย่างมีหลักการ สามารถจัดลำดับ จัดหมวดหมู่หรือจัดประเภทของความรู้ของสิ่งต่าง ๆ ระบุเหตุผลของการเกิดข้อผิดพลาดของข้อมูล สามารถตีความหรือบอกหลักเกณฑ์พื้นฐานของ ความรู้ ระบุ เจาะจง หรือสรุปอย่างมีเหตุผล จนสามารถเกิดเป็นความรู้ใหม่ได้และนำหลักการ เพื่อประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ใหม่โดยใช้พื้นฐานของความรู้ มีดังนี้

ด้านที่ 1 การจับคู่ (Matching) คือ ความสามารถในการสังเกตและจำแนกแยกแยะรายละเอียดของสิ่งต่าง ๆ หรือเหตุการณ์ที่เหมือนหรือแตกต่างกันออกเป็นส่วน ๆ อย่างมีหลักเกณฑ์

และเข้าใจง่าย เปรียบเทียบ ระบุ ยกตัวอย่าง ระบุลักษณะความเหมือนความต่าง และจัดกลุ่มของสิ่งต่าง ๆ หรือเหตุการณ์ได้ โดยเริ่มจากระดับง่ายแบบนามธรรมไปสู่ขั้นซับซ้อนที่เป็นนามธรรม ดังนี้

1. การบอกสิ่งที่ต้องการจะวิเคราะห์
2. ระบุลักษณะหรือคุณสมบัติเพื่อจำแนกหรือแยกแยะสิ่งที่ต้องการวิเคราะห์
3. ระบุได้ว่าสิ่งนั้น ๆ เหมือนหรือต่างกันอย่างไร
4. สรุปได้อย่างถูกต้องเหมาะสมว่าสิ่งต่าง ๆ มีความเหมือนและแตกต่างกัน

ด้านที่ 2 การจัดหมวดหมู่ (Classification) คือ ความสามารถในการใช้ ความรู้ เพื่อการจัดกลุ่ม จัดลำดับ จัดประเภทของสิ่งต่าง ๆ โดยใช้คุณลักษณะหรือคุณสมบัติของสิ่งนั้น ๆ อย่างมีหลักการหรือหลักเกณฑ์

ด้านที่ 3 การวิเคราะห์ข้อผิดพลาด (Error Analysis) คือความสามารถในการระบุ ข้อผิดพลาดหรือความสัมพันธ์และไม่สัมพันธ์กันของสิ่งต่าง ๆ โดยโยงความสัมพันธ์สู่การสรุป อย่างสมเหตุสมผล ระบุสิ่งที่ไม่ถูกต้องหรือไม่เหมาะสมในสถานการณ์ต่าง ๆ การใช้ความรู้เดิม ผสมผสานกับความรู้ใหม่ไปสู่การสรุปและยกตัวอย่างประกอบได้อย่างมีเหตุผลจากความรู้ที่มีอยู่เดิม มีข้อมูลหรือหลักฐานในการสนับสนุนจนพิจารณาได้ว่าเป็นจริง โดยมีองค์ประกอบสำคัญ ดังนี้

1. ความรู้เดิมเป็นความรู้ที่ถูกต้องและเป็นจริงมีการยอมรับกันทั่วไป
2. ความรู้จากผู้รู้หรือผู้เชี่ยวชาญ
3. ความรู้จากหลักฐานที่มีอยู่ เป็นหลักฐานที่น่าเชื่อถือ สามารถหาข้อมูล มาสนับสนุนความคิด
4. ข้อมูลได้รับการพิสูจน์หรือทดลองใช้แล้วเป็นจริง
5. ข้อมูลอื่น ๆ ที่พิจารณาว่าเป็นจริงนำมาสนับสนุนให้ความคิดได้รับการยอมรับ

ด้านที่ 4 การสรุปเป็นหลักเกณฑ์ทั่วไป (Generalizing) คือ ความสามารถในการนำ ความรู้เดิมเป็นข้อมูลเพื่อไปสู่ความรู้หรือหลักการใหม่ ประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ใหม่หรือนำไปใช้ ในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน โดยสามารถนำไปใช้ได้อย่างเหมาะสม และถูกต้องโดยใช้การให้ เหตุผลสรุปเป็นหลักการดังนี้

1. การให้เหตุผลเชิงอุปนัย (Inductive) เป็นการให้เหตุผลหรือการคิดจากข้อมูลที่ เป็นตัวอย่างหรือรายละเอียดแล้วสามารถสรุปเป็นหลักการ แนวคิด ทฤษฎีหรือเกิดเป็นความรู้ใหม่
2. การให้เหตุผลเชิงนิรนัย (Deductive) เป็นการให้เหตุผลหรือการคิดที่เริ่มจาก ข้อสรุปแล้วนำไปสู่รายละเอียดหรือการยกตัวอย่าง

ด้านที่ 5 การสรุปเป็นหลักเกณฑ์เฉพาะ (Specifying) คือความสามารถนำความรู้ หรือหลักการไปใช้เพื่อการทำนายสถานการณ์ที่จะเกิดขึ้นได้ในอนาคตได้อย่างเจาะจงมีความรู้เข้าใจ เหตุการณ์ ระบุรายละเอียดในเหตุการณ์นั้น ๆ และบอกสิ่งที่จะเกิดขึ้นต่อไปได้เป็นการประยุกต์

ความรู้ใหม่จากหลักการเดิมที่มีอยู่ คาคเตา ทำนายสิ่งที่จะเกิดขึ้นในอนาคต รู้ว่าอะไรจริงหรือไม่จริง สามารถปรับเปลี่ยนวิธีการแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสม

Sternberg (1985, p. 130) กล่าวไว้ว่าแนวคิดของการคิดวิเคราะห์ มีดังนี้

1. กระบวนการด้านการคิด (Componential Sub Theory) เป็นกระบวนการด้านการประมวลผลข้อมูลเบื้องต้น ประกอบด้วย 3 กระบวนการย่อย ได้แก่

1.1 การคิดขั้นสูง (Met Components) เป็นกระบวนการในการวางแผนเพื่อการตัดสินใจว่าจะทำอะไร จะกำกับติดตามในสิ่งที่ทำอย่างไร ในขณะที่กำลังทำสิ่งนั้น และจะประเมินสิ่งที่กระทำอย่างไร หลังจากได้กระทำไปแล้ว

1.2 การปฏิบัติ (Performance Components) เป็นกระบวนการในการนำสิ่งที่ได้วางแผนไว้แล้วไปสู่การปฏิบัติจริง

1.3 การแสวงหาความรู้ (Knowledge Acquisition Components) เป็นกระบวนการในการเรียนรู้วิธีการในการแก้ปัญหาใหม่ ๆ ซึ่งได้มาจากประสบการณ์ในการปฏิบัติ และการวิเคราะห์ว่าวิธีใดมีความเหมาะสมที่จะเก็บไว้ใช้ วิธีใดควรตัดทิ้ง

2. กระบวนการด้านประสบการณ์ (Experiential Sub Theory) เชื่อว่ามีผลต่อเขาวนปัญญาของคน กระบวนการด้านประสบการณ์ประกอบด้วย 2 กระบวนการ คือ

2.1 การแก้ปัญหาใหม่ ๆ (Solving Relatively Novel Problems) เมื่อประสบปัญหาใหม่ บุคคลก็จะหาแนวทางใหม่ในการแก้ปัญหานั้น ๆ

2.2 ความสามารถในการแก้ปัญหาโดยอัตโนมัติ (Autoimmunization) เมื่อมีประสบการณ์ในการแก้ปัญหาใดบ่อย ๆ บุคคลก็จะแก้ปัญหานั้นได้โดยอัตโนมัติ

3. กระบวนการด้านการคิดสร้างสรรค์ (Creative Abilities) ซึ่งประกอบด้วยการสร้างการค้นพบ การประดิษฐ์ จินตนาการ และการสำรวจจำแนกการคิดวิเคราะห์ตามกรอบแนวคิดทฤษฎี เซาร์ปัญญาสามหลักออกเป็น 4 ด้าน ประกอบด้วย

3.1 การวิเคราะห์ทางภาษา (Analytical Verbal) เป็นความสามารถในการระบุค่าที่ไม่มี ความหมาย โดยพิจารณาจากความหมายในบริบทของประโยคที่กำหนดให้

3.2 การวิเคราะห์ทางปริมาณ (Analytical Quantitative) เป็นความสามารถในการระบุตัวเลขในลำดับต่อไปของอนุกรม จากการวิเคราะห์กฎเกณฑ์ของชุดอนุกรม

3.3 การวิเคราะห์ทางรูปภาพ (Analytical Figural) เป็นความสามารถในการระบุภาพที่หายไป จากระบบของภาพที่กำหนดให้

3.4 การวิเคราะห์ทางการแก้ปัญหา (Analytical Problem) เป็นการแก้ปัญหาที่ต้องใช้ความสามารถในการแก้ปัญหาที่เหมาะสมที่สุด จากการวิเคราะห์เปรียบเทียบ ข้อดีข้อเสียของวิธีการแก้ปัญหาที่กำหนดให้

Marzano (2001, อ้างถึงใน ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ, 2551, น. 52-53) กล่าวว่าไว้ว่าแนวคิดของการคิดวิเคราะห์ ประกอบด้วย 1) ทักษะการจำแนก เป็นความสามารถในการแยกแยะส่วนย่อยต่าง ๆ ทั้งเหตุการณ์เรื่องราว สิ่งของเป็นส่วนย่อย ๆ ให้เข้าใจง่ายอย่างมีหลักเกณฑ์สามารถบอกรายละเอียดของสิ่งต่าง ๆ ได้ 2) ทักษะการจัดหมวดหมู่ เป็นความสามารถในการจัดประเภทจัดลำดับ จัดกลุ่มของสิ่งที่มีลักษณะคล้ายคลึงกันเข้าด้วยกัน โดยยึดโครงสร้างลักษณะหรือคุณสมบัติที่เป็นประเภทเดียวกัน 3) ทักษะการเชื่อมโยง เป็นความสามารถในการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของข้อมูลต่าง ๆ ว่าสัมพันธ์กันอย่างไร 4) ทักษะการสรุปความ หมายถึงความสามารถในการจับประเด็นและสรุปผลจากสิ่งที่กำหนดให้ได้ และ 5) การประยุกต์ เป็นความสามารถในการนำความรู้ หลักการ และทฤษฎีมาใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ สามารถคาดการณ์ พยากรณ์ ขยายความคาดเดาสิ่งที่เกิดขึ้นในอนาคตได้

จากการศึกษาแนวคิดของการคิดวิเคราะห์ผู้วิจัยสรุปได้ว่าเป็นทัศนคติในการสืบเสาะค้นหาข้อมูลหลักฐานมาพิสูจน์เพื่อหาข้อเท็จจริง เป็นกระบวนการที่ต้องใช้เหตุผลคิดอย่างลึกซึ้งและหลากหลายมีการคิดโดยพิจารณาอย่างละเอียดถี่ถ้วน และต้องมีเหตุผลสามารถระบุความเหมือนหรือความแตกต่างอย่างมีหลักการ สามารถจัดลำดับ จัดหมวดหมู่หรือจัดประเภทของความรู้ของสิ่งต่าง ๆ ระบุเหตุผลของการเกิดข้อผิดพลาดของข้อมูล สามารถตีความหรือบอกหลักเกณฑ์พื้นฐานของความรู้ ระบุ เจาะจงหรือสรุปอย่างมีเหตุผล จนสามารถเกิดเป็นความรู้ใหม่ได้และนำหลักการมาเพื่อประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ใหม่ โดยใช้พื้นฐานของความรู้

2.3.3 องค์ประกอบของการคิดวิเคราะห์

เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์ (2549, น. 26) กล่าวว่าไว้ว่าองค์ประกอบของการคิดวิเคราะห์ว่ามี 4 ประการ ดังนี้

1. ความสามารถในการตีความ หรือการวิเคราะห์สิ่งต่าง ๆ ได้ต้องเริ่มต้นด้วยการทำความเข้าใจข้อมูลที่ปรากฏเริ่มแรกต้องพิจารณาข้อมูลที่ได้รับว่าอะไรเป็นอะไรด้วยการตีความ
2. ความรู้ความเข้าใจในเรื่องที่จะวิเคราะห์การที่จะวิเคราะห์อะไรได้ดีนั้นจำเป็นต้องมีความรู้ความเข้าใจพื้นฐานในเรื่องนั้น เพราะความรู้จะช่วยในการกำหนดขอบเขตของการวิเคราะห์แจ่มแจ้งและจำแนกได้ว่าเรื่องนั้นเกี่ยวข้องกับอะไร มีองค์ประกอบด้วยอะไรบ้าง มีทั้งหมดหมู่
3. ความช่างสังเกต ช่างสงสัย และช่างถาม นักคิดวิเคราะห์จะต้องมีองค์ประกอบทั้ง 3 ส่วนนี้ร่วมด้วย คือต้องเป็นคนที่ช่างสังเกต สามารถค้นพบความผิดปกติท่ามกลางสิ่งที่ดูอย่างผิวเผินแล้วเหมือนไม่มีอะไรเกิดขึ้น ต้องเป็นคนที่ช่างสงสัยเมื่อเห็นความผิดปกติแล้วไม่ละเลยไป แต่หยุดพิจารณาข้อคิดไตร่ตรองและต้องเป็นคนที่ช่างถาม ขอบตั้งคำถามกับตัวเองและคนรอบ ๆ ข้างเกี่ยวกับสิ่งที่เกิดขึ้น เพื่อนำไปสู่การคิดต่อเกี่ยวกับเรื่องนั้น การตั้งคำถามจะนำไปสู่การสืบค้นความจริง

และเกิดความชัดเจนในประเด็นที่ต้องการวิเคราะห์คำถามที่เกี่ยวข้องกับการคิดวิเคราะห์จะยึดหลัก 5W1H ประกอบด้วย Who (ใคร) What (อะไร) Where (ที่ไหน) When (เมื่อไหร่) Why (เพราะเหตุใด) How (อย่างไร)

4. ความสามารถในการหาความสัมพันธ์เชิงเหตุผลนักคิดเชิงวิเคราะห์ต้องมีความสามารถในการหาความสัมพันธ์เชิงเหตุผล สามารถค้นหาคำตอบได้ว่าอะไรเป็นสาเหตุให้เกิดสิ่งนี้ เรื่องนั้นเชื่อมโยงกับเรื่องนี้อย่างไรเรื่องนี้มีใครเกี่ยวข้องบ้างเกี่ยวข้องกันอย่างไร เมื่อเกิดเรื่องนี้จะส่งผลกระทบต่ออย่างไรบ้าง สาเหตุที่ก่อให้เกิดเหตุการณ์นี้องค์ประกอบใดบ้างที่นำไปสู่สิ่งนั้น วิธีการขั้นตอนการทำให้เกิดสิ่งนี้สิ่งนี้ประกอบด้วยอะไรบ้าง แนวทางการแก้ปัญหาอะไรบ้าง ถ้าทำเช่นนี้จะเกิดอะไรขึ้นในอนาคตและคำถามอื่น ๆ ที่มุ่งการออกแรงทางสมองให้ต้องขบคิดอย่างมีเหตุผลเชื่อมโยงกับเรื่องที่เกิดขึ้น

สุวิทย์ มูลคำ (2550, น. 57) กล่าวว่าไว้ว่าองค์ประกอบของการคิดวิเคราะห์ว่าประกอบด้วย

1. สิ่งที่กำหนดให้เป็นสิ่งสำเร็จรูปที่กำหนดให้วิเคราะห์ เช่น วัตถุประสงค์ของเรื่องราว เหตุการณ์หรือปรากฏการณ์ต่าง ๆ

2. หลักการหรือกฎเกณฑ์เป็นข้อกำหนดสำหรับใช้แยกส่วนประกอบของสิ่งที่กำหนดให้เช่นเกณฑ์ในการจำแนกสิ่งที่มีความเหมือนกันหรือความต่างกัน เกณฑ์ที่ใช้ในการหา ลักษณะความสัมพันธ์เชิงเหตุผลอาจจะเป็นความสัมพันธ์ที่มีความคล้ายคลึงกันหรือขัดแย้งกัน

3. การค้นหาความจริงหรือความสำคัญเป็นการพิจารณาส่วนประกอบของสิ่งที่กำหนดให้ตามหลักการหรือกฎเกณฑ์แล้วทำการรวบรวมประเด็นที่สำคัญเพื่อหาข้อสรุป

สมนึก ภัทธิยานี (2553, น. 146-148) กล่าวว่าไว้ว่าการคิดวิเคราะห์มีองค์ประกอบที่สำคัญ 3 ด้าน ดังนี้

1. การวิเคราะห์ความสำคัญ เป็นการพิจารณาหรือจำแนกแยกแยะสิ่งที่กำหนดมาให้ว่าขึ้นใด ส่วนใด เหตุการณ์ใด ตอนใด หรืออะไรสำคัญที่สุด มีความจำเป็น หรือมีบทบาทมากที่สุด

2. การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ เป็นการค้นหาว่าความสัมพันธ์ย่อย ๆ ของเหตุการณ์ หรือเรื่องราวนั้นสัมพันธ์หรือเกี่ยวข้องกันอย่างไร สอดคล้องหรือขัดแย้งกันหรือไม่ อย่างไร

3. การวิเคราะห์หลักการ เป็นการค้นหาโครงสร้างและระบบของวัตถุประสงค์ของเรื่องราวและการกระทำต่าง ๆ ว่าสิ่งเหล่านั้นรวมกันจนดำรงสภาพนั้นเนื่องด้วยอะไร ใช้อะไรเป็นหลัก เป็นแกนกลาง มีสิ่งใดเป็นตัวเชื่อมโยง ยึดถือหลักการใด มีเทคนิคอย่างไร หรือยึดคติใด

Marzano (2001, p. 60) กล่าวว่าไว้ว่าองค์ประกอบของการคิดวิเคราะห์ออกเป็น 5 ประการ ดังนี้

1. การจับคู่ (Matching) หมายถึงการระบุความเหมือนและความแตกต่างระหว่างส่วนประกอบของแนวคิด หรือสิ่งต่าง ๆ ออกเป็นแต่ละส่วนให้เข้าใจง่ายอย่างมีหลักเกณฑ์

2. การจัดหมวดหมู่ (Classification) หมายถึงการประมวลความรู้เพื่อการจัดเรียงลำดับ และประเภทของแนวคิดหลักมีความเห็นให้เป็นหมวดหมู่ที่มีความหมาย สามารถจัดกลุ่มที่มีหลักการ และลักษณะที่คล้ายคลึงเข้าด้วยกัน

3. การวิเคราะห์ข้อผิดพลาด (Error Analysis) หมายถึง การคิดเชิงตรรกะ และการประเมินความเป็นเหตุเป็นผลของแนวคิดหรือสิ่งต่าง ๆ จากมุมมองใดมุมมองหนึ่ง เป็นการระบุ ข้อผิดพลาดและข้อบกพร่องจากสถานการณ์ คุณลักษณะหรือพฤติกรรมต่าง ๆ

4. การสรุปเป็นหลักเกณฑ์ทั่วไป (Generalizing) หมายถึงการอุปมาน (Induction) คือการใช้เหตุผลจากสิ่งเฉพาะเจาะจงไปสู่การสรุปสิ่งทั่ว ๆ ไป และการอนุมาน (Deduction) คือ การใช้เหตุผลจากสิ่งทั่วไปมาสรุปสิ่งเฉพาะเจาะจง รวมทั้งการอ้างอิงถึงเพื่อนำมากำหนดเป็น หลักการหรือกฎซึ่งสามารถทดสอบในเหตุการณ์ที่เจาะจงหรือแนวคิดหลักได้

5. การสรุปเป็นหลักเกณฑ์เฉพาะ (Specifying) หมายถึงการนำหลักการทั่วไปที่มีอยู่ แล้วไปสรุปเป็นหลักการใหม่ที่เฉพาะเจาะจง และสรุปได้ว่าหลักการใหม่นั้นเป็นข้อควรปฏิบัติ หรือไม่อย่างไร

จากการศึกษาองค์ประกอบของการคิดวิเคราะห์ ผู้วิจัยสรุปได้ว่าเป็นความสามารถ ในการตีความ หาความสัมพันธ์เชิงเหตุผล ค้นหาความจริงหรือความสำคัญเพื่อพิจารณาส่วนประกอบ ของสิ่งที่กำหนดให้ตามหลักการหรือกฎเกณฑ์แล้วทำการรวบรวมประเด็นที่สำคัญเพื่อหาข้อสรุป เกิดความรู้ความเข้าใจในเรื่องที่จะวิเคราะห์การที่จะวิเคราะห์อะไรได้นั้น จำเป็นต้องมีความรู้ความเข้าใจ พื้นฐานในเรื่องนั้น ผู้วิจัยได้เลือกแนวคิดของ Marzano (2001, pp. 38-45,58) ซึ่งมีองค์ประกอบ 5 ด้าน ได้แก่ การจับคู่ การจัดหมวดหมู่ การวิเคราะห์ข้อผิดพลาด การสรุปเป็นหลักเกณฑ์ทั่วไป และการสรุป เป็นหลักเกณฑ์เฉพาะ

2.3.4 การจัดการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์

อุษณีย์ โพธิสุข (2544, น. 99-100) กล่าวว่าไว้ว่าการจัดการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริม การคิดวิเคราะห์ มีดังนี้

1. ให้นักเรียนศึกษาจากประสบการณ์ตรง เช่น การไปทัศนศึกษา ร่วมกิจกรรม หรือเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ทดลอง

2. การศึกษาหาความรู้ด้วยตนเอง เป็นการสร้างทักษะการเรียนรู้ เช่น การทำรายงาน การทำวิจัย เป็นต้น

3. ใช้กิจกรรมเป็นสื่อกระตุ้น เช่น การอภิปราย โต้เถียง เป็นต้น

4. การสร้างหรือสมมติสถานการณ์ นักเรียนจะมีความเข้าใจได้แนวคิด มีความพยายาม ในการแก้ปัญหา

5. ให้นักเรียนเสนอผลงานที่ตนเองได้ศึกษาหาความรู้

6. กิจกรรมกลุ่ม การระดมพลังสมอง การระดมความคิด การวิจารณ์

ดิลก ดิลกานนท์ (2545, น. 63-66) กล่าวว่าไว้ว่าการจัดการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ มีดังนี้

1. วิเคราะห์ว่าอะไรคือปัญหาขั้นนี้ นักเรียนต้องรวบรวมปัญหา หาข้อมูลพร้อมสาเหตุของปัญหาจากการคิด การถาม การอ่าน หรือพิจารณาจากข้อเท็จจริงนั้น ๆ
2. กำหนดทางเลือกเพื่อหาสาเหตุของปัญหานั้นได้ แล้วนักเรียนต้องหาทางเลือกที่จะแก้ปัญหานั้นโดยพิจารณาจากความเป็นไปได้และข้อจำกัดต่าง ๆ ทางเลือกที่จะแก้ปัญหานั้นไม่จำเป็นต้องมีทางเลือกเดียว อาจมีทางเลือกหลาย ๆ ทาง
3. เลือกทางเลือกที่เหมาะสมที่สุดเป็นการพิจารณาทางเลือกที่ใช้แก้ปัญหานั้นโดยมีเกณฑ์การตัดสินใจที่สำคัญ คือผลดีผลเสียที่เกิดจากทางเลือกนั้นทางที่เกิดขึ้นในด้านส่วนตัวและสังคมส่วนรวม
4. ตัดสินใจเพื่อพิจารณาเลือกอย่างรอบคอบในขั้นตอนที่ 3 แล้วจึงตัดสินใจเลือกทางเลือกที่คิดว่าดีที่สุด หลังจากนั้นครูต้องเปิดโอกาสให้นักเรียนได้เสนอความคิดเห็นของนักเรียนและอภิปรายร่วมกันในกลุ่ม โดยครูต้องยอมรับความคิดเห็นของทุกคน ถ้าหากคำตอบของนักเรียนมีการขัดแย้งขึ้นในกลุ่ม ครูต้องเป็นผู้ตั้งคำถามด้วยการให้คิดต่อไปว่า คำตอบใดก่อให้เกิดผลในทางดีและไม่ดีอย่างไรบ้าง อะไรเป็นประโยชน์แก่ตนเองและสังคมมากที่สุด

สุจิตร์ เอกพิมพ์ (2556, น. 36) กล่าวว่าไว้ว่าการจัดการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ เป็นการสอนให้นักเรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ได้นั้นต้องฝึกให้นักเรียนเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง รู้จักตั้งคำถามเพื่อนำไปสู่การหาคำตอบ เปิดโอกาสให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นและทำงานร่วมกับผู้อื่น ทักษะที่จำเป็นสำหรับการคิดวิเคราะห์ได้แก่ การสังเกต การแยกแยะการจัดหมวดหมู่ และการเปรียบเทียบ

จากการศึกษาการจัดการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ ผู้วิจัยสรุปได้ว่านักเรียนต้องวิเคราะห์ด้วยประสบการณ์ของตนเอง กำหนดแนวทางและศึกษาหาความรู้ด้วยตัวเอง สร้างทางเลือกหรือสถานการณ์ให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมด้วยตัวเอง และส่งเสริมให้นักเรียนมีการนำเสนอผลงานที่ตัวเองได้ศึกษาเรียนรู้มาผ่านการทำกิจกรรมกลุ่ม และการระดมสมองของแต่ละคน

2.3.5 ประโยชน์ของการคิดวิเคราะห์

เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์ (2549, น. 67-72) กล่าวว่าไว้ว่าประโยชน์ของการคิดวิเคราะห์ มีดังนี้

1. ช่วยส่งเสริมความฉลาดทางปัญญา
2. ช่วยให้คำนึงถึงความสมเหตุสมผลของขนาดกลุ่มตัวอย่าง

3. ช่วยลดการอ้างประสบการณ์ส่วนตัวเป็นข้อสรุปทั่วไป
4. ช่วยขุดค้นสาระความประทับใจครั้งแรก
5. ช่วยตรวจสอบการคาดคะเนบนฐานความรู้เดิม
6. ช่วยวินิจฉัยข้อเท็จจริงจากประสบการณ์ส่วนบุคคล
7. เป็นพื้นฐานการคิดมิติอื่น
8. ช่วยในการแก้ปัญหา
9. ช่วยในการประเมินและตัดสินใจ
10. ช่วยให้เกิดความคิดสร้างสรรค์สมเหตุสมผล
11. ช่วยให้เข้าใจกระจ่างแจ่มแจ้ง

สุวิทย์ มูลคำ (2550, น. 39) กล่าวไว้ว่าประโยชน์ของการคิดวิเคราะห์ มีดังนี้

1. ช่วยให้นักเรียนรู้ข้อเท็จจริง รู้เหตุผลเบื้องหลังของสิ่งที่เกิดขึ้น เข้าใจความเป็นมา เป็นไปของเหตุการณ์ต่าง ๆ รู้ว่าเรื่องนั้นมีองค์ประกอบอะไรบ้าง ทำให้ได้ข้อเท็จจริงที่เป็นฐานความรู้ ในการนำไปใช้ในการตัดสินใจแก้ปัญหาการประเมินและการตัดสินใจเรื่องต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้อง
2. ช่วยให้นักเรียนสำรวจความสมเหตุสมผลของข้อมูลที่ปรากฏ และไม่ด่วนสรุป ตามอารมณ์ความรู้สึกหรืออคติ แต่สืบค้นตามหลักเหตุผลและข้อมูลที่เป็นจริง
3. ช่วยให้นักเรียนไม่ด่วนสรุปสิ่งใดง่าย ๆ แต่สื่อสารตามความเป็นจริงขณะเดียวกัน จะช่วยให้นักเรียนไม่หลงเชื่อข้ออ้างที่เกิดจากตัวอย่างเพียงอย่างเดียว แต่พิจารณาเหตุผล และปัจจัยเฉพาะ ในแต่ละกรณีได้
4. ช่วยในการพิจารณาสาระสำคัญอื่น ๆ ที่ถูกบิดเบือนไปจากความประทับใจใน ครั้งแรก ทำให้นักเรียนมองอย่างครบถ้วนในแง่มุมอื่น ๆ ที่มีอยู่
5. ช่วยพิจารณาความเป็นคนช่างสังเกต การหาความแตกต่างของสิ่งที่ปรากฏ พิจารณาตามความสมเหตุสมผลของสิ่งที่เกิดขึ้น ก่อนที่จะตัดสินใจสรุปสิ่งใดลงไป
6. ช่วยให้นักเรียนหาเหตุผลที่สมเหตุสมผลให้กับสิ่งที่เกิดขึ้นจริง ณ เวลานั้นโดยไม่ พึ่งพิงอคติที่ก่อตัวอยู่ในความทรงจำ ทำให้สามารถประเมินสิ่งต่าง ๆ ได้อย่างสมจริง
7. ช่วยประมาณการความน่าจะเป็น โดยสามารถใช้ข้อมูลพื้นฐานที่นักเรียน มีวิเคราะห์ร่วมกับปัจจัยอื่น ๆ ของสถานการณ์เวลานั้น อาจจะช่วยเราคาดการณ์ความน่าจะเป็นได้ สมเหตุสมผลมากกว่า

กนิษฐา บางภูมกร (2559, น. 56) กล่าวไว้ว่าประโยชน์ของการคิดวิเคราะห์ มีดังนี้

1. ช่วยให้นักเรียนมีความสามารถในการตีความได้
2. ช่วยให้นักเรียนมีความสามารถ มีความรู้ ความเข้าใจเรื่องที่จะวิเคราะห์ได้

3. ช่วยให้นักเรียนเป็นคนช่างสังเกต ช่างสงสัย และช่างถาม กล่าวคือ การเป็นคนช่างสังเกตสามารถค้นพบความผิดปกติทางร่างกายสิ่งที่คุณแล้วเหมือนไม่มีอะไรเกิดขึ้น
4. ช่วยให้นักเรียนมีความสามารถในการหาความสัมพันธ์เชิงเหตุผลได้
5. ช่วยให้นักเรียนรู้ข้อเท็จจริง รู้เหตุผลเบื้องหลังของสิ่งที่เกิดขึ้น เข้าใจความเป็นมา เป็นไปของเหตุการณ์ต่าง ๆ
6. เป็นฐานความรู้ในการนำไปใช้ในการตัดสินใจแก้ปัญหา
7. ช่วยให้นักเรียนหาเหตุผลที่สมเหตุสมผลให้กับสิ่งที่เกิดขึ้นจริง
8. ช่วยประมาณความน่าจะเป็น

จากการศึกษาประโยชน์ของการคิดวิเคราะห์ ผู้วิจัยสรุปได้ว่าการคิดวิเคราะห์มีประโยชน์ดังต่อไปนี้ ทำให้นักเรียนได้ข้อเท็จจริงที่เป็นฐานความรู้ในการนำไปใช้ในการตัดสินใจแก้ปัญหาการประเมิน และการตัดสินใจเรื่องต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้อง ช่วยส่งเสริมความฉลาดทางปัญญา มีความรู้ ความเข้าใจเรื่องที่จะวิเคราะห์ได้ ช่วยให้นักเรียนเป็นคนช่างสังเกต ช่างสงสัย และช่างถาม ช่วยให้นักเรียนมีความสามารถในการตีความ และหาความสัมพันธ์เชิงเหตุผลได้ และช่วยประมาณการความน่าจะเป็นโดยสามารถใช้ข้อมูลพื้นฐานที่นักเรียนมี วิเคราะห์ร่วมกับปัจจัยอื่น ๆ ของสถานการณ์เวลานั้นช่วยในการพิจารณาสาระสำคัญอื่น ๆ ที่ถูกบิดเบือนไป

2.3.6 การวัดการคิดวิเคราะห์

มลาวัลย์ นกหงส์ (2552, น. 91) กล่าวว่าวิธีการวัดการคิดวิเคราะห์ มีดังนี้

1. การวิเคราะห์ความสำคัญ เป็นการจำแนกข้อเท็จจริงออกจากข้อความต่าง ๆ และสามารถสรุปข้อความนั้น ๆ ได้อย่างถูกต้องเหมาะสม
2. การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลที่มีอยู่โดยการเชื่อมโยงเหตุและผลสร้างความสัมพันธ์ระหว่างสมมติฐานและข้อสรุป
3. การวิเคราะห์หลักการ เป็นการวิเคราะห์ว่ามีลักษณะในการหาความสัมพันธ์สอดคล้องเกี่ยวข้องกันอย่างไร ใช้หลักเกณฑ์ใด

ปรีดาวรรณ อ่อนนางใย (2555, น. 132-133) กล่าวว่าวิธีการวัดการคิดวิเคราะห์ตามทฤษฎีของ Marzano สำหรับนักเรียนเป็นแบบตัวเลือก 4 ตัวเลือก เป็นการวัดความสามารถตามทักษะทั้ง 5 ด้าน คือ ด้านการจำแนก ด้านการจัดหมวดหมู่ ด้านการเชื่อมโยง ด้านการสรุป และด้านการประยุกต์

Marzano (2001, pp. 71-83) กล่าวว่าวิธีการวัดการคิดวิเคราะห์ประกอบด้วย การวัดการคิดวิเคราะห์ 5 ด้าน ได้แก่ ด้านการจับคู่ (Matching) เพื่อระบุความเหมือนและความแตกต่างของข้อมูล ด้านการจัดหมวดหมู่ (Classification) เพื่อจัดลำดับและจัดประเภทของข้อมูล ด้านการวิเคราะห์ข้อผิดพลาด (Error Analysis) เพื่อบอกความเป็นเหตุเป็นผลและระบุข้อบกพร่อง

ของข้อมูล ด้านการสรุปเป็นหลักเกณฑ์ทั่วไป (Generalizing) เพื่อสรุปข้อมูลต่าง ๆ อย่างมีเหตุผล และด้านการสรุปเป็นหลักเกณฑ์ที่เฉพาะเจาะจง (Specifying) เพื่อคาดเดาเพื่อสรุปผลจากข้อมูล โดยอาศัยขอบเขตของความรู้

จากการศึกษาการวัดการคิดวิเคราะห์ผู้วิจัยสรุปได้ว่าการคิดวิเคราะห์สามารถวัดได้หลายด้าน ได้แก่ การวิเคราะห์ความสำคัญ การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ การวิเคราะห์หลักการ การจำแนก การจับคู่ การจัดหมวดหมู่ การเชื่อมโยง การประยุกต์ และการสรุปทั่วไป และเฉพาะเจาะจง ผู้วิจัยเลือกใช้การวัดการคิดวิเคราะห์ของ Marzano (2001, pp. 71-83) ประกอบด้วย 5 ด้าน คือ ด้านการจับคู่ (Matching) เพื่อระบุความเหมือนและความแตกต่างของข้อมูล ด้านการจัดหมวดหมู่ (Classification) เพื่อจัดลำดับและจัดประเภทของข้อมูล ด้านการวิเคราะห์ข้อผิดพลาด (Error Analysis) เพื่อบอกความเป็นเหตุเป็นผลและระบุข้อบกพร่องของข้อมูล ด้านการสรุปเป็นหลักเกณฑ์ทั่วไป (Generalizing) เพื่อสรุปข้อมูลต่าง ๆ อย่างมีเหตุผล และด้านการสรุปเป็นหลักเกณฑ์ที่เฉพาะเจาะจง (Specifying) เพื่อคาดเดาเพื่อสรุปผลจากข้อมูลโดยอาศัยขอบเขตของความรู้

2.3.7 การสร้างแบบวัดการคิดวิเคราะห์

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2543, น. 149-154) กล่าวว่าไว้ว่าการสร้างแบบวัดการคิดวิเคราะห์ต้องอาศัยพฤติกรรมด้านความจำ ความเข้าใจและด้านการนำไปใช้มาประกอบการพิจารณาการวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์แบ่งเป็น 3 ประเภท คือ

1. การคิดวิเคราะห์ความสำคัญ เป็นการวิเคราะห์ว่าสิ่งที่อยู่บนอะไรสำคัญหรือจำเป็นหรือมีบทบาทมากที่สุดตัวไหนเป็นเหตุตัวไหนเป็นผลเหตุใดถูกต้องและเหมาะสมมากที่สุด ตัวอย่างคำถาม เช่น การรับประทานอาหารเช้าให้ครบ 5 หมู่กับการรับประทานอาหารเช้าที่จำหน่ายตามร้านขายยาทั่วไปอย่างไหนดีต่อร่างกายมากกว่ากัน

2. วิเคราะห์ความสัมพันธ์ เป็นการหาความสัมพันธ์หรือหาความเกี่ยวข้องส่วนย่อยในปรากฏการณ์หรือเนื้อหานั้นหรือค้นหาว่าแต่ละเหตุการณ์มีความสำคัญอะไรที่เกี่ยวข้องกัน ตัวอย่างคำถาม เช่น ทำไมกระบองเพชรในทะเลทรายจึงไม่มีใบ

3. วิเคราะห์หลักการ เป็นความสามารถที่เข้าใจว่าเรื่องนั้นยึดหลักการหรือปรัชญาใดอาศัยเทคนิคหรือหลักการใดสื่อสารสัมพันธ์เพื่อให้เกิดความเข้าใจ ตัวอย่างคำถาม เช่น เหตุใดเรือที่มีขนาดใหญ่จึงสามารถลอยน้ำได้ ซึ่งใช้เกณฑ์ในการวัด คือนักเรียนร้อยละ 70 มีคะแนนสอบทดสอบการคิดวิเคราะห์ที่ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 60

เยาวดี วิบูลย์ศรี (2540, น. 210-211) กล่าวว่าไว้ว่าการสร้างแบบวัดการคิดวิเคราะห์คือแบบทดสอบที่ต้องการให้นักเรียนแสดงความสามารถในการคิดวิเคราะห์โดยวิธีต่อไปนี้

1. ซึ่ให้เห็นความคลาดเคลื่อนเชิงเหตุผลในเรื่องราวต่าง ๆ เช่น ความขัดแย้ง ความคลาดเคลื่อนในการอนุมาน หรือความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากการตีความ

2. ซึ่ให้เห็นความสัมพันธ์ หรือจำแนกประเภทเรื่องราวต่าง ๆ เช่น ข้อเท็จจริง ข้อสันนิษฐาน ข้อสมมติฐาน ข้อสรุป และแนวความคิด

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (2553, น. 86-91) กล่าวไว้ว่าการสร้างแบบวัดการคิดวิเคราะห์ สามารถแบ่งออกเป็น 2 ลักษณะ ดังนี้

1. แบบสอบมาตรฐานใช้สำหรับวัดความสามารถในการคิดแบบสอบมาตรฐานที่มีผู้สร้างไว้แล้วสำหรับวัดความสามารถด้านการคิดสามารถจัดกลุ่มได้เป็น 2 ประเภท คือ

1.1 แบบสอบการคิดทั่วไปนี้เป็นแบบสอบที่มุ่งวัดให้ครอบคลุมความสามารถในการคิดโดยเป็นความคิดที่อยู่บนพื้นฐานของการใช้ความรู้ทั่วไปแบบลักษณะนี้ ส่วนใหญ่เป็นข้อสอบแบบเลือกตอบแบบสอบถามมาตรฐานที่ใช้สำหรับวัดความสามารถในการคิดทั่วไป แบบวัดมาตรฐานที่ใช้สำหรับวัดความสามารถในการคิดทั่วไปที่สำคัญมี ดังนี้

1.1.1 Watson-Glaser Critical Thinking Appraisal

1.1.2 Cornell Critical Thinking Test, Level X and Level Z

1.1.3 Rose Test of Higher Cognitive Processes

1.1.4 New Jersey Test of Reasoning Skills

1.1.5 Judgment: Deductive Logic and Assumption Recognition

1.1.6 Test of Inquiry Skills

1.1.7 The Ennis -Weir Critical Thinking Essay Test

1.2 แบบสอบถามความสามารถในการคิดลักษณะเฉพาะแบบสอบถามการคิดประเภทนี้เป็นแบบสอบแบบสอบที่มุ่งวัดความสามารถในการคิดเฉพาะที่แสดงถึงลักษณะ ลักษณะของการคิด เช่น การคิดแบบนิรนัย (Deductive) ความสามารถประเมินข้อมูลที่ได้จากการสังเกต เป็นต้นแบบสอบมาตรฐานที่ใช้สำหรับวัดความสามารถในการคิดเฉพาะลักษณะนี้ แบบวัดมาตรฐานที่ใช้สำหรับวัดความสามารถทางการคิดลักษณะเฉพาะที่สำคัญมี ดังนี้

1.2.1 Cornell Class Reasoning Test, From X

1.2.2 Cornell Conditional Reasoning Test, From X

1.2.3 Logical Reasoning

1.2.4 Test on Appraising Observations

2. แบบวัดการคิดขึ้นใช้เอง

ถ้าแบบมาตรฐานสำหรับการคิดที่มีใช้กันอยู่ทั่วไปไม่สอดคล้องกับเป้าหมายของการวัด เช่น จุดเน้นที่ต้องการ ขอบเขตความสามารถทางการคิดที่มุ่งวัด หรือกลุ่มเป้าหมายที่ต้องการใช้

แบบสอบ เป็นต้น คงจะต้องหาวิธีสร้างแบบวัดการขั้นใช้เองเพื่อให้เหมาะสมกับความต้องการในการวัดอย่างแท้จริง

2.1 หลักการสร้างแบบวัดความสามารถทางการคิด (Thinking) เป็นกิจกรรมทางสมองที่เกิดขึ้นตลอดเวลา การคิดที่เราสนใจในที่นี้เป็นการคิดอย่างมีจุดมุ่งหมาย (Directed Thinking) ซึ่งเป็นการคิดที่นำไปสู่เป้าหมายโดยตรงหรือคิดค้นข้อสรุปอันเป็นคำตอบสำหรับตัดสินใจหรือแก้ไขปัญหาสิ่งใดสิ่งหนึ่ง การคิดจึงเป็นความสามารถอย่างหนึ่งทางสมองการคิดเป็นนามธรรมที่มีลักษณะซับซ้อนไม่สามารถมองเห็นไม่สามารถวัดได้โดยตรงจึงต้องอาศัยหลักการวัดทางจิตมิติ (Psychometric) มาช่วยในการวัด

2.2 ขั้นตอนการพัฒนาแบบวัดความสามารถทางการคิด ในการพัฒนาแบบวัดความสามารถทางการคิดมีขั้นตอนการดำเนินการที่สำคัญ ดังนี้

2.2.1 กำหนดจุดมุ่งหมายของแบบวัดแบบวัดมีจุดมุ่งหมายสำคัญของการสร้างแบบวัดความสามารถทางการคิดต่อจากนี้ผู้พัฒนาแบบวัดจะต้องพิจารณาจุดมุ่งหมายของการนำ แบบวัดไปใช้ด้วยว่าต้องการวัดความสามารถทางการคิดทั่ว ๆ ไปหรือต้องการวัดความสามารถทางการคิดเฉพาะวิชา (Aspect-Specific) การวัดนั้นมุ่งติดตามความก้าวหน้าของความสามารถทางการคิด (Formative) หรือต้องการเน้นการประเมินผลสรุปรวม (Summative) สำหรับการตัดสินใจรวมทั้งการแปลผลการวัดเน้นการเปรียบเทียบกับมาตรฐานของกลุ่ม (Norm-Referenced) หรือต้องการเปรียบเทียบกับเกณฑ์หรือมาตรฐานที่กำหนดไว้

2.2.2 กำหนดกรอบของการวัดและนิยามเชิงปฏิบัติการผู้พัฒนาแบบวัดควรศึกษาเอกสารแนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการกับความสามารถทางการคิดตามจุดมุ่งหมายที่ต้องการ ผู้พัฒนาแบบวัดควรคัดเลือกแนวคิด หรือทฤษฎีที่เหมาะสมกับบริบท และจุดมุ่งหมายที่ต้องการเป็นหลักยึด และศึกษาให้เข้าใจอย่างลึกซึ้งเพื่อกำหนดโครงสร้างองค์ประกอบของความสามารถทางการคิดตามทฤษฎี และให้นิยามเชิงปฏิบัติการ (Operational Definition) ของแต่ละองค์ประกอบ ในเชิงรูปกระทำของพฤติกรรมที่สามารถบ่งชี้ถึงลักษณะแต่ละองค์ประกอบของการคิดนั้นได้

2.2.3 สร้างผังข้อสอบ (Table of Specification) การสร้างฐานข้อสอบเป็นการกำหนดเค้าโครงของแบบวัดความสามารถทางการคิดที่ต้องการสร้างให้ครอบคลุมโครงสร้างองค์ประกอบใดบ้างตามทฤษฎี และกำหนดว่าแต่ละส่วนมีน้ำหนักความสำคัญมากน้อยเพียงใด

2.2.4 เขียนข้อสอบกำหนดรูปแบบของการเขียนข้อสอบตัวคำถามตัวคำตอบ และวิธีการตรวจให้คะแนนเช่นกำหนดว่าตัวคำถามเป็นลักษณะสถานการณ์สภาพปัญหาหรือข้อมูลสั้น ๆ อาจได้มาจากบทความรายงานต่าง ๆ บทสนทนาที่พบในชีวิตประจำวันหรืออาจเขียนขึ้นมาเอง ส่วนตัวคำตอบอาจเป็นข้อสรุปของสถานการณ์หรือปัญหานั้น 3 ถึง 5 ข้อสรุปเพื่อให้ผู้ตอบ

พิจารณาตัดสินว่าข้อสรุปใดน่าเชื่อถือกว่ากันน่าจะเป็นจริงหรือไม่เป็นต้น ส่วนการตรวจให้คะแนน มีการกำหนดเกณฑ์การตรวจไว้เช่นตอบถูกต้องได้ 1 คะแนนถ้าตอบผิดหรือไม่มีคำตอบให้ 0 คะแนน เป็นต้น

2.2.5 นำแบบวัดไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างจริงหรือกลุ่มใกล้เคียงแล้วนำผลการตอบมาทำการวิเคราะห์คุณภาพโดยทำการวิเคราะห์ข้อสอบและวิเคราะห์แบบสอบ วิเคราะห์ข้อสอบเพื่อตรวจสอบคุณภาพของข้อสอบเป็นรายข้อในด้านความยาก (p) และอำนาจจำแนก (r) เพื่อคัดเลือกข้อสอบที่มีความยากพอเหมาะและมีอำนาจจำแนกสูงไว้และปรับปรุงข้อที่ไม่เหมาะสม

2.2.6 นำแบบวัดไปใช้จริงหลังจากวิเคราะห์คุณภาพของข้อสอบรายข้อ และวิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบทั้งฉบับว่าเป็นไปตามเกณฑ์คุณภาพที่ต้องการ แล้วจึงนำแบบวัดความสามารถทางการคิดไปใช้กับกลุ่มเป้าหมายจริง ในการใช้แบบวัดทุกครั้งควรมีรายงานค่าความเที่ยงทุกครั้งก่อนนำผลการวัดไปแปลความหมาย

อินทิรา ดำรงกุล (2561, น. 37) กล่าวว่าไว้ว่าการสร้างแบบวัดการคิดวิเคราะห์มีขั้นตอนเหมือนกับการสร้างแบบทดสอบตามแนวคิดของ Bloom จะเน้นหรือให้ความสำคัญ คือ ข้อคำถามที่ต้องการวัดกระบวนการคิดวิเคราะห์ความสำคัญ การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ และวิเคราะห์หลักการ โดยข้อคำถามอาจเริ่มจากการจำลองสถานการณ์ แล้วจึงถามถึงความสำคัญ ความสัมพันธ์ หรือหลักการที่เกี่ยวข้องกับองค์ประกอบของสถานการณ์นั้น ๆ เป็นต้น

จากการศึกษาการสร้างแบบวัดการคิดวิเคราะห์ผู้วิจัยสรุปได้ว่า การสร้างแบบวัดการคิดวิเคราะห์ มีการกำหนดจุดมุ่งหมายของแบบวัด การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ วิเคราะห์หลักการ เป็นความสามารถที่เข้าใจว่าเรื่องนั้นยึดหลักการใด นำแบบวัดไปใช้จริง แล้วนำมาวิเคราะห์คุณภาพของข้อสอบรายข้อ และวิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบทั้งฉบับว่าเป็นไปตามเกณฑ์คุณภาพที่ต้องการหรือไม่ ก่อนจะคัดเลือกข้อสอบไว้ใช้เก็บข้อมูล

2.4 เจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ (Scientific Attitude)

2.4.1 ความหมายของเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์

มีนักการศึกษาและนักวิชาการได้ให้ความหมายของเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ ดังนี้

วนิดา ศรีสุข (2555, น. 59) กล่าวว่าไว้ว่าเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ หมายถึง การแสดงออกทางด้านจิตใจที่เอื้อต่อการสืบเสาะหาความรู้ ได้แก่ การเป็นคนมีเหตุผล มีความซื่อสัตย์ มีความอยากรู้อยากเห็น มีความรอบคอบในการตัดสินใจ มีความเพียรพยายาม มีใจกว้างและยอมรับฟัง

ความคิดเห็นใหม่ ๆ เพื่อนำไปสู่การทำงานที่มีประสิทธิภาพและนำวิธีการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน

กัณทิมา สว่างวงศ์ (2559, น. 52) กล่าวไว้ว่าเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความรู้สึกของบุคคลที่มีต่อการคิด การกระทำ และการตัดสินใจในการแสวงหาความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ที่แสดงออกให้เห็นทางพฤติกรรม ซึ่งนักวิทยาศาสตร์จะใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์มาแก้ปัญหาด้านอื่น ๆ เพื่อศึกษาหาความรู้ให้ได้ผลดีและทำให้นักวิทยาศาสตร์มีความรู้ ความเข้าใจ ทางด้านวิทยาศาสตร์เพิ่มมากขึ้น ได้แก่ ความสนใจใฝ่รู้ ความซื่อสัตย์ ความอดทน ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ความมีใจกว้าง มีความสงสัยและความกระตือรือร้นในการค้นหาคำตอบ

ณัฐพร ฐิติมน้องศ์ (2562, น. 37) กล่าวไว้ว่าเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ หมายถึง การแสดงออกของแต่ละบุคคลทางด้านสติปัญญา ด้านพฤติกรรม และด้านจิตใจ ต่อเนื้อหาวิชาและกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์ โดยผู้ที่มีเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์จะนำเอาความรู้ วิธีการ ทักษะกระบวนการและหลักฐานเชิงวิทยาศาสตร์มาประกอบการปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ

Gauld (1982, p. 109) กล่าวไว้ว่าเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ หมายถึงแรงจูงใจในการนำเอาความรู้และทักษะในการใช้ ในการปฏิบัติงานหรือเป็นความเต็มใจที่จะนำเอาวิธีการและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้

Munby (1983, p. 141) กล่าวไว้ว่าเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ไว้ว่า หมายถึงการแสดงออกด้านจิตใจที่เกี่ยวข้องกับการใช้ความคิดเชิงวิทยาศาสตร์ ซึ่งแสดงออกให้เห็นถึงกระบวนการที่ใช้สติปัญญา หรือความคิดของนักวิทยาศาสตร์ในขณะที่ปฏิบัติงาน

จากการศึกษาผู้วิจัยสรุปได้ว่า เจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ หมายถึง การแสดงออกทางด้านจิตใจ สติปัญญา ความคิดเห็น และพฤติกรรม ที่มีต่อเนื้อหาวิชาและการปฏิบัติกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์ โดยนำเอาวิธีการและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ประกอบการปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ

2.4.2 ลักษณะของเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์

ไพฑูริย์ สุขศรีงาม (2545, น. 15) กล่าวไว้ว่าลักษณะของเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ มีดังนี้

1. อยากรู้อยากเห็น (Curiosity) หมายถึง บุคคลที่มีคุณลักษณะชอบซักถาม ชอบหาความรู้ ชอบริเริ่มและชอบสืบเสาะหาความรู้

2. ความมีเหตุผล (Rationality) หมายถึง บุคคลที่ชอบพิจารณาหาสาเหตุของปรากฏการณ์ต่าง ๆ ในธรรมชาติ ไม่เชื่อโชคลาง ใช้เหตุผลรอบคอบในการพิสูจน์สิ่งต่าง ๆ และการอธิบายปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ

3. มีความรอบคอบในการลงข้อสรุปหรือตัดสินใจหรือความรอบคอบ (Suspended-Judgment) หมายถึง บุคคลที่มีการรวบรวมหลักฐานที่เชื่อถือได้เพียงพอก่อนตัดสินใจหรือสรุปสิ่งต่าง ๆ

4. ความมีใจกว้าง (Open-Mindedness) หมายถึง บุคคลที่เต็มใจที่จะเปลี่ยนแปลงความคิดเห็นของตนและยอมรับความจริงที่เปลี่ยนแปลง เมื่อมีหลักฐานสนับสนุนที่ดีกว่า

5. มีจิตใจเชิงวิพากษ์วิจารณ์ (Critical Mindedness) หมายถึง บุคคลที่พยายามค้นหาหลักฐานหรือข้ออ้างต่าง ๆ ก่อนที่จะยอมรับความคิดเห็นใด ๆ รู้จักโต้แย้งและหาหลักฐานมาสนับสนุนความคิดของตนเอง

6. ความเป็นปรนัย (Objective) หมายถึง บุคคลที่มีความเที่ยงตรงในการเก็บรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูลและแปลข้อมูล

7. ความซื่อสัตย์ (Honesty) หมายถึง บุคคลที่มีการรายงานผลการทดลองหรือผลจากการสังเกตอย่างมีสติด้วยความซื่อสัตย์

8. การยอมรับข้อจำกัด (Humility) หมายถึง การยอมรับในข้อจำกัดต่าง ๆ ในการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งได้แก่

8.1 ข้อจำกัดในเรื่องวิธีการศึกษาอุปนัย ซึ่งอาศัยข้อสรุปจากข้อมูลที่มีอยู่แล้ว ถ้าข้อมูลมากและถูกต้อง การสรุปก็ถูกต้องและเชื่อถือได้มาก

8.2 ข้อจำกัดเกี่ยวกับการวัด โดยยอมรับค่าในการวัด ในทางวิทยาศาสตร์จะต้องมีความคลาดเคลื่อนอยู่เสมอ

8.3 ข้อจำกัดเกี่ยวกับค่านิยมต่าง ๆ เช่น ด้านความสวยงาม ความยุติธรรม ความดี ฯลฯ ซึ่งทางวิทยาศาสตร์ไม่สามารถศึกษาได้

8.4 ข้อจำกัดเกี่ยวกับสิ่งที่จะศึกษา ศึกษาเฉพาะสิ่งที่สมมติชื่อขึ้นมา โดยอาศัยการกำหนดคุณสมบัติเหล่านั้น จึงไม่ใช่สิ่งที่เป็นจริงอย่างสมบูรณ์

Saunders (1955, pp. 11-12) กล่าวว่าไว้ว่าลักษณะของเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ มีดังนี้

1. รู้จักสังเกต
2. มีระเบียบในการดำเนินชีวิต
3. ไม่ลำเอียงในการทดสอบ
4. รู้จักถ่ายทอดข่าวสารที่ได้รับ
5. ระมัดระวัง ความผิดพลาดที่จะเกิดขึ้นและรู้จักวิธีป้องกัน
6. มีใจกว้างขวาง
7. มีความพร้อมที่จะหาความรู้เพิ่มเติมอยู่เสมอ
8. มีความเต็มใจที่จะทดสอบความจริง
9. มีความรอบคอบในการตัดสินใจสรุป
10. มีทักษะในการตั้งสมมุติฐานจากข้อมูล

Diederich (1969, pp. 23-24) กล่าวว่าไว้ว่าลักษณะของเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ มีดังนี้

1. ไม่ยอมเชื่ออะไรง่าย ๆ จะต้องถามเมื่อมีความสงสัย ไม่เชื่อสิ่งต่าง ๆ ทันทีทันใด
2. มีความเชื่อมั่นอยู่เสมอว่า จะต้องมีความเห็นที่แก้ปัญหานั้นได้
3. มีความปรารถนาที่จะพิสูจน์โดยการทดลอง
4. มีความเที่ยงตรง โดยปราศจากความคิดหรืออารมณ์ของตนเอง
5. มีความพอใจที่จะยอมรับสิ่งใหม่ ๆ ถ้าสิ่งใหม่ ๆ นั้นมีค่าและมีเหตุผลเพียงพอ
6. มีความเต็มใจที่เปลี่ยนแปลงความคิดเห็นของตนเองเสมอ ถ้าความคิดเห็นใหม่นั้นดีกว่า
7. มีความถ่อมตนหรือยอมรับในข้อจำกัดทางวิทยาศาสตร์
8. มีความซื่อสัตย์ต่อความจริง
9. มีเจตคติเชิงปรณัย หรือมีความเป็นปรณัยในการแปลความหมายข้อมูล
10. พอใจยอมรับวิธีการทางวิทยาศาสตร์ มาอธิบายปรากฏการณ์ต่าง ๆ
11. ไม่เชื่อโชคกลางหรือสิ่งศักดิ์สิทธิ์
12. แสวงหาความรู้เพิ่มเติมอยู่เสมอ
13. ไม่ด่วนตัดสินใจในสิ่งใด ๆ หรือมีความรอบคอบในการตัดสินใจ
14. สามารถแยกความแตกต่างระหว่างสมมติฐานกับคำตอบของปัญหา
15. มีข้อตกลงเบื้องต้นในการทำงานใด ๆ
16. สามารถเห็นความสำคัญของสิ่งต่าง ๆ ตามลำดับความสำคัญ
17. มีความเชื่อมั่นในโครงสร้างทฤษฎี
18. ยอมรับข้อมูลเชิงปริมาณเท่านั้น
19. ยอมรับทฤษฎีความน่าจะเป็น
20. ยอมรับข้อสันนิษฐานที่มีเหตุผล

Neuman (1993, pp. 17-18) กล่าวว่าไว้ว่าลักษณะของเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ มีดังนี้

1. ด้านความอยากรู้อยากเห็น (Curiosity) ลักษณะพฤติกรรมที่แสดงออก ได้แก่ มีความปรารถนาสำรวจตรวจสอบแนวความคิด สิ่งต่าง ๆ ที่แปลกใหม่ มีความปรารถนาในการสำรวจค้นหาข้อสันเทศเพิ่มเติมค้นคว้าหลักฐานมาสนับสนุนข้อสรุปต่าง ๆ สนใจประเด็นปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ที่พบเห็นในสื่อมวลชนปรารถนามีคำอธิบายที่เชื่อถือได้ในการตอบคำถามที่สนใจ
2. ความใจกว้าง (Openness) ลักษณะพฤติกรรมที่แสดงออก ได้แก่ มีความเต็มใจที่ให้ผู้อื่นวิพากษ์ข้อมูลหรือแนวคิดที่ตนเองเสาะหาหลักฐานมาสนับสนุนข้อสรุปต่าง ๆ
3. มุ่งมั่นในความจริง (Reality Orientation) ลักษณะพฤติกรรมที่แสดงออก ได้แก่ ตระหนักว่าการเปลี่ยนแปลงเป็นสิ่งที่แน่นอนเสมอ ตระหนักว่าแหล่งความรู้หลากหลาย มีความเชื่อว่าวิทยาศาสตร์เป็นเครื่องมือในการเปลี่ยนแปลงสิ่งแวดล้อม

4. ความชอบเสี่ยง (Risk-Taking) ลักษณะพฤติกรรมที่แสดงออก ได้แก่ เต็มใจที่ถูกวิพากษ์วิจารณ์และล้มเหลวในการทำงาน แสดงความคิดเห็นความรู้สึกหรือการวิพากษ์วิจารณ์ได้ตลอดเวลาพร้อมอภิปรายอย่างอิสระในการเรียนวิทยาศาสตร์ เต็มใจที่จะใช้แนวทางใหม่ ๆ ในการศึกษาหรือในการทำงานเสมอ

5. ความเป็นปรนัย (Objectivity) ลักษณะพฤติกรรมที่แสดงออก ได้แก่ แสดงให้เห็นถึงความยึดมั่นในข้อสรุปที่มีหลักฐานสนับสนุน ยึดมั่นในข้อสรุปเชิงวิทยาศาสตร์ที่ผ่านการตรวจพิสูจน์แล้ว

6. ความแม่นยำ (Precision) ลักษณะพฤติกรรมที่แสดงออก ได้แก่ ยึดมั่นในข้อความสมนัยกัน และหาคำนิยามของศัพท์ต่าง ๆ แสดงให้เห็นถึงความต้องการตรวจสอบปัญหาต่าง ๆ ในแนวทางแนวความคิดที่ต่างไปจากเดิม

7. ความเชื่อมั่น (Confidence) ลักษณะพฤติกรรมที่แสดงออก ได้แก่ มีความเชื่อมั่นว่าตนเองสามารถสืบเสาะหาความรู้ได้อย่างสำเร็จ ยึดมั่น และเต็มใจที่จะใช้วิธีการแก้ปัญหาแบบวิทยาศาสตร์

8. ความอดสาหะวิริยะ (Perseverance) ลักษณะพฤติกรรมที่แสดงออก ได้แก่ ติดตาม ค้นคว้าสืบค้นหาคำตอบของปัญหาต่าง ๆ อย่างไม่ย่อท้อ จนกว่าจะได้คำตอบดังกล่าว ทำกิจกรรมต่าง ๆ อย่างอดทนจนกว่าจะได้ตามที่ต้องการ

9. ความพึงพอใจ (Satisfaction) ลักษณะพฤติกรรมที่แสดงออก ได้แก่ มีความพึงพอใจในการใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ในการสืบเสาะหาความรู้ มีความเชื่อมั่นในการมีประสบการณ์สืบเสาะที่สามารถนำไปสู่ความสำเร็จในการทำกิจกรรมต่าง ๆ ในอนาคตได้

10. ยึดมั่นในโครงสร้างทฤษฎี (Respect for Theoretical Structure) ลักษณะพฤติกรรมที่แสดงออก ได้แก่ ตระหนักถึงความสำคัญของตัวแบบทฤษฎีและมโนคติ ในฐานะที่เป็นเครื่องมือในการจัดระเบียบความรู้ต่าง ๆ ตระหนักถึงความสำคัญของวิธีการเชิงวิทยาศาสตร์ในการสร้างความรู้ ทฤษฎี และมโนคติ

11. ความรับผิดชอบ (Responsibility) ลักษณะพฤติกรรมที่แสดงออก ได้แก่ มีความเต็มใจทำงานนอกเหนือไปจากที่มอบหมาย ยึดมั่นในการมีหลักฐานอย่างเพียงพอ ในการที่จะได้มาซึ่งข้อสรุปใด ๆ เสนอแนะแนวทางการเปลี่ยนแปลงเพื่อปรับปรุงขั้นตอนต่าง ๆ ในการทำงาน เคารพในสิทธิของบุคคลอื่นในการมีส่วนร่วมในการทำงานร่วมกัน มีความเต็มใจในการแลกเปลี่ยนความรู้กับคนอื่นยึดมั่นในการทำงานเพื่อประโยชน์ของหมู่คณะ มีเหตุผลเสมอในการวิพากษ์วิจารณ์ใด ๆ

12. ประชามติและการช่วยเหลือ (Consensus and Collaboration) ลักษณะพฤติกรรมที่แสดงออก ได้แก่ มีความเต็มใจที่จะเปลี่ยนแปลงแนวความคิด รูปแบบการทำงาน เมื่อทำงานร่วมกับคนอื่น ชอบแสวงหาความชัดเจนของแนวคิดของคนอื่นหรือรอบความคิดของคนอื่น

จากการศึกษาผู้วิจัยสรุปได้ว่าลักษณะของเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ เป็นความรู้สึกนึกคิด ความเชื่อของบุคคลที่มีต่อวิทยาศาสตร์ซึ่งเป็นผลจากการเรียนรู้ โดยผ่านกิจกรรมที่หลากหลาย และยังเป็นกระบวนการหนึ่งที่นักวิทยาศาสตร์ได้กระทำเพื่อให้เกิดความรู้ขึ้นมา สามารถวัดได้โดยใช้ แบบวัด

2.4.3 องค์ประกอบของเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์

ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์ (2551, น. 247-248) กล่าวไว้ว่าเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ มีองค์ประกอบ 3 ด้าน ดังนี้

1. องค์ประกอบด้านความรู้ความเข้าใจ (Cognitive Component) เป็นองค์ประกอบด้านความรู้ความเข้าใจของบุคคลที่มีต่อสิ่งเร้านั้น ๆ เพื่อเป็นเหตุผลที่จะสรุปความและรวมเป็นความเชื่อหรือช่วยในการประเมินสิ่งเร้านั้น ๆ

2. องค์ประกอบด้านความรู้สึกหรืออารมณ์ (Affective Component) เป็นองค์ประกอบด้านความรู้สึกหรืออารมณ์ของบุคคล ที่มีความสัมพันธ์กับสิ่งเร้าเป็นผลเนื่องมาจากการที่บุคคลประเมินผลสิ่งเร้านั้นแล้วว่าพอใจหรือไม่พอใจ ต้องการหรือไม่ต้องการ ดีหรือเลว องค์ประกอบทั้งสองด้านนี้มีความสัมพันธ์กัน เจตคติบางอย่างจะประกอบด้วยความรู้ความเข้าใจมาก แต่ประกอบด้วยองค์ประกอบด้านความรู้สึกหรืออารมณ์น้อย แต่เจตคติบางอย่างมีลักษณะตรงกันข้าม ตัวอย่าง เช่น เจตคติที่มีต่อการเรียนภาษาอังกฤษ จะมีองค์ประกอบด้านความรู้สึกหรืออารมณ์ต่ำ ส่วนเจตคติทางนิยมแฟชั่นเสื้อผ้า จะมีองค์ประกอบด้านความรู้สึกหรืออารมณ์สูง แต่องค์ประกอบด้านความรู้ความเข้าใจต่ำ ด้วยเหตุนี้ จึงอยู่ที่ครูจะเน้นองค์ประกอบด้านใดเป็นสำคัญและเหมาะสมกับธรรมชาติของการเรียนรู้นั้น

3. องค์ประกอบพฤติกรรม (Behavioral Component) เป็นองค์ประกอบทางด้านความพร้อมหรือความโน้มเอียงที่บุคคลจะประพฤติปฏิบัติ หรือตอบสนองต่อสิ่งเร้าในทิศทางที่จะสนับสนุนหรือคัดค้าน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความเชื่อหรือความรู้สึกของบุคคล ที่ได้จากการประเมินผลพฤติกรรมที่คิดจะแสดงออกมาจะสอดคล้องกับความรู้สึกที่มีอยู่ เช่น คนที่มีเจตคติที่ไม่ดีต่อศาสนา ก็จะไม่สนใจเข้าวัดฟังธรรมหรือผู้ที่มีเจตคติต่อการเรียนดีก็จะมานะพยายามที่จะเรียนให้ดี และเรียนต่อในระดับสูงขึ้นไป

สมหวัง พิธิยานุวัฒน์ (2551, น. 15) กล่าวไว้ว่าองค์ประกอบเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ โดยการสังเคราะห์ตัวแปรย่อยของลักษณะสภาวะที่สัมพันธ์ของเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ ซึ่งวิเคราะห์ได้ 6 ด้าน ดังนี้

1. มีเหตุผล ชอบแสวงหาสาเหตุของปรากฏการณ์ต่าง ๆ
2. ใจกว้างยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น
3. ชอบสงสัย ตรวจสอบ ประเมินกรรมวิธี กลวิธีและปรากฏการณ์ต่าง ๆ

4. ช่างสังเกต
5. มีความคิดเห็น และลงข้อสรุปบนรากฐานของข้อมูลที่เพียงพอ และเชื่อถือได้
6. มีความอยากรู้อยากเห็นไม่พอใจกับคำตอบที่ไม่สมเหตุผล

Neuman (1993, p. 13) กล่าวว่าไว้ว่าองค์ประกอบของเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ มี 7 ด้าน ดังนี้

1. มีความอยากรู้อยากเห็น หมายถึง บุคคลที่มีลักษณะชอบ ซักถามชอบหาความรู้ ชอบปริเริ่ม และชอบสืบเสาะหาความรู้
2. มีความซื่อสัตย์ หมายถึง บุคคลที่มีการรายงานผลการทดลองหรือผลจากการสังเกตอย่างมีสติด้วยความซื่อสัตย์
3. มีความเป็นปรนัย หมายถึง บุคคลที่มีความเที่ยงตรงในการเก็บรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล และแปลความหมายข้อมูลต่าง ๆ
4. มีความใจกว้าง หมายถึง บุคคลที่เต็มใจที่จะเปลี่ยนแปลงความคิดเห็นของตน และยอมรับความจริงที่เปลี่ยนแปลงไปเมื่อมีหลักฐานใหม่มาสนับสนุนที่ดีกว่า
5. มีความวิริยะอุตสาหะ หมายถึง บุคคลที่พยายามค้นหาหลักฐานหรือแหล่งอ้างอิงต่าง ๆ ก่อนที่จะยอมรับความคิดเห็นใด ๆ และรู้จักหาข้อโต้แย้ง และหลักฐานมาสนับสนุนความคิดเห็นของตน
6. มีความสงสัย หมายถึง บุคคลที่ชอบพิจารณาหาสาเหตุของปรากฏการณ์ต่าง ๆ ในธรรมชาติ ใช้เหตุผลอย่างรอบคอบในการพิสูจน์สิ่งต่าง ๆ
7. มีความรอบคอบในการลงข้อสรุปหรือตัดสินใจ หมายถึง บุคคลที่มีการรวบรวมหลักฐานที่น่าเชื่อถือได้เพียงพอก่อนที่ตัดสินใจ หรือสรุปสิ่งต่าง ๆ

Gega and Peter (1998, pp. 99-101) กล่าวว่าไว้ว่าองค์ประกอบของเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ มี 5 ด้าน ดังนี้

1. ความอยากรู้อยากเห็น
2. การคิดค้นด้วยตัวเอง
3. การคิดอย่างวิพากษ์วิจารณ์
4. ความมุ่งมั่น
5. ความไม่เชื่อสิ่งใดโดยง่าย

จากการศึกษาองค์ประกอบของเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ผู้วิจัยสรุปได้ว่า องค์ประกอบของเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ คือ ความรู้ความเข้าใจ ความรู้สึกหรืออารมณ์ พฤติกรรม อยากรู้อยากเห็น ช่างสังเกต ช่างสงสัย มีเหตุผล มีความรอบคอบในการตัดสินใจ และเปิดใจกว้างยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น ซึ่งผู้วิจัยเลือกใช้ตามแนวคิดของ Neuman (1993, p. 13) มีองค์ประกอบที่สำคัญ 7 ด้าน ได้แก่

มีความอยากรู้อยากเห็น มีความซื่อสัตย์ มีความเป็นปณัฏ มีควมใจกว้าง มีความวิริยะอุตสาหะ มีความสงสัย และมีความรอบคอบในการลงข้อสรุปหรือตัดสินใจ

2.4.4 แนวทางในการพัฒนาการจัดการเรียนการสอนของเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์

อัญชลี นพภาภักย์ (2543, น. 27) กล่าวว่าแนวทางในการพัฒนาการจัดการเรียนการสอนของเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ให้เกิดขึ้นในตัวนักเรียน เป็นหนึ่งเป้าหมายสำคัญของการจัดการเรียนรู้อุทยานศาสตร์ โดยมีแนวปฏิบัติ ดังนี้

1. เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ฝึกประสบการณ์ เพื่อการเรียนรู้อย่างเต็มที่โดยเน้นวิธีการเรียนจากการทดลองให้นักเรียนมีโอกาสใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งจะช่วยพัฒนาเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ไปด้วยในเวลาเดียวกัน

2. การมอบหมายให้ทำกิจกรรมการเรียนวิทยาศาสตร์ โดยเฉพาะทุกการทดลองให้นักเรียนทำงานเป็นกลุ่ม เพื่อฝึกการทำงานร่วมกับผู้อื่นฟังความคิดเห็นของผู้อื่น ฝึกความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย และขณะที่นักเรียนทำการทดลองนั้นครูต้องคอยดูแลหรือให้ความช่วยเหลือบางอย่างเพื่อจะได้สังเกตพฤติกรรมของนักเรียนขณะนั้นด้วย

3. การใช้คำถามหรือการสร้างสถานการณ์ เป็นการกระตุ้นให้นักเรียนสามารถสร้างเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ได้ดี เช่น ขณะที่นักเรียนเรียนเรื่อง การลำเลียงในสิ่งมีชีวิตในหัวข้อที่ว่าทำไมจึงต้องย่อยอาหารในบทเรียนนี้ ครูอาจตั้งคำถาม ถามนักเรียนว่าทำไมแพทย์จึงแนะนำให้คนไข้กินอาหารอ่อน ๆ เช่น ข้าวต้ม โจ๊ก นักเรียนเคยเห็นแพทย์ให้กลูโคสทางเส้นเลือดกับคนไข้หรือไม่ ทำไมจึงเป็นจึงต้องทำเช่นนั้น

4. ขณะทำการสอนควรนำหลักจิตวิทยาศึกษาใช้ในรูปแบบต่าง ๆ เพื่อให้นักเรียนได้ฝึกประสบการณ์หลาย ๆ ด้านหรือฝึกประสบการณ์หลาย ๆ ทาง ได้แก่ กิจกรรมที่มีการเคลื่อนไหว สถานการณ์ที่แปลกใหม่ เพื่อเร้าใจให้นักเรียนอยากรู้อยากเห็น การให้ความเอาใจใส่จากครู ฯลฯ เหล่านี้จะเป็นพลังสำคัญส่วนหนึ่งต่อการพัฒนาเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ได้

5. ในขณะที่การสอนแต่ละครั้งพยายามสอดแทรกลักษณะของเจตคติแต่ละลักษณะ

6. นำตัวอย่างที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวันซึ่งเป็นปัญหาสังคม เช่น ปัญหาการจราจรติดขัด ในกรุงเทพฯ แล้วให้นักเรียนช่วยกันคิดหาทางแก้ปัญหาดังกล่าว จากการตั้งข้อสังเกตของนักเรียนเอง หรือนักเรียนอาจประมวลผลจากการประกาศของทางราชการหรือสื่อมวลชน

6.1 กำหนดปัญหา

6.2 ตั้งสมมติฐานหลาย ๆ ข้อเพื่อหาคำตอบ

6.3 ทำการทดลอง

6.4 รวบรวมข้อมูล

6.5 จัดกระทำและตีความหมายจากข้อมูล

6.6 สรุป

7. หลังจากได้มีการสรุปเรื่องนี้แล้วครูควรอภิปรายเพื่อให้นักเรียนเห็นว่าทุกขั้นตอนมีลักษณะของเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ ซึ่งนักเรียนสามารถนำไปพัฒนากับตนเองได้

8. เสนอแนะแบบอย่างผู้มีเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ ซึ่งนักเรียนอาจศึกษาเรียนแบบอย่าง เช่น นักวิทยาศาสตร์ ครู บิดา มารดา เพื่อนนักเรียน ฯลฯ

กัญญาภัทร เข็มขุนทด (2557, น. 42) กล่าวไว้ว่าแนวทางในการพัฒนาการจัดการเรียนการสอนของเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ จะต้องชี้ให้เห็นว่า เจตคติจะสอนนั้นมีองค์ประกอบอะไรบ้าง ต้องเข้าใจความหมายอย่างแจ่มชัด และจะต้องให้นักเรียนมีประสบการณ์เกี่ยวกับเรื่องนั้น เพื่อให้เกิดเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์จะต้องมีสถานการณ์ต่าง ๆ เพื่อแก้ปัญหาตามลำดับ ดังนี้

1. มีความรู้สึกที่เกิดปัญหา
2. มีความเข้าใจปัญหาอย่างแจ่มชัด
3. ต้องตั้งสมมติฐานได้
4. ต้องสามารถให้เหตุผลในการตั้งสมมติฐานได้ และมีเหตุผลของสมมติฐานนั้น และมีเหตุผลในการวางแผนตรวจสอบสมมติฐานได้
5. ต้องมีการเก็บรวบรวมข้อมูล
6. ต้องมีการจัดกระทำข้อมูล และแปลความหมายข้อมูล
7. ต้องสามารถสรุปผลได้

อาติละหะ เจาะแม (2559, น. 46) กล่าวไว้ว่าแนวทางในการพัฒนาการจัดการเรียนการสอนของเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ คือ

1. เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ฝึกประสบการณ์เพื่อการเรียนรู้อย่างเต็มที่ โดยเน้นวิธีเรียนรู้จากการทดลอง ให้นักเรียนมีโอกาสใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
2. มอบหมายให้ทำกิจกรรมการทดลองทางวิทยาศาสตร์ฝึกการทำงานเป็นกลุ่มเพื่อทำงานร่วมกับผู้อื่น ฝึกความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย
3. การไขคำถามหรือการสร้างสถานการณ์มาเป็นการช่วยกระตุ้นให้นักเรียนสามารถสร้างเจตคติได้ดี
4. ในขณะที่ทำการทดลองควรนำเอาหลักจิตวิทยามาใช้ในรูปแบบต่าง ๆ เพื่อให้นักเรียนได้ฝึกประสบการณ์หลาย ๆ ทาง ได้แก่ กิจกรรมที่มีการเคลื่อนไหว สถานการณ์ที่แปลกใหม่ การให้ความสนใจใส่ใจของผู้สอน เป็นต้น ในการสอนแต่ละครั้ง ควรมีการสอดแทรกเจตคติตามความเหมาะสมของเนื้อหาบทเรียนและวัยของนักเรียน

Gauld (1982, pp. 109-121) กล่าวไว้ว่าแนวทางในการพัฒนาการจัดการเรียนการสอนของเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์นั้นจะต้องสนับสนุนสิ่งต่อไปนี้

1. ให้นักเรียนได้เรียนรู้วิธีการทางวิทยาศาสตร์
2. ให้นักเรียนเชื่อว่าเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์เป็นสิ่งที่พึงประสงค์ของทุกคน

จากการศึกษาผู้วิจัยสรุปได้ว่า แนวทางในการพัฒนาการจัดการเรียนการสอนของเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์จะต้องชี้ให้เห็นว่าเจตคติที่จะสอนนั้นมีองค์ประกอบอะไรบ้าง ต้องเข้าใจความหมายอย่างแจ่มชัด และจะต้องให้นักเรียนมีประสบการณ์เกี่ยวกับเรื่องนั้น เพื่อให้เกิดเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์จะต้องมีสถานการณ์ต่าง ๆ เพื่อแก้ปัญหาตามลำดับ ได้แก่ กำหนดปัญหา ตั้งสมมติฐานหลาย ๆ ข้อ เพื่อหาคำตอบ ทำการทดลอง รวบรวมข้อมูล จัดกระทำและตีความหมายจากข้อมูล และสรุป

2.4.5 การวัดเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์

ไพฑูริย์ สุขศรีงาม (2545, น. 70) กล่าวไว้ว่าการวัดเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์เป็นแบบวัดแบบเลือกตอบ มี 4 ตัวเลือก แบ่งออกเป็น 8 ด้าน ดังนี้

1. ด้านความอยากรู้อยากเห็น
2. ด้านความมีเหตุผล
3. ด้านความรอบคอบในการตัดสินใจ
4. ด้านความมีใจกว้าง
5. ด้านความคิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์
6. ด้านความเป็นปรนัย
7. ด้านความซื่อสัตย์
8. ด้านการยอมรับข้อจำกัด

โดยมีเกณฑ์การประเมิน คือ ข้อที่ตอบถูกให้ 1 คะแนน ข้อที่ตอบผิดให้ 0 คะแนน ตัวอย่างข้อสอบ ได้แก่ การที่นิตรือส่วนประกอบของหลอดไฟ เพื่อที่จะดูว่ามันทำงานอย่างไร แต่เขาไม่สามารถนำมาประกอบเป็นหลอดไฟฟ้าที่ทำงานได้ใหม่ ท่านมีความคิดเห็นอย่างไร กับการกระทำดังกล่าวของนิตร

- | | |
|----------------------------------|--|
| ก. เขาเป็นคนที่อยากรู้อยากเห็น | ข. เขาเป็นคนที่ไม่รอบคอบ |
| ค. เขาอยากเรียนแบบนักวิทยาศาสตร์ | ง. เขาเป็นคนที่ชอบเสี่ยงอย่างไม่มีเหตุผล |

Likert (1932, pp. 1-5, อ้างถึงใน วนิดา ศรีสุข, 2555, น. 65-67) กล่าวไว้ว่าการวัดเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์เป็นการวัดโดยการสร้างข้อความ (Attitude Statement) ขึ้นมาหลาย ๆ ข้อความ ให้ครอบคลุมหัวข้อที่จะศึกษา การตอบแบบสอบถามมีให้เลือกหัวข้อ คือ

1. เห็นด้วยมากที่สุด

2. เห็นด้วยมาก
3. ไม่แน่ใจ
4. ไม่เห็นด้วย
5. ไม่เห็นด้วยมากที่สุด

โดยเกณฑ์การให้คะแนนนั้นขึ้นอยู่กับชนิดของคำถามว่าเป็นเชิงนิมาน หรือเชิงนิเสธ ซึ่งเป็นแบบสอบถามใช้มาตราส่วนประมาณค่า ตามวิธีของ Likert มี 5 ระดับ คือ

ระดับ 5 หมายถึง เห็นด้วยมากที่สุด

ระดับ 4 หมายถึง เห็นด้วยมาก

ระดับ 3 หมายถึง ไม่แน่ใจ

ระดับ 2 หมายถึง ไม่เห็นด้วย

ระดับ 1 หมายถึง ไม่เห็นด้วยมากที่สุด

Neuman (1993, pp. 13-16) กล่าวไว้ว่าการวัดเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ มีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ แยกเป็น 7 ด้าน ได้ดังนี้

1. มีความอยากรู้อยากเห็น
2. มีความซื่อสัตย์
3. มีความเป็นปรนัย
4. มีความใจกว้าง
5. มีความวิริยะอุตสาหะ
6. มีความสงสัย
7. มีความรอบคอบในการลงข้อสรุปหรือตัดสินใจ

โดยเกณฑ์การประเมินแบบวัดเจตคติฉบับนี้สร้างขึ้นเพื่อถามความรู้สึกและความคิดเห็นของนักเรียนเกี่ยวกับเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ ในด้านความอยากรู้อยากเห็น ความซื่อสัตย์ ความเป็นปรนัย ใจกว้าง ความวิริยะอุตสาหะ ความสงสัย และความรอบคอบในการลงข้อสรุปหรือตัดสินใจ มีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ โดยเรียงลำดับดังนี้

ระดับ 5 หมายถึง มากที่สุด

ระดับ 4 หมายถึง มาก

ระดับ 3 หมายถึง ปานกลาง

ระดับ 2 หมายถึง น้อย

ระดับ 1 หมายถึง น้อยที่สุด

จากการศึกษาการวัดเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ผู้วิจัยสรุปได้ว่า การวัดเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์สามารถวัดได้หลายรูปแบบ ได้แก่ การวัดแบบทดสอบด้วยแบบเลือกตอบ มี 4 ตัวเลือก

การวัดแบบสอบถามโดยการสร้างข้อความขึ้นมาหลาย ๆ ข้อความ และการวัดแบบสอบถามโดยใช้มาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) มี 5 ระดับ ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยเลือกใช้แบบวัดเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ โดยใช้แนวคิดของ Neuman เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ แบ่งออกเป็น 7 ด้าน คือ มีความอยากรู้อยากเห็น มีความซื่อสัตย์ มีความเป็นปรนัย มีความใจกว้าง มีความวิริยะอุตสาหะ มีความสงสัย และมีความรอบคอบในการลงข้อสรุปหรือตัดสินใจ

2.4.6 การสร้างแบบวัดเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์

ระพีพันธ์ โปธิศรี (2549, น. 38-40) การสร้างแบบวัดเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ มีดังนี้
 ขั้นที่ 1 กำหนดกรอบเนื้อหาของเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ คือ ให้เขียนนิยามซึ่งสามารถกระทำได้ด้วย

1. การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องและกำหนดนิยาม
2. สัมภาษณ์กลุ่มบุคคลที่เกี่ยวข้องอย่างน้อย 5 คน

ขั้นที่ 2 เลือกประเด็นที่วัดเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ และกำหนดวิธีการวัด

1. เลือกประเด็นที่วัดความพึงพอใจให้เลือกมาจากกรอบเนื้อหาที่กำหนดไว้ในขั้นที่ 1
2. วิธีการวัดเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ โดยทั่วไปนิยมใช้วิธีการจัดอันดับคุณภาพ

5 ระดับ และประเด็นการวัดเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์เป็นทางบวก คะแนนจะเป็นดังนี้

5 หมายถึง มากที่สุด

4 หมายถึง มาก

3 หมายถึง ปานกลาง

2 หมายถึง น้อย

1 หมายถึง น้อยที่สุด

ขั้นที่ 3 จัดทำแบบวัดเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ฉบับร่าง

ขั้นที่ 4 ทดลองกลุ่มย่อย 1 คนเพื่อตรวจสอบความมั่นคงเฉพาะหน้าขั้นต้น

ขั้นที่ 5 ทดลองกลุ่มย่อยประมาณ 3-5 คน เพื่อตรวจสอบความมั่นคงตรงเฉพาะหน้า

ขั้นที่ 6 ให้ผู้เชี่ยวชาญประมาณ 3 ท่านตรวจสอบความมั่นคงเฉพาะหน้า และความมั่นคงเชิงเนื้อหา

ขั้นที่ 7 ทดลองภาคสนาม เพื่อวิเคราะห์ปรับปรุงคุณภาพแบบวัดเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ โดยหาค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่น ด้วยวิธีการของ Cronbach

ขั้นที่ 8 ไปใช้จริง ถือว่าเป็นการทดสอบภาคสนามไปด้วย

นพพร ธนะชัยพันธ์ (2552, น. 6) กล่าวไว้ว่าการสร้างแบบวัดเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ ไว้ดังนี้

1. ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบวัดเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์
2. วิเคราะห์หาลักษณะของข้อมูลที่ต้องการ

3. กำหนดรูปแบบของแบบวัด
4. สร้างแบบวัดเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ฉบับร่าง
5. ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาโดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3-5 คน
6. ปรับปรุง แก้ไขเพิ่มเติมหรือตัดทิ้ง ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ
7. นำไปใช้และนำคะแนนไปคำนวณ

บุญชม ศรีสะอาด (2553, น. 66-96) กล่าวไว้ว่าการสร้างแบบวัดเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ มีดังนี้

1. วิเคราะห์ลักษณะของข้อมูลที่ต้องการ เป็นขั้นแรกของการสร้างแบบวัด คือ ทำการวิเคราะห์ลักษณะของข้อมูลที่ต้องการในการวิจัย โดยวิเคราะห์จากจุดประสงค์ กำหนดโครงสร้างเนื้อหาของวัดเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์

2. กำหนดรูปแบบของแบบวัด ทำการศึกษาวิธีสร้างแบบวัดจากตำราต่าง ๆ ศึกษาแบบวัดของคนอื่น ๆ ที่วิจัยในเรื่องคล้ายกันแล้วกำหนดรูปแบบของแบบวัด

3. เขียนแบบวัดฉบับร่างตามโครงสร้างเนื้อหาของแบบวัด และตามหลักในการสร้างและรูปแบบที่กำหนด

4. ให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณานำแบบวัดไปให้ผู้เชี่ยวชาญในด้านที่จะศึกษาและด้านวัดผลพิจารณาความถูกต้อง ความเที่ยงตรงของข้อคำถามแต่ละข้อ นำเอาข้อวิจารณ์เหล่านั้นมาพิจารณาแก้ไขให้เหมาะสม

5. ทดลองใช้และปรับปรุงนำแบบสอบถามไปทดลองใช้กับผู้ที่มีลักษณะคล้ายกลุ่มเป้าหมายประมาณ 5-10 คน เพื่อพิจารณาความแจ่มชัดของข้อคำถามต่าง ๆ แล้วนำข้อมูลเหล่านั้นมาพิจารณาปรับปรุงแบบสอบถาม นำไปทดลองกับกลุ่มที่คล้ายกลุ่มเป้าหมายประมาณ 50-100 คน กรณีเป็นมาตราส่วนประมาณค่า นำผลมาวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนกแล้วคัดเลือกเอาเฉพาะข้อที่มีอำนาจจำแนกเข้าเกณฑ์แล้วจึงนำมาหาค่าความเชื่อมั่นต่อไปซึ่งอำนาจจำแนกและค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดที่เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่าหาได้ดังนี้

5.1 การหาค่าอำนาจจำแนกรายข้อ อำนาจจำแนกของแต่ละข้อ หมายถึง ประสิทธิภาพของข้อนั้น ในการจำแนกผู้ตอบออกเป็นผู้ที่มีคุณลักษณะที่เครื่องมือวัดสูงกับผู้ที่มีคุณลักษณะที่เครื่องมือวัดต่ำ สถิติที่ใช้ในการหาค่าอำนาจจำแนกของแต่ละข้อที่นิยมมี 2 วิธี คือหาโดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อย่างง่ายกับการหาโดยใช้ T-test

5.2 การหาความเชื่อมั่นของเครื่องมือแบบมาตราส่วนประมาณค่าในที่นี้จะกล่าวถึงเฉพาะวิธีของ Cronbach เรียกว่า สัมประสิทธิ์แอลฟา (α -Coefficient) เหมาะสำหรับเครื่องมือที่เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า

6. พิมพ์แบบสอบถามฉบับจริง ทำการพิมพ์แบบสอบถามฉบับที่ใช้จริงหลังจาก ปรับปรุงแล้ว ในการพิมพ์ฉบับจริงจะต้องคำนึงถึงความแจ่มชัดในการอธิบายจุดประสงค์ วิธีตอบ และพิจารณาความถูกต้องในเนื้อหาสาระและการพิมพ์ จัดรูปแบบการพิมพ์ให้สวยงาม

จากการศึกษาการสร้างแบบวัดเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ผู้วิจัยสรุปได้ว่า การสร้างแบบวัดเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์มีขั้นตอน ได้แก่ ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบวัดเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ กำหนดโครงสร้างเนื้อหาของแบบวัดแล้วเขียนแบบวัดฉบับร่าง นำไปให้ผู้เชี่ยวชาญประเมิน 3-5 ท่าน จากนั้นนำไปทดลองใช้กับนักเรียนที่คล้ายกับกลุ่มเป้าหมาย แล้วนำข้อมูลเหล่านั้นมาพิจารณา หาค่าอำนาจจำแนกรายข้อ ค่าความเชื่อมั่น แล้วพิมพ์แบบสอบถามฉบับจริงก่อนจะคัดเลือกแบบวัดไว้ใช้เก็บข้อมูล

2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.5.1 งานวิจัยภายในประเทศ

พิมพ์ประภา พาลพ่าย และณัฐพล จำไพ (2559, น. 92-100) ศึกษาการใช้สื่อสังคมตามแนวคิดห้องเรียนกลับด้าน เรื่อง ภาษาเพื่อการสื่อสารเพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยมีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนาสื่อสังคมตามแนวคิดห้องเรียนกลับด้านในการส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ให้มีคุณภาพในระดับดี 2) เพื่อเปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียนและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนตามแนวคิดห้องเรียนกลับด้านผ่านสื่อสังคม และ 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจจากการเรียนตามแนวคิดห้องเรียนกลับด้านเพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผ่านสื่อสังคมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย กทม. ศึกษายู่ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 สุ่มอย่างง่ายได้จำนวน 30 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ สื่อสังคมตามแนวคิดห้องเรียนกลับด้านเพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบประเมินคุณภาพการเรียนรู้สำหรับผู้เชี่ยวชาญ แบบทดสอบการฟังภาษาอังกฤษก่อนเรียนและหลังเรียน และแบบสอบถามความพึงพอใจสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีต่อการเรียนรู้บนสื่อสังคมตามแนวคิดห้องเรียนกลับด้าน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และวิเคราะห์ t-test โดยใช้ข้อมูลจากการออกแบบการวิจัยในลักษณะจับคู่ (Matched Paired Design) ผลการวิจัยพบว่า การใช้สื่อสังคมตามแนวคิดห้องเรียนกลับด้านเพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก นักเรียนที่เรียนผ่านสื่อสังคมตามแนวคิดห้องเรียนกลับด้านมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าคะแนนก่อนเรียน

อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนตามแนวคิดห้องเรียนกลับด้านเพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผ่านสื่อสังคมอยู่ในระดับมากที่สุด

อาลาเวียะ สะอะ (2559, น. 5) ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะการคิดวิเคราะห์ และความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยมีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน 2) เพื่อเปรียบเทียบทักษะการคิดวิเคราะห์ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน และ 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ต่อการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านวิชาชีววิทยา กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/2 โรงเรียนเบญจมราชูทิศ อำเภอเมือง จังหวัดปัตตานี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 27 คน ซึ่งได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน เรื่อง พันธุศาสตร์และเทคโนโลยีทาง DNA แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยา แบบทดสอบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ และแบบวัดความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน การทดสอบค่าที ชนิดกลุ่มตัวอย่างไม่เป็นอิสระต่อกัน (t-test Dependent Group) ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยา และทักษะการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านในระดับมาก

ธนทร บัณฑิต และคณะ (2561, น. 52) ศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดห้องเรียนกลับทางสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนกวงฮั่ว จังหวัดระยองที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 30 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แผนการสอนตามแนวคิดห้องเรียนกลับทาง แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และแบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดห้องเรียนกลับทาง วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าเฉลี่ย ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าสถิติ t-test Dependent Sample ผลการวิจัยพบว่า 1) นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดห้องเรียนกลับทางของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดห้องเรียนกลับทางของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่

ระดับ .05 และ3) นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดห้องเรียนกลับทางมีเจตคติที่ดีต่อวิชาวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับมาก

สายรุ้ง ชาวสุภา (2561, น. 227-296) ศึกษาผลของการเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้าน เรื่อง แนวคิดเคมีสีเขียวที่มีต่อความสามารถในการวิเคราะห์และความตระหนักต่อสิ่งแวดล้อมของนิสิตวิชาชีพครู โดยมีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อศึกษาความสามารถในการวิเคราะห์และความตระหนักต่อสิ่งแวดล้อมหลังการจัดการเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้าน เรื่อง แนวคิดเคมีสีเขียว และ 2) เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการวิเคราะห์และความตระหนักต่อสิ่งแวดล้อมของนิสิตระหว่างก่อนและหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้าน เรื่อง แนวคิดเคมีสีเขียว กลุ่มตัวอย่าง คือ นิสิตระดับปริญญาบัณฑิตชั้นปีที่ 3 และ 4 วิชาเอกเคมี สาขาการศึกษา วิทยาศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยในกำกับของรัฐแห่งหนึ่งในกรุงเทพมหานครจำนวน 30 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบวัดความสามารถในการวิเคราะห์ แบบวัดความตระหนักต่อสิ่งแวดล้อม ค่าอำนาจจำแนก และแบบสัมภาษณ์ความตระหนักต่อสิ่งแวดล้อม สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ สถิติ ค่าเฉลี่ย ร้อยละ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทดสอบสมมติฐานด้วยสถิติทดสอบค่าที ผลการวิจัยพบว่า นิสิตที่เรียนด้วยการจัดการเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้าน เรื่อง แนวคิดเคมีสีเขียว จำนวนร้อยละ 66.67 ของนักเรียนทั้งหมดมีคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการวิเคราะห์ 82.86 อยู่ในระดับดี และสูงกว่าก่อนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนิสิตที่เรียนด้วยการจัดการเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้าน เรื่อง แนวคิดเคมีสีเขียว มีคะแนนเฉลี่ยความตระหนักต่อสิ่งแวดล้อม 75.34 คะแนนซึ่งจัดอยู่ในระดับที่สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดคือ 65 คะแนนตามเกณฑ์ของ Jane (2012) และสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05

กนกรัตน์ บุญไชโย และคณะ (2562, น. 38-52) ศึกษาโมเดลสภาพแวดล้อมการเรียนรู้แบบ Flipped Classroom ตามหลักการการใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษา โดยมีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อศึกษาองค์ประกอบและขั้นตอนของโมเดล 2) เพื่อพัฒนาโมเดล และ 3) เพื่อศึกษาผลการใช้โมเดลสภาพแวดล้อมการเรียนรู้แบบ Flipped Classroom ตามหลักการการใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษา กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 2 ห้องเรียน ได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย แบ่งเป็นกลุ่มทดลองจำนวน 40 คน เพื่อทดลองเรียนด้วยสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ตามโมเดล และกลุ่มควบคุม จำนวน 40 คน ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนการสอนแบบปกติ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน บทเรียนแสงรุ่งบนเว็บ และแผนการจัดการเรียนรู้ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ทดสอบสมมติฐานด้วย

สถิติทดสอบค่าที การวิเคราะห์ความแปรปรวนหลายตัวแปรแบบทางเดียว และการวิเคราะห์เนื้อหา ผลการวิจัยพบว่า 1) โมเดลสภาพแวดล้อมการเรียนรู้แบบ Flipped Classroom ตามหลักการการใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษา มีองค์ประกอบของโมเดล 4 องค์ประกอบหลัก คือ 1) หลักการของโมเดล 2) วัตถุประสงค์ของโมเดล 3) การจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้แบบ Flipped Classroom ตามหลักการการใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ และ 4) การวัดและประเมินผล และขั้นตอนของการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้แบบ Flipped Classroom ตามหลักการการใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ ประกอบด้วย 2 ขั้นตอน คือ 1) ขั้นเตรียมการ และ 2) ขั้นการจัดการเรียนการสอนตามหลักการการใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่ครอบคลุมทั้งในห้องเรียน และนอกห้องเรียน ประกอบด้วยสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ทั้ง 4 ด้าน ดังนี้ ด้านสภาพแวดล้อมทางด้านกายภาพ ด้านสภาพแวดล้อมทางด้านจิตภาพ ด้านสภาพแวดล้อมทางด้านสังคม และด้านสภาพแวดล้อมทางด้านสารสนเทศ 2) ผลการประเมินและรับรองโมเดลโดยผู้ทรงคุณวุฒิพบว่า องค์ประกอบหลักของโมเดล ขั้นตอนกระบวนการเรียนการสอนในขั้นเตรียมการ และการวัดและประเมินผลมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ส่วนในขั้นการจัดการเรียนการสอนตามหลักการการใช้ปัญหาเป็นฐาน มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก และประเมินให้โมเดลมีความเหมาะสมและสามารถนำไปใช้ได้จริงอยู่ในระดับมาก 3) ผลการทดลองใช้โมเดล ผลการวิจัยพบว่า 1) นักเรียนที่เรียนตามโมเดลมีคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) นักเรียนที่เรียนตามโมเดลสภาพแวดล้อมการเรียนรู้แบบ Flipped Classroom มีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) นักเรียนที่เรียนตามโมเดลมีคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนรู้ในห้องเรียนปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 4) นักเรียนที่เรียนตามโมเดลมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

ณัฐพร ฐิติมน้องศ์ (2562, น. 3) ศึกษาการส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ด้วยนวัตกรรมห้องเรียนกลับด้าน เรื่อง หิน ดิน แร่ และธรณีกาลสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบการคิดอย่างมีวิจารณญาณหลังและก่อนการจัดการเรียนรู้ด้วยนวัตกรรมห้องเรียนกลับด้านของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาราชวิทยาลัยบุรีรัมย์ กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/6 โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาราชวิทยาลัยบุรีรัมย์ จำนวน 24 คน ใช้วิธีเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบกลุ่มเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และแบบวัดเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัยพบว่า 1) นักเรียนที่เรียนด้วยนวัตกรรมห้องเรียนกลับด้าน เรื่อง หิน ดิน แร่ และธรณีกาล มีการคิดอย่างมี

วิจารณ์ญาณ โดยรวมและรายด้านหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เมื่อวิเคราะห์เป็นรายด้าน นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยด้านความสามารถในการระบุปัญหาสูงที่สุด และด้านความสามารถในการนิรนัยต่ำที่สุด 2) นักเรียนที่เรียนด้วยนวัตกรรมห้องเรียนกลับด้าน เรื่อง หิน ดิน แร่ และธรณีภาคมีเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยหลังเรียนนักเรียนมีคะแนนเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ ด้านความเป็นปรัญ์สูงที่สุด และด้านความรอบคอบในการลงข้อสรุปมีคะแนนเฉลี่ยต่ำที่สุด

ชบาพร พิมวัน (2563, น. 3) ศึกษาการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับสืบเสาะหาความรู้ (5E) ที่ส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สมบัติของสารพันธุกรรมและมิวเทชัน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยมีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อเปรียบเทียบทักษะการคิดวิเคราะห์ระหว่างก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับสืบเสาะหาความรู้ (5E) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 และ 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับสืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่อง สมบัติของ สารพันธุกรรมและมิวเทชัน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 กับเกณฑ์ร้อยละ 75 กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนนาปีปทุม ภาคเรียนที่ 1/2562 จำนวน 49 คน โดยวิธีการเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับสืบเสาะหาความรู้ (5E) แบบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ร้อยละ (%) และทดสอบด้วยสถิติ t-test for Dependent-Samples และ t-test for One-Sample ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีคะแนนทักษะการคิดวิเคราะห์เฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 23.68 คิดเป็นจำนวนร้อยละเท่ากับ 84.59 ซึ่งสูงกว่าก่อนเรียนที่นักเรียนมีคะแนนทักษะการคิดวิเคราะห์เฉลี่ยเท่ากับ 20.67 คิดเป็นจำนวนร้อยละเท่ากับ 73.83 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

เอกราช ตาแก้ว (2564, น. 71) ศึกษาการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ธาตุและสารประกอบ โดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับแนวคิดห้องเรียนกลับด้าน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ธาตุและสารประกอบ โดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับแนวคิดห้องเรียนกลับด้าน 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น และ 3) เพื่อประเมินความพึงพอใจของนักเรียนต่อการเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น โดยกลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนแห่งหนึ่งในจังหวัดราชบุรี ปรการศึกษา 2560 จำนวน 34 คน ได้มาจากการเลือกสุ่มอย่างง่าย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและ แบบประเมินความพึงพอใจ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าร้อยละ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที

ผลการวิจัยพบว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ธาตุและสารประกอบ โดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับแนวคิดทอเรียนกลับด้าน ในครั้งนี้มีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.39/81.57 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ที่ 80/80 นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน ($\bar{X} = 24.47, S = 4.20$) สูงกว่าก่อนเรียน ($\bar{X} = 16.00, S = 2.64$) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.48, S = 0.22$)

2.5.2 งานวิจัยต่างประเทศ

Tucker (2013, pp. 1-23) ศึกษาประสิทธิภาพของห้องเรียนกลับด้าน โดยได้ทำการสำรวจและใช้แบบสอบถาม การเรียนวิชาชีววิทยาของโรงเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย ที่เรียนผ่านสื่อวีดิทัศน์ เป็นเวลา 10 นาที และนำความรู้มาแลกเปลี่ยนร่วมกันกับเพื่อนในชั้นเรียน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบสำรวจความพึงพอใจและแบบสอบถาม ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจและสนุกกับการเรียน ชอบแนวทางการเรียนในห้องเรียนกลับด้านมากกว่าการเรียนการสอนแบบดั้งเดิม ดังนั้นการเรียนรู้เช่นนี้จะช่วยให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ที่ดีขึ้นได้

Tune, et al. (2013, p. 675) ศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน (Flipped Classroom) กับการจัดการเรียนรู้แบบบรรยาย (Traditional Based Lecture) กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาแพทย์ที่เรียนวิชา Cardiovascular, Respiratory and Renal โดยนักศึกษาที่เลือกเรียนแบบห้องเรียนกลับด้านจำนวน 13 คน ส่วนใหญ่จะเป็นผู้หญิง ในขั้นตอนการจัดการเรียนรู้อาจารย์จะให้นักศึกษาเตรียมตัวมาก่อนเข้าชั้นเรียนจากการดูวิดีโอและจดบันทึก แลกเปลี่ยนความคิดเห็นกันผ่านสื่อเทคโนโลยีต่าง ๆ ขณะที่ในห้องเรียนจะมาอภิปรายถกเถียง และแก้ปัญหากันในแต่ละหัวข้อ ในลักษณะของการใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) บนพื้นฐานการนำมาใช้ของแนวคิดสะเต็มศึกษา (STEM Education) ส่วนนักศึกษาห้องเรียนบรรยายจำนวน 14 คน ส่วนใหญ่เป็นนักศึกษาชายมีการจัดการเรียนการสอนแบบปกติ นักศึกษาทั้งสองกลุ่มได้รับการประเมินผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนด้วยข้อสอบแบบเลือกตอบ (Multiple-Choices) ชุดเดียวกัน ผลการศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านสูงกว่านักศึกษาที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบบรรยายทั้ง 3 วิชาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังนี้ Cardiovascular ($P = 0.05$), Respiratory ($P = 0.04$) และ Renal ($P = 0.06$) มีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ในทางบวก (Positive Effects)

Schultz, et al. (2014, p. 289) ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านที่มีต่อผลการเรียนของนักเรียนโรงเรียนมัธยมศึกษาชั้นสูงและผลการรับรู้ของนักศึกษาเกี่ยวกับวิธีการเรียนการสอน การทดลองแบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มควบคุม ซึ่งใช้วิธีการสอนแบบดั้งเดิม (Traditional Teaching Methods) และกลุ่มทดลอง ซึ่งใช้วิธีการสอนแบบห้องเรียนกลับด้าน การประเมินและวิเคราะห์ผลโดยใช้สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive) และการทดสอบค่า t-test

Independent พบว่ากลุ่มตัวอย่างทั้งสองความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และพบว่า การประเมินผลนักเรียนทุกคนที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบห้องเรียนกลับด้านมีคะแนนสูงกว่าค่าเฉลี่ยของทั้งหมด นอกจากนี้นักเรียนส่วนใหญ่มีความเข้าใจที่ดีเกี่ยวกับการสอนในชั้นเรียนของห้องเรียนกลับด้าน สังเกตในการเรียนแบบห้องเรียนกลับด้านซึ่งนักเรียนสามารถหยุดย้อนกลับและทบทวน การบรรยายเพิ่มความสามารถในการเรียนรู้เป็นรายบุคคล และครูมีความพร้อมช่วยเหลือนักเรียนมากขึ้น จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน (Flipped Classroom) ข้างต้นส่วนใหญ่สามารถพัฒนาเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้สูงขึ้นได้

Wright (2015, pp. 1-71) ศึกษาการจัดการเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้าน เพื่อแก้ปัญหาทักษะการคิดในรายวิชาชีววิทยา เรื่อง เซลล์และพันธุศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่โรงเรียนเกลนวูด (Glenwood School) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบสำรวจก่อนเรียน แบบประเมินก่อนเรียน และแบบประเมินหลังเรียน ผลวิจัยพบว่า การเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้านช่วยพัฒนาทักษะด้านการคิดของนักเรียนให้ดีขึ้นได้

จากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องสามารถสรุปได้ว่าการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน มีผลช่วยส่งเสริมให้การคิดวิเคราะห์ของนักเรียนสูงขึ้น รวมทั้งทำให้นักเรียนเกิดเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์หลังการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน ผู้วิจัยจึงมีความสนใจการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน เพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ และเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งทักษะดังกล่าวจะเป็นทักษะพื้นฐานของนักเรียนในศตวรรษที่ 21 ต่อไป

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน เพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ และเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ได้ดำเนินการตามลำดับ ดังนี้

1. กลุ่มเป้าหมาย
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ
4. การเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การวิเคราะห์ข้อมูล
6. สถิติที่ใช้ในการวิจัย

3.1 กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมาย คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 14 คน ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 โรงเรียนบ้านดอนก่อ ตำบลวังไชย อำเภอบรบือ จังหวัดมหาสารคาม ซึ่งได้มาโดยวิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) จากนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านดอนก่อ ที่มีจำนวน 1 ห้องเรียน

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.2.1 แผนการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นจำนวน 12 แผน แผนละ 1 ชั่วโมง รวม 12 ชั่วโมง

3.2.2 แบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นแบบทดสอบชนิดปรนัย 4 ตัวเลือก ตามแนวคิดของ Marzano (2001, p. 71) ประกอบด้วย 5 ด้าน คือ ด้านการจับคู่ ด้านการจัดหมวดหมู่ ด้านการวิเคราะห์ข้อผิดพลาด ด้านการสรุปเป็นหลักเกณฑ์ทั่วไป และด้านการสรุปเป็นหลักเกณฑ์ที่เฉพาะเจาะจง จำนวน 25 ข้อ เวลา 30 นาที

3.2.3 แบบวัดเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ ลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ตามแนวคิดของ Neuman (1993, pp. 13-16) ประกอบด้วย 7 ด้าน คือ ด้านมีความอยากรู้อยากเห็น

ด้านมีความซื่อสัตย์ ด้านมีความเป็นปณัฏ์ ด้านมีความใจกว้าง ด้านมีความวิริยะอุตสาหะ ด้านมีความสงสั้ย และด้านมีความรอบคอบในการลงข้อสรุปหรือตัดสินใจ มีจำนวน 35 ข้อ เวลา 40 นาที

3.3 การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ

3.3.1 แผนการจัดการเรียนรู้

3.3.1.1 ศึกษาเอกสาร สารระการการเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด ผลการเรียนรู้ การวัดและประเมินผล จากหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลาง การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2560)

3.3.1.2 ศึกษาหลักสูตรสถานศึกษาของโรงเรียนบ้านดอนก่อ กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยศึกษาโครงสร้างรายวิชา คำอธิบายรายวิชา มาตรฐานการเรียนรู้ โครงสร้างของเวลา ขอบข่ายด้านเนื้อหา และผลการเรียนรู้ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง 1 ความหลากหลาย ของสิ่งมีชีวิต

3.3.1.3 ศึกษาเอกสาร แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้ แบบห้องเรียนกลับด้าน

3.3.1.4 จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้รายวิชาวิทยาศาสตร์ จากการจัดการเรียนรู้โดยใช้ แบบห้องเรียนกลับด้านประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต 12 แผน แผนละ 1 ชั่วโมง โดยใช้เวลาในการจัดการเรียนรู้ 12 ชั่วโมง

3.3.1.5 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างแผนการจัดการเรียนรู้ ตัวชี้วัด เวลา กิจกรรม การจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านเพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ และเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ รายวิชาวิทยาศาสตร์ เพื่อนำมาสร้างแผนการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน ดังตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 วิเคราะห์แผนการจัดการเรียนรู้ ตัวชี้วัด เวลา กิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านเพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ และเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์

แผนการจัดการเรียนรู้	ตัวชี้วัด	เวลา (ชั่วโมง)	การจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านเพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์	เจตคติเชิงวิทยาศาสตร์
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 การจัดกลุ่มสิ่งมีชีวิต	1. ศึกษาเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตโดยใช้ความเหมือนและความแตกต่างของลักษณะของสิ่งมีชีวิตออกเป็นกลุ่มพืช กลุ่มสัตว์ และกลุ่มที่ไม่ใช่พืชและสัตว์ได้ 2. จำแนกสิ่งมีชีวิตโดยใช้ความเหมือนและความแตกต่างของลักษณะของสิ่งมีชีวิตออกเป็นกลุ่มพืช กลุ่มสัตว์ และกลุ่มที่ไม่ใช่พืชและสัตว์ได้	1	เรียนที่บ้าน - ให้นักเรียนสืบค้นและสังเกตสิ่งที่จะศึกษา และเขียนรายการสิ่งที่สืบค้นและสังเกตเห็น ทำการบ้านที่โรงเรียน ชั้นที่ 1 ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน - ครูทบทวนความรู้เดิมจากที่นักเรียนไปศึกษามา เพื่อให้นักเรียนเกิดความรู้ ความเข้าใจด้วยคำถามที่นำไปสู่การค้นหาคำตอบที่ถูกต้อง ชั้นที่ 2 ชั้นการจัดการเรียนรู้ - ให้นักเรียน จัดหมวดหมู่ จับคู่ และวิเคราะห์ข้อผิดพลาดของสิ่งมีชีวิตกลุ่มพืช กลุ่มสัตว์ และกลุ่มที่ไม่ใช่พืชและสัตว์การสรุปเป็นหลักเกณฑ์ทั่วไปโดยใช้ความเหมือนและความแตกต่าง ชั้นที่ 3 ชั้นสรุปและประเมินผล - ครูอธิบาย ขยายความรู้ สรุปผล และนำไปประยุกต์ใช้ในใบกิจกรรมที่ 1 และใบงานที่ 1 เรื่อง การจัดกลุ่มสิ่งมีชีวิต	- มีความอยากรู้อยากเห็น - มีความสงสัย - มีความรอบคอบในการลงข้อสรุปหรือตัดสินใจ

ตารางที่ 3.1 (ต่อ)

แผนการจัด การเรียนรู้	ตัวชี้วัด	เวลา (ชั่วโมง)	การจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านเพื่อส่งเสริม การคิดวิเคราะห์	เจตคติเชิง วิทยาศาสตร์
แผนการจัด การเรียนรู้ที่ 2 พืชดอกและพืช ไม่มีดอก	1. ศึกษาความสำคัญของพืชดอก และพืชไม่มีดอก โดยใช้การมี ดอกเป็นเกณฑ์ได้ 2. จำแนกพืชออกเป็นพืชดอก และพืชไม่มีดอก โดยใช้การมี ดอกเป็นเกณฑ์ได้	1	เรียนที่บ้าน - ให้นักเรียนสืบค้น สิ่งเกิดสิ่งที่จะศึกษา และเขียนรายการสิ่ง ที่สืบค้นและสังเกตเห็น ทำการบ้านที่โรงเรียน ชั้นที่ 1 ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน - ครูทบทวนความรู้เดิมจากที่นักเรียนไปศึกษามา เพื่อให้ นักเรียนเกิดความรู้ ความเข้าใจด้วยคำถามที่นำไปสู่ การค้นหาคำตอบที่ถูกต้อง ชั้นที่ 2 ชั้นการจัดการเรียนรู้ - ให้นักเรียน จับคู่ จัดหมวดหมู่ และวิเคราะห์ข้อผิดพลาด ของพืชดอกและพืชไม่มีดอก โดยใช้การมีดอกเป็นเกณฑ์ ชั้นที่ 3 ชั้นสรุปและประเมินผล - ครูอธิบาย ขยายความรู้ สรุปผล และนำไปประยุกต์ใช้ใน ใบกิจกรรมที่ 2 และใบงานที่ 2 เรื่อง พืชดอกและพืช ไม่มีดอก	- มีความซื่อสัตย์ - มีความใจกว้าง - มีความรอบคอบ ในการลงข้อสรุป หรือตัดสินใจ

ตารางที่ 3.1 (ต่อ)

แผนการจัด การเรียนรู้	ตัวชี้วัด	เวลา (ชั่วโมง)	การจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านเพื่อส่งเสริม การคิดวิเคราะห์	เจตคติเชิง วิทยาศาสตร์
แผนการจัด การเรียนรู้ที่ 3 พืชใบเลี้ยงเดี่ยว และพืชใบเลี้ยงคู่	1. ศึกษาความสำคัญของพืชดอก และพืชไม่มีดอก โดยใช้การมี ดอกเป็นเกณฑ์ได้ 2. จำแนกพืชออกเป็นพืชดอกและ พืชไม่มีดอก โดยใช้การมีดอก เป็นเกณฑ์ได้	1	เรียนที่บ้าน - ให้นักเรียนสืบค้นและสังเกตสิ่งที่จะศึกษา และเขียนรายการ สิ่งที่สืบค้นและสังเกตเห็น ทำการบ้านที่โรงเรียน ชั้นที่ 1 ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน - ครูทบทวนความรู้เดิมจากที่นักเรียนไปศึกษามา เพื่อให้ นักเรียนเกิดความรู้ ความเข้าใจด้วยคำถามที่นำไปสู่ การค้นหาคำตอบที่ถูกต้อง ชั้นที่ 2 ชั้นการจัดการเรียนรู้ - ให้นักเรียนจับคู่ จัดหมวดหมู่ และวิเคราะห์ข้อผิดพลาด ของพืชใบเลี้ยงเดี่ยว และพืชใบเลี้ยงคู่ โดยใช้ลักษณะ ราก ลำต้น และใบเป็นเกณฑ์ร่วม ชั้นที่ 3 ชั้นสรุปและประเมินผล - ครูอธิบาย ขยายความรู้ สรุปผล และนำไปประยุกต์ใช้	- มีความอยากรู้ อยากเห็น - ความเป็นปรนัย - มีความใจกว้าง

ตารางที่ 3.1 (ต่อ)

แผนการจัด การเรียนรู้	ตัวชี้วัด	เวลา (ชั่วโมง)	การจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านเพื่อส่งเสริม การคิดวิเคราะห์	เจตคติเชิง วิทยาศาสตร์
			<p>ในใบกิจกรรมที่ 3 และใบงานที่ 3 เรื่อง พืชใบเลี้ยงเดี่ยว และพืชใบเลี้ยงคู่และพืชใบเลี้ยงคู่</p>	
<p>แผนการจัด การเรียนรู้ที่ 4 โครงสร้างภายนอก ของพืช</p>	<p>1. ศึกษา บรรยายหน้าที่ของราก ลำต้น ใบ และดอกของพืชดอก โดยใช้ข้อมูลที่รวบรวมได้</p> <p>2. วิเคราะห์หน้าที่ของราก ลำต้น ใบ และดอกของพืชดอก โดยใช้ ข้อมูลที่รวบรวมได้</p>	<p>1</p>	<p>เรียนที่บ้าน</p> <ul style="list-style-type: none"> - ให้นักเรียนสืบค้นและสังเกตสิ่งที่จะศึกษา และเขียนรายการ สิ่งที่สืบค้นและสังเกตเห็น <p>ทำการบ้านที่โรงเรียน</p> <p>ชั้นที่ 1 ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน</p> <ul style="list-style-type: none"> - ครูทบทวนความรู้เดิมจากที่นักเรียนไปศึกษามา เพื่อให้ นักเรียนเกิดความรู้ ความเข้าใจด้วยคำถามที่นำไปสู่ การค้นหาคำตอบที่ถูกต้อง <p>ชั้นที่ 2 ชั้นการจัดการเรียนรู้</p> <ul style="list-style-type: none"> - ให้นักเรียนจัดหมวดหมู่โครงสร้างภายนอกของพืช โดยการสรุปเป็นหลักเกณฑ์ทั่วไป <p>ชั้นที่ 3 ชั้นสรุปและประเมินผล</p> <ul style="list-style-type: none"> - ครูอธิบาย ขยายความรู้ สรุปผล และนำไปประยุกต์ใช้ใน 	<ul style="list-style-type: none"> - มีความอยากรู้ - อยากรู้ - มีความวิริยะ - อุตสาหะ - มีความรอบคอบ - ในการลงข้อสรุป หรือตัดสินใจ

ตารางที่ 3.1 (ต่อ)

แผนการจัดการ การเรียนรู้	ตัวชี้วัด	เวลา (ชั่วโมง)	การจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านเพื่อส่งเสริม การคิดวิเคราะห์	เจตคติเชิง วิทยาศาสตร์
			ใบกิจกรรมที่ 4 และใบงานที่ 4 เรื่อง โครงสร้างภายนอกของพืช	
แผนการจัดการ การเรียนรู้ที่ 5 หน้าที่ของราก ลำต้น และใบ	1. ศึกษา บรรยายหน้าที่ของราก ลำต้น ใบ และดอกของพืชดอก โดยใช้ข้อมูลที่รวบรวมได้ 2. วิเคราะห์หน้าที่ของราก ลำต้น ใบ และดอกของพืชดอก โดยใช้ ข้อมูลที่รวบรวมได้	1	เรียนที่บ้าน - ให้นักเรียนสืบค้นและสังเกตสิ่งที่จะศึกษา และเขียนรายการ สิ่งที่สืบค้นและสังเกตเห็น ทำการบ้านที่โรงเรียน ชั้นที่ 1 ชื่อนำเข้าสู่บทเรียน - ครูทบทวนความรู้เดิมจากที่นักเรียนไปศึกษามา เพื่อให้ นักเรียนเกิดความรู้ ความเข้าใจด้วยคำถามที่นำไปสู่ การค้นหาคำตอบที่ถูกต้อง ชั้นที่ 2 ชั้นการจัดการเรียนรู้ - ให้นักเรียนจับคู่ และวิเคราะห์ข้อผิดพลาดหน้าที่ของราก ลำต้น และใบ ของพืชดอก โดยการสรุปเป็นหลักเกณฑ์ทั่วไปได้ ชั้นที่ 3 ชั้นสรุปและประเมินผล - ครูอธิบาย ขยายความรู้ สรุปผล และนำไปประยุกต์ใช้ในใบ กิจกรรมที่ 5 และใบงานที่ 5 เรื่อง หน้าที่ของราก ลำต้น และใบ	- มีความอยากรู้ อยากเห็น - มีความสงสัย - มีความรอบคอบ ในการลงข้อสรุป หรือตัดสินใจ

(ต่อ)

ตารางที่ 3.1 (ต่อ)

แผนการจัด การเรียนรู้	ตัวชี้วัด	เวลา (ชั่วโมง)	การจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านเพื่อส่งเสริม การคิดวิเคราะห์	เจตคติเชิง วิทยาศาสตร์
แผนการจัด การเรียนรู้ที่ 6 หน้าที่ของดอก	1. ศึกษา บรรยายหน้าที่ของราก ลำต้น ใบ และดอกของพืชดอก โดยใช้ข้อมูลที่รวบรวมได้ 2. วิเคราะห์หน้าที่ของราก ลำต้น ใบ และดอกของพืชดอก โดยใช้ข้อมูลที่รวบรวมได้	1	เรียนที่บ้าน - ให้นักเรียนสืบค้นและสังเกตสิ่งที่จะศึกษา และเขียนรายการ สิ่งที่สืบค้นและสังเกตเห็น ทำการบ้านที่โรงเรียน ชั้นที่ 1 ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน - ครูทบทวนความรู้เดิมจากที่นักเรียนไปศึกษามา เพื่อให้ นักเรียนเกิดความรู้ ความเข้าใจด้วยคำถามที่นำไปสู่ การค้นหาคำตอบที่ถูกต้อง ชั้นที่ 2 ชั้นการจัดการเรียนรู้ - ให้ผู้เรียนจับคู่ และวิเคราะห์ข้อผิดพลาดหน้าที่ของดอก โดยการสรุปเป็นหลักเกณฑ์ทั่วไป ชั้นที่ 3 ชั้นสรุปและประเมินผล - ครูอธิบาย ขยายความรู้ สรุปผล และนำไปประยุกต์ใช้ใน ใบกิจกรรมที่ 6 และใบงานที่ 6 เรื่อง หน้าที่ของดอก	- มีความอยากรู้ อยากเห็น - มีความสงสัย - ความเป็นป็นปรนัย

ตารางที่ 3.1 (ต่อ)

แผนการจัดการเรียนรู้	ตัวชี้วัด	เวลา (ชั่วโมง)	การจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านเพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์	เจตคติเชิงวิทยาศาสตร์
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 สัตว์มีกระดูกสันหลังและสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง	<p>1. ศึกษาความสำคัญของสัตว์มีกระดูกสันหลัง และสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง โดยใช้การมีกระดูกสันหลังเป็นเกณฑ์ได้</p> <p>2. จำแนกสัตว์ออกเป็นสัตว์มีกระดูกสันหลังและสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง โดยใช้การมีกระดูกสันหลังเป็นเกณฑ์ได้</p>	1	<p>เรียนที่บ้าน</p> <ul style="list-style-type: none"> - ให้นักเรียนสืบค้นและสังเกตสิ่งที่จะศึกษา และเขียนรายการสิ่งที่สืบค้นและสังเกตเห็น <p>ทำการบ้านที่โรงเรียน</p> <p>ชั้นที่ 1 ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน</p> <ul style="list-style-type: none"> - ครูทบทวนความรู้เก่าจากที่นักเรียนไปศึกษามา เพื่อให้ นักเรียนเกิดความรู้ ความเข้าใจด้วยคำถามที่นำไปสู่ การค้นหาคำตอบที่ถูกต้อง <p>ชั้นที่ 2 ชั้นการจัดการเรียนรู้</p> <ul style="list-style-type: none"> - ให้ผู้เรียนจัดหมวดหมู่ ลักษณะเฉพาะที่สังเกตได้ของ สัตว์มีกระดูกสันหลังในกลุ่มปลา โดยการสรุปเป็น หลักเกณฑ์ที่เฉพาะเจาะจง <p>ชั้นที่ 3 ชั้นสรุปและประเมินผล</p> <ul style="list-style-type: none"> - ครูอธิบาย ขยายความรู้ สรุปผล และนำไปประยุกต์ใช้ใน 	<ul style="list-style-type: none"> - มีความซื่อสัตย์ - มีความเป็นปณัญ - มีความรอบคอบ <p>ในการลงข้อสรุป หรือตัดสินใจ</p>

ตารางที่ 3.1 (ต่อ)

แผนการจัดการเรียนรู้	ตัวชี้วัด	เวลา (ชั่วโมง)	การจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านเพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์	เจตคติเชิงวิทยาศาสตร์
			ใบกิจกรรมที่ 7 และใบงานที่ 7 เรื่อง สัตว์มีกระดูกสันหลังและสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง	
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 ลักษณะเฉพาะของกลุ่มปลา	1. บรรยายลักษณะเฉพาะที่สังเกตได้ของสัตว์มีกระดูกสันหลังในกลุ่มปลาได้ 2. จำแนกลักษณะเฉพาะที่สังเกตได้ของสัตว์มีกระดูกสันหลังในกลุ่มปลา และยกตัวอย่างสิ่งมีชีวิตในกลุ่มปลาได้	1	เรียนที่บ้าน - ให้นักเรียนสืบค้นและสังเกตสิ่งที่จะศึกษา และเขียนรายการสิ่งที่สืบค้นและสังเกตเห็น ทำการบ้านที่โรงเรียน ชั้นที่ 1 ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน - ครูทบทวนความรู้เดิมจากที่นักเรียนไปศึกษามา เพื่อให้ นักเรียนเกิดความรู้ ความเข้าใจด้วยคำถามที่นำไปสู่การค้นหาคำตอบที่ถูกต้อง ชั้นที่ 2 ชั้นการจัดการเรียนรู้ - ให้ผู้เรียนจัดหมวดหมู่ ลักษณะเฉพาะที่สังเกตได้ของสัตว์มีกระดูกสันหลังในกลุ่มปลาโดยการสรุปเป็นหลักเกณฑ์ที่เฉพาะเจาะจง	- มีความสงสัย - มีความวิริยะ อุตสาหะ - มีความใจกว้าง

ตารางที่ 3.1 (ต่อ)

แผนการจัดการเรียนรู้	ตัวชี้วัด	เวลา (ชั่วโมง)	การจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านเพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์	เจตคติเชิงวิทยาศาสตร์
			ชั้นที่ 3 ชั้นสรุปและประเมินผล - ครูอธิบาย ขยายความรู้ สรุปผล และนำไปประยุกต์ใช้ในใบกิจกรรมที่ 8 และใบงานที่ 8 เรื่อง ลักษณะเฉพาะของกลุ่มปลา	
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 ลักษณะเฉพาะของกลุ่มสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก	1. บรรยายลักษณะเฉพาะที่สังเกตได้ของสัตว์มีกระดูกสันหลังในกลุ่มสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกได้ 2. จำแนกลักษณะเฉพาะที่สังเกตได้ของสัตว์มีกระดูกสันหลังในกลุ่มสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก และยกตัวอย่างสิ่งมีชีวิตในกลุ่มสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกได้	1	เรียนที่บ้าน - ให้นักเรียนสืบค้นและสังเกตสิ่งที่จะศึกษา และเขียนรายการสิ่งที่สืบค้นและสังเกตเห็น ทำการบ้านที่โรงเรียน ชั้นที่ 1 ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน - ครูทบทวนความรู้เก่าจากที่นักเรียนไปศึกษามา เพื่อให้ นักเรียนเกิดความรู้ ความเข้าใจด้วยคำถามที่นำไปสู่การค้นหาคำตอบที่ถูกต้อง ชั้นที่ 2 ชั้นการจัดการเรียนรู้ - ให้นักเรียนจัดหมวดหมู่ ลักษณะเฉพาะที่สังเกตได้ของ สัตว์มีกระดูกสันหลังในกลุ่มสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก	- มีความใจกว้าง - มีความซื่อสัตย์ - มีความวิริยะ อุตสาหะ

(ต่อ)

ตารางที่ 3.1 (ต่อ)

แผนการจัด การเรียนรู้	ตัวชี้วัด	เวลา (ชั่วโมง)	การจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านเพื่อส่งเสริม การคิดวิเคราะห์	เจตคติเชิง วิทยาศาสตร์
			<p>ของสัตว์มีกระดูกสันหลังในกลุ่มสัตว์เลื้อยคลาน โดย การสรุปเป็นหลักเกณฑ์ที่เฉพาะเจาะจง ชั้นที่ 3 ชั้นสรุปและประเมินผล</p> <ul style="list-style-type: none"> - ครูอธิบาย ขยายความรู้ สรุปผล และนำไปประยุกต์ใช้ ในใบกิจกรรมที่ 10 และใบงานที่ 10 เรื่อง ลักษณะเฉพาะ ของกลุ่มสัตว์เลื้อยคลาน 	
<p>แผนการจัด การเรียนรู้ที่ 11 ลักษณะเฉพาะของ กลุ่มนก</p>	<p>1. บรรยายลักษณะเฉพาะที่สังเกตได้ ของสัตว์มีกระดูกสันหลังในกลุ่ม นกได้</p> <p>2. จำแนกลักษณะเฉพาะที่สังเกตได้ ของสัตว์มีกระดูกสันหลัง ในกลุ่มนก และยกตัวอย่าง สิ่งมีชีวิตในกลุ่มนกได้</p>	<p>1</p>	<p>เรียนที่บ้าน</p> <ul style="list-style-type: none"> - ให้นักเรียนสืบค้นและสังเกตสิ่งที่จะศึกษา และเขียนรายการ สิ่งที่สืบค้นและสังเกตเห็น <p>ทำการบ้านที่โรงเรียน ชั้นที่ 1 ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน</p> <ul style="list-style-type: none"> - ครูทบทวนความรู้เดิมจากที่นักเรียนไปศึกษามา เพื่อให้ นักเรียนเกิดความรู้ ความเข้าใจด้วยคำถามที่นำไปสู่ การค้นหาคำตอบที่ถูกต้อง 	<ul style="list-style-type: none"> - มีความซื่อสัตย์ - มีความเป็นปณิย์ - มีความใจกว้าง

ตารางที่ 3.1 (ต่อ)

แผนการจัดการ การเรียนรู้	ตัวชี้วัด	เวลา (ชั่วโมง)	การจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านเพื่อส่งเสริม การคิดวิเคราะห์	เจตคติเชิง วิทยาศาสตร์
			<p>ชั้นที่ 2 ชั้นการจัดการเรียนรู้</p> <ul style="list-style-type: none"> - ให้ผู้เรียนจัดหมวดหมู่ ลักษณะเฉพาะที่สังเกตได้ของสัตว์ มีกระดูกสันหลังในกลุ่มนก โดยการสรุปเป็นหลักเกณฑ์ที่เฉพาะเจาะจงในการจัดกลุ่ม <p>ชั้นที่ 3 ชั้นสรุปและประเมินผล</p> <ul style="list-style-type: none"> - ครูอธิบาย ขยายความรู้ สรุปผล และนำไปประยุกต์ใช้ในใบกิจกรรมที่ 11 และใบงานที่ 11 เรื่อง ลักษณะเฉพาะของกลุ่มนก 	
<p>แผนการจัดการ การเรียนรู้ที่ 12 ลักษณะเฉพาะของ กลุ่มสัตว์เลี้ยงลูก ด้วยน้ำนม</p>	<p>1. บรรยายลักษณะเฉพาะที่สังเกตได้ ของสัตว์มีกระดูกสันหลังในกลุ่ม สัตว์เลี้ยงลูกด้วยน้ำนมได้</p> <p>2. จำแนกลักษณะเฉพาะที่สังเกตได้ ของสัตว์มีกระดูกสันหลังในกลุ่ม สัตว์เลี้ยงลูกด้วยน้ำนม</p>	<p>1</p>	<p>เรียนที่บ้าน</p> <ul style="list-style-type: none"> - ให้นักเรียนสืบค้นและสังเกตสิ่งที่จะศึกษา และเขียนรายการ สิ่งที่สืบค้นและสังเกตเห็น <p>ทำการบ้านที่โรงเรียน</p> <p>ชั้นที่ 1 ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน</p> <ul style="list-style-type: none"> - ครูทบทวนความรู้เดิมจากที่นักเรียนไปศึกษามา เพื่อให้ 	<ul style="list-style-type: none"> - มีความสงสัย - มีความวิริยะ อุตสาหะ - มีความรอบคอบ ในการลงข้อสรุป หรือตัดสินใจ

(ต่อ)

ตารางที่ 3.1 (ต่อ)

แผนการจัดการ การเรียนรู้	ตัวชี้วัด	เวลา (ชั่วโมง)	การจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านเพื่อส่งเสริม การคิดวิเคราะห์	เจตคติเชิง วิทยาศาสตร์
	และยกตัวอย่างสิ่งมีชีวิตในกลุ่ม สัตว์เลี้ยงลูกด้วยน้ำนมได้		<p>นักเรียนเกิดความรู้ ความเข้าใจด้วยคำถามที่นำไปสู่การ ค้นหาคำตอบที่ถูกต้อง</p> <p>ขั้นที่ 2 ขั้นการจัดการเรียนรู้</p> <ul style="list-style-type: none"> - ให้นักเรียนจัดหมวดหมู่ ลักษณะเฉพาะที่สังเกตได้ของ สัตว์มีกระดูกสันหลังในกลุ่มสัตว์เลี้ยงลูกด้วยน้ำนม โดย สรุปเป็นหลักเกณฑ์ที่เฉพาะเจาะจง <p>ขั้นที่ 3 ขั้นสรุปและประเมินผล</p> <ul style="list-style-type: none"> - ครูอธิบาย ขยายความรู้ สรุปผล และนำไปประยุกต์ใช้ ในใบกิจกรรมที่ 12 และใบงานที่ 12 เรื่อง ลักษณะเฉพาะ ของกลุ่มสัตว์เลี้ยงลูกด้วยน้ำนม 	

3.3.1.6 นำแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบห้องเรียนกลับด้านเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และปรับปรุงตามคำแนะนำ ได้แก่ ปรับความถูกต้องเหมาะสมในการใช้ภาษา และระยะเวลาที่ใช้ในการสอน

3.3.1.7 นำแผนการจัดการเรียนรู้เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน เพื่อพิจารณาคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ ผู้เชี่ยวชาญประกอบด้วย

1. ดร.อาภาภรณ์ อินเสมียน ปร.ด. (หลักสูตรการเรียนและการสอน) ครูชำนาญการพิเศษโรงเรียนบ้านบรปือ (บรปือราษฎร์ผดุง) เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน

2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ว่าที่ร้อยตรี ดร.อรัญ ชูยกระเดื่อง ปร.ด. (วิจัยและประเมินผลการศึกษา) อาจารย์ประจำมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านการวิจัยและการวัดประเมินผล

3. อาจารย์ ดร.อุบลวรรณ กิจคณะ ปร.ด. (คอมพิวเตอร์ศึกษา) อาจารย์ประจำมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านกิจกรรมการเรียนการสอน และสื่อการเรียนรู้ โดยใช้เกณฑ์การประเมินแบบวัดมาตราส่วนการประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ (บุญชม ศรีสะอาด, 2553, น. 102-103) ดังนี้

ให้คะแนน 5 คะแนน หมายถึง เหมาะสมมากที่สุด

ให้คะแนน 4 คะแนน หมายถึง เหมาะสมมาก

ให้คะแนน 3 คะแนน หมายถึง เหมาะสมปานกลาง

ให้คะแนน 2 คะแนน หมายถึง เหมาะสมน้อย

ให้คะแนน 1 คะแนน หมายถึง เหมาะสมน้อยที่สุด

3.3.1.8 นำผลการประเมินแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้เชี่ยวชาญประเมินแล้ว วิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย เพื่อเปรียบเทียบเกณฑ์การประเมินแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ตามวิธีของ Likert ซึ่งมี 5 ระดับโดยใช้เกณฑ์คุณภาพ (บุญชม ศรีสะอาด, 2553, น. 67-71) ดังนี้

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 4.51-5.00 หมายถึง มีความเหมาะสมมากที่สุด

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 3.51-4.50 หมายถึง มีความเหมาะสมมาก

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 2.51-3.50 หมายถึง มีความเหมาะสมปานกลาง

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.51-2.50 หมายถึง มีความเหมาะสมน้อย

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.00-1.50 หมายถึง มีความเหมาะสมน้อยที่สุด

3.3.1.9 เมื่อตรวจสอบคุณภาพและความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ พบว่าแผนการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน มีทั้งหมด 12 แผน มีค่าเฉลี่ยของแผนการจัดการเรียนรู้ทั้งหมดอยู่ระหว่าง 4.21-4.61 ($S = 0.14-0.20$) ซึ่งเป็นแผนการสอนที่มีความเหมาะสมมากที่สุด (ภาคผนวก ค) ดังนี้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.55 ($S = 0.17$) เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่มีความเหมาะสมมากที่สุด

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.21 ($S = 0.17$) เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่มีความเหมาะสมมาก

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.21 ($S = 0.17$) เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่มีความเหมาะสมมาก

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.60 ($S = 0.15$) เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่มีความเหมาะสมมากที่สุด

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.27 ($S = 0.15$) เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่มีความเหมาะสมมาก

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.49 ($S = 0.17$) เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่มีความเหมาะสมมาก

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.46 ($S = 0.19$) เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่มีความเหมาะสมมาก

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.47 ($S = 0.20$) เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่มีความเหมาะสมมาก

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.56 ($S = 0.16$) เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่มีความเหมาะสมมากที่สุด

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10 มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.55 ($S = 0.19$) เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่มีความเหมาะสมมากที่สุด

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11 มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.61 ($S = 0.14$) เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่มีความเหมาะสมมากที่สุด

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12 มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.58 ($S = 0.16$) เป็นแผนการจัดการเรียนรู้สอนที่มีความเหมาะสมมากที่สุด

3.3.1.10 ปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ ได้แก่ ปรับกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ให้มีความเหมาะสมกับเนื้อหา

3.3.1.11 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วนำไปใช้จริงกับกลุ่มเป้าหมาย คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 14 คน ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 โรงเรียนบ้านดอนก่อ ตำบลวังไชย อำเภอบรบือ จังหวัดมหาสารคาม

3.3.2 แบบทดสอบการคิดวิเคราะห์

การสร้างแบบทดสอบการคิดวิเคราะห์ มีดังนี้

3.3.2.1 ศึกษาเอกสารตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 หลักสูตรสถานศึกษาของโรงเรียนบ้านดอนก่อ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

3.3.2.2 ศึกษาแนวคิด หลักการ ทฤษฎี และเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการคิดวิเคราะห์

3.3.2.3 กำหนดจุดมุ่งหมาย วิเคราะห์เนื้อหา ตัวชี้วัดให้สอดคล้องกับการคิดวิเคราะห์

3.3.2.4 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ของเนื้อหากับการคิดวิเคราะห์ และสร้างแบบทดสอบการคิดวิเคราะห์ ตามแนวคิดของ Marzano (2001, p. 71) ที่ประกอบด้วย 5 ด้าน ได้แก่ ด้านการจับคู่ (Matching) ด้านการจัดหมวดหมู่ (Classification) ด้านการวิเคราะห์ข้อผิดพลาดด้านการสรุปเป็นหลักเกณฑ์ทั่วไป (Generalizing) และด้านการสรุปเป็นหลักเกณฑ์ที่เฉพาะเจาะจง (Specifying) แบบทดสอบเป็นชนิดปรนัย 4 ตัวเลือก ด้านละ 10 ข้อ รวมทั้งหมด 50 ข้อ ดังตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3.2 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ของการคิดวิเคราะห์กับจำนวนข้อสอบ

ตัวชี้วัด	ด้านการจับคู่		ด้านการจัดหมวดหมู่		ด้านการวิเคราะห์ข้อผิดพลาด		ด้านการสรุปเป็นหลักเกณฑ์ทั่วไป		ด้านการสรุปเป็นหลักเกณฑ์ที่เฉพาะเจาะจง	
	สร้างขึ้น	ใช้จริง	สร้างขึ้น	ใช้จริง	สร้างขึ้น	ใช้จริง	สร้างขึ้น	ใช้จริง	สร้างขึ้น	ใช้จริง
ว 1.2 ป.4/1 บรรยายหน้าที่ของราก ลำต้น ใบ และดอกของพืชดอก โดยใช้ข้อมูลที่รวบรวมได้	-	-	3	1	3	1	8	3	10	5
ว 1.3 ป.4/1 จำแนกสิ่งมีชีวิตโดยใช้ความเหมือนและความแตกต่างของลักษณะของสิ่งมีชีวิต	-	-	-	-	2	2	-	-	-	-

(ต่อ)

ตารางที่ 3.2 (ต่อ)

ตัวชี้วัด	ด้านการจับคู่		ด้านการจัดหมวดหมู่		ด้านการวิเคราะห์ข้อผิดพลาด		ด้านการสรุปเป็นหลักการทั่วไป		ด้านการสรุปเป็นหลักการเฉพาะเจาะจง	
	สร้างขึ้น	ใช้จริง	สร้างขึ้น	ใช้จริง	สร้างขึ้น	ใช้จริง	สร้างขึ้น	ใช้จริง	สร้างขึ้น	ใช้จริง
ออกเป็นกลุ่มพืช กลุ่มสัตว์ และกลุ่มที่ไม่ใช่ พืชและสัตว์										
ว 1.3 ป.4/2 จำแนกพืช ออกเป็นพืชดอก และพืชไม่มีดอก โดยใช้ การมีดอกเป็นเกณฑ์ โดยใช้ข้อมูลที่รวบรวมได้	6	2	4	2	-	-	-	-	-	-
ว 1.3 ป.4/3 จำแนกสัตว์ ออกเป็นสัตว์มีกระดูก สันหลังและ สัตว์ไม่มี กระดูกสันหลัง โดยใช้ การมีกระดูกสันหลัง เป็นเกณฑ์ โดยใช้ข้อมูล ที่รวบรวมได้	3	2	2	1	2	1	2	2	-	-
ว 1.3 ป.4/4 บรรยาย ลักษณะ เฉพาะที่สังเกต ได้ของสัตว์มีกระดูกสันหลัง ในกลุ่มปลา กลุ่มสัตว์ สะเทินน้ำสะเทินบกกลุ่ม สัตว์เลื้อยคลาน กลุ่มนก	1	1	1	1	3	1	-	-	-	-

(ต่อ)

ตารางที่ 3.2 (ต่อ)

ตัวชี้วัด	ด้านการจับคู่		ด้านการจัดหมวดหมู่		ด้านการวิเคราะห์ข้อผิดพลาด		ด้านการสรุปเป็นหลักการทั่วไป		ด้านการสรุปเป็นหลักการเฉพาะเจาะจง	
	สร้างขึ้น	ใช้จริง	สร้างขึ้น	ใช้จริง	สร้างขึ้น	ใช้จริง	สร้างขึ้น	ใช้จริง	สร้างขึ้น	ใช้จริง
และกลุ่มสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม และยกตัวอย่างสิ่งมีชีวิตในแต่ละกลุ่ม										
รวม	10	5	10	5	10	5	10	5	10	5

3.3.2.5 นำแบบทดสอบการคิดวิเคราะห์ที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ ได้แก่ ปรับการใช้ภาษา ปรับความถูกต้อง และความเหมาะสมของข้อความในแต่ละข้อ และปรับความชัดเจนของตัวเลือก

3.3.2.6 นำแบบทดสอบการคิดวิเคราะห์ที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญชุดเดิม (ตามข้อ 3.3.1.7) เพื่อตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา ข้อคำถามกับนิยามศัพท์เกี่ยวข้องกับการคิดวิเคราะห์ ตัวเลือกของคำตอบ และภาษาที่ใช้ โดยพิจารณาดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับการคิดวิเคราะห์ในแต่ละด้านความสอดคล้องของเนื้อหา (IOC) โดยพิจารณาจากเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

ให้ +1 คือ ข้อสอบมีความสอดคล้องกับตัวชี้วัด

ให้ 0 คือ ไม่แน่ใจว่าข้อสอบมีความสอดคล้องกับตัวชี้วัด

ให้ -1 คือ ข้อสอบไม่มีความสอดคล้องกับตัวชี้วัด

3.3.2.7 ผู้วิจัยนำผลการประเมินหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับการคิดต่าง ๆ พบว่ามีค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.67-1.00 (ภาคผนวก ค) จากนั้นนำมาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ ได้แก่ ปรับข้อคำถามและตัวเลือกให้ชัดเจน

3.3.2.8 นำแบบทดสอบการคิดวิเคราะห์ที่มีค่าเฉลี่ย IOC ผ่านเกณฑ์ 0.60 ขึ้นไป ไปทดลองใช้ (Try Out) กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านโนนเกษตร ตำบลวังไชย

อำเภอปรือ จังหวัดมหาสารคาม ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 ที่มีลักษณะคล้ายคลึงกันกับกลุ่มเป้าหมาย จำนวน 30 คน

3.3.2.9 คัดเลือกแบบทดสอบการคิดวิเคราะห์ให้เหลือ 25 ข้อ มาหาคุณภาพของแบบทดสอบการคิดวิเคราะห์ พบว่า มีค่าความยาก อยู่ระหว่าง 0.20-0.50 และค่าอำนาจจำแนก อยู่ระหว่าง 0.27-1.00 (ภาคผนวก ค)

3.3.2.10 นำแบบทดสอบการคิดวิเคราะห์ที่เลือกไว้ทั้ง 25 ข้อ มาวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับตามวิธีของ Kuder-Richardson (Kuder-Richardson Method) พบว่าแบบทดสอบการคิดวิเคราะห์ มีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ เท่ากับ 0.94 (ภาคผนวก ค)

3.3.2.11 นำแบบทดสอบการคิดวิเคราะห์ไปใช้จริงกับกลุ่มเป้าหมาย คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 14 คน ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 โรงเรียนบ้านดอนก่อ ตำบลวังไชย อำเภอปรือ จังหวัดมหาสารคาม

3.3.3 แบบวัดเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์

3.3.3.1 ศึกษาเอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับทฤษฎี วิธีการ หลักการ ในการสร้างแบบวัดเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์

3.3.3.2 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ของแบบวัดเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์แต่ละด้านกับข้อคำถาม ประกอบด้วย 7 ด้าน จำนวน 70 ข้อ ดังนี้ ด้านมีความอยากรู้อยากเห็น ด้านมีความซื่อสัตย์ ด้านมีความเป็นปณัย ด้านมีความใจกว้าง ด้านมีความวิริยะอุตสาหะ ด้านมีความสงสัย และด้านมีความรอบคอบในการลงข้อสรุปหรือตัดสินใจ สร้างแบบวัดเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ ตามแนวคิดของ Neuman (1993, pp. 13-16) ดังตารางที่ 3.3

ตารางที่ 3.3 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ของแบบวัดเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์แต่ละด้านกับข้อคำถาม

เจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ ด้านที่ต้องการวัด	จำนวนข้อคำถาม	
	ข้อคำถามที่สร้างขึ้น	ข้อคำถามที่ใช้จริง
1. ด้านมีความอยากรู้อยากเห็น	10	5
2. ด้านมีความซื่อสัตย์	10	5
3. ด้านมีความเป็นปณัย	10	5
4. ด้านมีความใจกว้าง	10	5
5. ด้านมีความวิริยะอุตสาหะ	10	5

(ต่อ)

ตารางที่ 3.3 (ต่อ)

เจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ ด้านที่ต้องการวัด	จำนวนข้อคำถาม	
	ข้อคำถามที่สร้างขึ้น	ข้อคำถามที่ใช้จริง
6. ด้านมีความสงสัย	10	5
7. ด้านมีความรอบคอบในการลงข้อสรุป หรือตัดสินใจ	10	5
รวม	70	35

3.3.3.3 นำแบบวัดเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบความถูกต้อง และนำไปปรับปรุงแก้ไข ได้แก่ ปรับภาษาให้เข้าใจง่าย ปรับความสำคัญที่เกี่ยวกับเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ และปรับการเลือกใช้คำให้เหมาะสม

3.3.3.4 นำแบบวัดเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญชุดเดิม (ตามข้อ 3.3.1.7) เพื่อตรวจสอบความสอดคล้อง (Item Objective Congruence: IOC) ระหว่างนิยามแต่ละด้านกับข้อคำถาม โดยพิจารณาความสอดคล้องระหว่างนิยามแต่ละด้านกับข้อคำถามว่ามีความเหมาะสมหรือไม่ โดยมีเกณฑ์กำหนด ดังนี้

+1 หมายถึง แน่ใจว่ามีความสอดคล้องระหว่างนิยามแต่ละด้านกับข้อคำถาม

0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่ามีความสอดคล้องระหว่างนิยามแต่ละด้านกับข้อคำถาม

-1 หมายถึง แน่ใจว่าไม่มีความสอดคล้องระหว่างนิยามแต่ละด้านกับข้อคำถาม

3.3.3.5 นำผลการประเมินไปหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับแบบวัดเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ด้านต่าง ๆ พบว่า มีค่าอยู่ระหว่าง 0.67-1.00 (ภาคผนวก ค) จากนั้นนำมาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ ได้แก่ ปรับความถูกต้อง ปรับความเหมาะสมของข้อคำถามในแต่ละข้อ ปรับตัวเลือกของคำตอบ ปรับจุดประสงค์การเรียนรู้กับด้านที่ต้องการวัด และปรับความถูกต้องในการใช้ภาษา

3.3.3.6 นำแบบวัดเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ที่มีค่าเฉลี่ย IOC ผ่านเกณฑ์ 0.60 ขึ้นไป ไปทดลองใช้ (Try Out) กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านโนนเกษตร ตำบลวังไชย อำเภอบรบือ จังหวัดมหาสารคาม ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 ที่มีลักษณะคล้ายคลึงกันกับกลุ่มเป้าหมาย จำนวน 30 คน

3.3.3.7 คัดเลือกแบบวัดเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ ให้เหลือ 35 ข้อ หากคุณภาพของแบบวัดเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ พบว่า แบบวัดมีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.23-0.74 (ภาคผนวก ค)

3.3.3.8 นำแบบวัดเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ที่เลือกไว้ 35 ข้อ มาวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับตามวิธีของ Cronbach (Cronbach's Alpha Coefficient Method) พบว่าแบบวัดเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์มีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ เท่ากับ 0.91 (ภาคผนวก ค)

3.3.3.9 นำแบบวัดเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ ไปใช้จริงกับกลุ่มเป้าหมาย คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 14 คน ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 โรงเรียนบ้านดอนก่อ ตำบลวังไชย อำเภอบรบือ จังหวัดมหาสารคาม

3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

3.4.1 แบบแผนการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง ซึ่งดำเนินการทดลองตามแบบแผนการวิจัยแบบกลุ่มเดียวทดสอบก่อนหลัง (One Group Pretest-Posttest Design) (ไพศาล วรคำ, 2562, น. 142) โดยมีรูปแบบดังตารางที่ 3.4

ตารางที่ 3.4 แสดงการเก็บรวบรวมข้อมูล

การสุ่ม	กลุ่มทดลอง	ทดสอบก่อน	สิ่งทดลอง	ทดสอบหลัง
-	E	O ₁	X	O ₂

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิจัย

เมื่อ E แทน กลุ่มทดลอง

O₁ แทน การทดสอบก่อนเรียน

X แทน การสอนด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้ห้องเรียนกลับด้าน

O₂ แทน การทดสอบหลังเรียน

3.4.2 ขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูล

3.4.2.1 ดำเนินการทดสอบก่อนการจัดการเรียนรู้ (Pre-Test) โดยใช้แบบทดสอบการคิดวิเคราะห์ และแบบวัดเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์

3.4.2.2 ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านกับกลุ่มเป้าหมาย จำนวน 12 แผน ใช้เวลา 12 ชั่วโมง

3.4.2.3 เมื่อสอนเนื้อหาครบทุกแผนการจัดการเรียนรู้แล้ว ดำเนินการทดสอบหลังการจัดการเรียนรู้ (Post-Test) โดยแบบทดสอบการคิดวิเคราะห์ และแบบวัดเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ฉบับเดิม

3.4.2.4 นำผลที่ได้จากแบบทดสอบการคิดวิเคราะห์ และแบบวัดเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ มาวิเคราะห์ด้วยวิธีการทางสถิติ เพื่อสรุปผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลตามขั้นตอน ดังนี้

3.5.1 เปรียบเทียบการคิดวิเคราะห์ก่อนและหลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน โดยวิเคราะห์การคิดวิเคราะห์ก่อนและหลังเรียน โดยหาค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทดสอบสมมติฐานวิลคอกซ์สัน (The Wilcoxon Signed-Rank Tests)

3.5.2 เปรียบเทียบเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ก่อนและหลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน ดังนี้ โดยหาค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน แล้วนำไปแปลผล โดยเปรียบเทียบกับเกณฑ์ดังนี้

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 4.51-5.00	หมายถึง มีความเห็นด้วยมากที่สุด
ค่าเฉลี่ยระหว่าง 3.51-4.50	หมายถึง มีความเห็นด้วยมาก
ค่าเฉลี่ยระหว่าง 2.51-3.50	หมายถึง มีความเห็นด้วยปานกลาง
ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.51-2.50	หมายถึง มีความเห็นด้วยน้อย
ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.00-1.50	หมายถึง มีความเห็นด้วยน้อยที่สุด

3.6 สถิติที่ใช้ในการวิจัย

3.6.1 สถิติพื้นฐาน

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

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

เมื่อ \bar{X}	แทน	ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง
X_i	แทน	คะแนนของคนที่ i
n	แทน	จำนวนสมาชิกในกลุ่มตัวอย่าง

3.6.1.2 ค่าร้อยละ (Percentages, %) ใช้สูตร (ไพศาล วรคำ, 2562, น. 321) ดังนี้

$$\text{ร้อยละ \%} = \frac{f}{N} \times 100 \quad (3-2)$$

เมื่อ f	แทน	ความถี่ของรายการที่สนใจ
N	แทน	จำนวนทั้งหมด

3.6.1.3 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation, S) ใช้สูตร (ไพศาล วรคำ, 2562, น. 325) ดังนี้

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

เมื่อ S	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่าง
\bar{X}	แทน	ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง

X_i	แทน	ค่าคะแนนของคนที่ i
n	แทน	จำนวนสมาชิกของกลุ่มตัวอย่าง

3.6.1.4 ค่าความแปรปรวน (Variance, s^2) ใช้สูตร (ไพศาล วรคำ, 2562, น. 325)

ดังนี้

$$s^2 = \frac{\sum_{i=1}^n X_i - \bar{X}^2}{n-1} \quad (3-4)$$

เมื่อ s^2	แทน	ความแปรปรวนของกลุ่มประชากร
\bar{X}	แทน	ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง
X_i	แทน	เป็นคะแนนของคนที่ i
n	แทน	เป็นจำนวนสมาชิกของกลุ่มตัวอย่าง

3.6.2 สถิติที่ใช้หาคุณภาพของเครื่องมือ

3.6.2.1 การหาค่าความเที่ยงตรง (Validity) ของแบบทดสอบการคิดวิเคราะห์ และแบบวัดเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ โดยหาดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับนิยาม (Item-Objective Congruence Index: IOC) แบบทดสอบและแบบวัดทั้งหมด ใช้สูตรในการคำนวณ IOC โดยแปลงระดับความสอดคล้องเป็นคะแนน ดังนี้

สอดคล้อง	มีคะแนนเป็น +1
ไม่แน่ใจ	มีคะแนนเป็น 0
ไม่สอดคล้อง	มีคะแนนเป็น -1

หาค่าดัชนีความสอดคล้อง โดยใช้สูตร (ไพศาล วรคำ, 2562, น. 269) ดังนี้

$$IOC = \frac{\sum R}{n} \quad (3-5)$$

เมื่อ IOC	แทน	ดัชนีความสอดคล้อง
$\sum R$	แทน	เป็นคะแนนของระดับความสอดคล้องที่ผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนประเมินในแต่ละข้อ

n แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญที่ประเมินความสอดคล้องในข้อนั้น

3.6.2.2 การหาค่าดัชนีความยาก (Item Difficulty Index, P) ของแบบทดสอบ การคิดวิเคราะห์ ใช้สูตร (ไพศาล วรคำ, 2562, น. 298) ดังนี้

$$P = \frac{f}{n} \quad (3-6)$$

เมื่อ P แทน ค่าดัชนีความยาก
f แทน จำนวนผู้ตอบถูก
n แทน จำนวนผู้เข้าสอบ

3.6.2.3 การหาค่าอำนาจจำแนก (Item Discrimination Index, B) ของแบบทดสอบ การคิดวิเคราะห์แบบอิงกลุ่มใช้เทคนิคร้อยละ 50 โดยใช้สูตร (ไพศาล วรคำ, 2562, น. 300) ดังนี้

$$B = \frac{f_H}{n_H} - \frac{f_L}{n_L} = \frac{2(f_H - f_L)}{n} \quad (3-7)$$

เมื่อ B แทน อำนาจจำแนกของข้อสอบ
 f_H แทน จำนวนคนในกลุ่มสูงที่ตอบถูก
 f_L แทน จำนวนคนในกลุ่มต่ำที่ตอบถูก
 n_H, n_L แทน จำนวนคนในกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำตามลำดับ
n แทน จำนวนผู้สอบทั้งหมด ($n = n_H + n_L$)

3.6.2.4 การหาค่าอำนาจจำแนก (Discrimination, B) ของแบบวัดเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ ใช้วิธีการหาสหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนรายข้อกับคะแนนรวม (Item Total Correlation) ใช้สูตร (ไพศาล วรคำ, 2562, น. 309) ดังนี้

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

เมื่อ	r'_{XY}	แทน	เป็นดัชนีอำนาจจำแนกของข้อความ
	X	แทน	เป็นคะแนนของข้อคำถามนั้น
	Y	แทน	เป็นคะแนนรวมจากข้อคำถามทั้งหมด
	\bar{Y}	แทน	เป็นเป็นคะแนนรวมที่หักคะแนนข้อนี้้นออกแล้ว
	n	แทน	เป็นจำนวนผู้ตอบแบบสอบถาม

3.6.2.5 การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบการคิดวิเคราะห์แบบอิงกลุ่มใช้วิธีของ Kuder-Richardson ใช้สูตร (ไพศาล วรคำ, 2562, น. 287-288) ดังนี้

$$KR - 20 = \left[\frac{k}{k-1} \right] \left[1 - \frac{\sum p_i q_i}{S_i^2} \right] \quad (3-9)$$

เมื่อ	KR-20	แทน	สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิงกลุ่ม
	k	แทน	จำนวนข้อสอบ
	p_i	แทน	สัดส่วนของผู้ที่ตอบถูกในข้อที่ i
	q_i	แทน	สัดส่วนของผู้ที่ตอบผิดในข้อที่ i หรือ เท่ากับ $1-p_i$
	S_i^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนรวม i

3.6.2.6 การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ใช้วิธีหาสัมประสิทธิ์แอลฟาของ Cronbach (Cronbach's Alpha Coefficient Method) ใช้สูตร (ไพศาล วรคำ, 2562, น. 288) ดังนี้

$$\alpha = \left[\frac{k}{k-1} \right] \left[1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right] \quad (3-10)$$

เมื่อ	α	แทน	เป็นสัมประสิทธิ์แอลฟา
	k	แทน	เป็นจำนวนข้อคำถามหรือข้อสอบ
	S_i^2	แทน	เป็นความแปรปรวนของคะแนนข้อที่ i
	S_t^2	แทน	เป็นความแปรปรวนของคะแนนรวม t

หลังจากดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลตามขั้นตอนรูปแบบการวิจัย ผู้วิจัยได้จัดกระทำข้อมูล และวิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่า Wilcoxon Signed-Rank Tests ของการเปรียบเทียบการคิดวิเคราะห์ก่อนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน

3.6.3 สถิติที่ใช้ตรวจสอบสมมติฐาน

เปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนแบบทดสอบการคิดวิเคราะห์ก่อนและหลังเรียน โดยใช้สูตร Wilcoxon Signed-Rank Tests (อรัญ ชูยกระเตื้อง, 2559, น. 179) ดังนี้

$$T = \min(T^+, T^-) \quad (3-11)$$

เมื่อ T^+	แทน	ผลบวกของอันดับที่มีเครื่องหมายบวก
T^-	แทน	ผลบวกของอันดับที่มีเครื่องหมายลบ

บทที่ 4

ผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) เรื่อง การจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน เพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์และเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ได้เสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับ ดังนี้

1. สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล
2. ขั้นตอนในการวิเคราะห์ข้อมูล
3. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้กำหนดสัญลักษณ์และความหมายของสัญลักษณ์ที่ใช้ในการแสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

N	แทน	จำนวนนักเรียน
\bar{X}	แทน	ค่าเฉลี่ย (Mean)
S	แทน	ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)
Sig.	แทน	ค่าระดับนัยสำคัญทางสถิติ
T	แทน	ผลบวกของอันดับที่มีเครื่องหมายลบ
Z	แทน	ค่าวิกฤตใน Wilcoxon

4.2 ขั้นตอนในการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้นำเสนอการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

4.2.1 ผลการเปรียบเทียบการคิดวิเคราะห์ก่อนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน

4.2.2 ผลการเปรียบเทียบเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ก่อนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน

4.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

4.3.1 ผลการเปรียบเทียบการคิดวิเคราะห์ก่อนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน

ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์การคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลัง ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน ซึ่งผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติพื้นฐาน เพื่อหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และร้อยละ ดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 ผลการเปรียบเทียบการคิดวิเคราะห์ก่อนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน

การทดสอบ	N	คะแนนเต็ม	\bar{X}	S	ร้อยละ	T ⁻	Z	Sig.
ก่อนเรียน	14	25	8.00	2.72	32.00	0	-3.30	.00
หลังเรียน	14	25	16.14	4.77	64.56			

หมายเหตุ. * มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 4.1 เปรียบเทียบการคิดวิเคราะห์ก่อนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน จำนวนนักเรียน 14 คน โดยใช้แบบทดสอบการคิดวิเคราะห์ จำนวน 25 ข้อ พบว่าก่อนเรียนมีคะแนนเฉลี่ย ($\bar{X} = 8.00$, $S = 2.72$) คิดเป็นร้อยละ 32.00 หลังเรียนมีคะแนนเฉลี่ย ($\bar{X} = 16.14$, $S = 4.77$) คิดเป็นร้อยละ 64.56 และเมื่อเปรียบเทียบคะแนนการคิดวิเคราะห์ก่อนเรียนและหลังเรียน พบว่ามีค่า Z เท่ากับ 3.30 และค่า Sig. มีค่าเท่ากับ .00 น้อยกว่าระดับนัยสำคัญทางสถิติที่กำหนด ดังนั้น คะแนนการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์การคิดวิเคราะห์ก่อนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน ซึ่งผู้วิจัยได้นำคะแนนมาวิเคราะห์เป็นรายด้าน โดยใช้สถิติพื้นฐานเพื่อหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 ผลคะแนนการคิดวิเคราะห์ก่อนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านเป็นรายด้าน

การคิดวิเคราะห์		\bar{X}	S	T	Z	Sig.
1. ด้านการจับคู่	ก่อนเรียน	1.31	1.31	0	-2.98	.00
	หลังเรียน	0.84	0.84			
2. ด้านการจัดหมวดหมู่	ก่อนเรียน	0.65	0.65	0	-3.15	.00
	หลังเรียน	0.86	0.86			
3. ด้านการวิเคราะห์ข้อผิดพลาด	ก่อนเรียน	0.95	0.95	0	-2.96	.00
	หลังเรียน	1.14	1.14			
4. ด้านการสรุปเป็นหลักเกณฑ์ทั่วไป	ก่อนเรียน	0.76	0.76	0	-2.97	.00
	หลังเรียน	1.22	1.22			
5. ด้านการสรุปเป็นหลักเกณฑ์ที่เฉพาะเจาะจง	ก่อนเรียน	0.80	0.80	0	-3.21	.00
	หลังเรียน	1.33	1.33			

หมายเหตุ. * มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 4.2 เมื่อวิเคราะห์คะแนนการคิดวิเคราะห์เป็นรายด้าน พบว่า นักเรียนมีค่าเฉลี่ยของคะแนนการคิดวิเคราะห์หลังเรียนมากที่สุด คือ ด้านที่ 1 ด้านการจับคู่ ($\bar{X} = 3.64$, $S = 0.84$) รองลงมา คือ ด้านที่ 4 ด้านการสรุปเป็นหลักเกณฑ์ทั่วไป ($\bar{X} = 3.43$, $S = 1.22$) รองลงมา คือ ด้านที่ 3 ด้านการวิเคราะห์ข้อผิดพลาด ($\bar{X} = 3.29$, $S = 1.14$) รองลงมา คือ ด้านที่ 5 ด้านการสรุปเป็นหลักเกณฑ์ที่เฉพาะเจาะจง ($\bar{X} = 2.93$, $S = 1.33$) และด้านที่มีค่าเฉลี่ยของคะแนนการคิดวิเคราะห์หลังเรียนน้อยที่สุด คือ ด้านที่ 2 ด้านการจัดหมวดหมู่ ($\bar{X} = 2.86$, $S = 0.86$) เมื่อวิเคราะห์ความแตกต่างโดยใช้สถิติ Wilcoxon Signed-Rank Tests ทั้ง 5 ด้าน มีค่า Z เท่ากับ 2.98, 3.15, 2.96, 2.97 และ 3.21 ตามลำดับ พบว่าค่า Sig. = .00 < .05 ดังนั้นการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4.3.2 ผลการเปรียบเทียบเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ก่อนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน

ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์เจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ก่อนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน ซึ่งผู้วิจัยได้นำคะแนนมาวิเคราะห์โดยใช้สถิติพื้นฐานเพื่อหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ดังตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 ผลการเปรียบเทียบเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ก่อนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน

เจตคติเชิงวิทยาศาสตร์	ก่อนเรียน (N = 14)			หลังเรียน (N = 14)		
	\bar{X}	S	ระดับ ความคิดเห็น	\bar{X}	S	ระดับ ความคิดเห็น
1. ด้านมีความอยากรู้อยากเห็น	2.71	0.94	ปานกลาง	3.60	0.89	มาก
2. ด้านมีความซื่อสัตย์	3.00	1.05	ปานกลาง	3.56	0.78	มาก
3. ด้านมีความเป็นปรีชา	2.86	1.00	ปานกลาง	3.54	0.71	มาก
4. ด้านมีความใจกว้าง	2.86	1.07	ปานกลาง	3.60	0.99	มาก
5. ด้านมีความวิริยะอุตสาหะ	3.16	0.85	ปานกลาง	3.57	0.93	มาก
6. ด้านมีความสงสัย	3.27	1.11	ปานกลาง	3.63	0.93	มาก
7. ด้านมีความรอบคอบ ในการลงสรุปหรือตัดสินใจ	3.16	0.96	ปานกลาง	3.60	0.90	มาก
รวม	3.00	1.00	ปานกลาง	3.59	0.87	มาก

จากตารางที่ 4.3 เปรียบเทียบเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ก่อนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน โดยใช้แบบวัดเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ จำนวน 35 ข้อ พบว่าก่อนเรียนนักเรียนมีเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ทั้ง 7 ด้าน อยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{X} = 3.00, S = 1.00$) และหลังเรียนนักเรียนมีเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ทั้ง 7 ด้าน อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 3.59, S = 0.87$) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า นักเรียนมีค่าเฉลี่ยของเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์หลังเรียน ด้านที่เห็นด้วยมากที่สุด คือ ด้านที่ 6 ด้านมีความสงสัย ($\bar{X} = 3.63, S = 0.93$) อยู่ในระดับมาก รองลงมา คือ ด้านที่ 7 ด้านมีความรอบคอบในการลงสรุปหรือตัดสินใจ ($\bar{X} = 3.60, S = 0.90$) ด้านที่ 1 ด้านมีความอยากรู้อยากเห็น ($\bar{X} = 3.60, S = 0.89$) และด้านที่ 4 ด้านมีความใจกว้าง ($\bar{X} = 3.60, S = 0.99$) อยู่ในระดับมาก รองลงมา คือ ด้านที่ 5 ด้านมีความวิริยะอุตสาหะ ($\bar{X} = 3.57, S = 0.93$) อยู่ในระดับมาก รองลงมา คือ ด้านที่ 2 ด้านมีความซื่อสัตย์ ($\bar{X} = 3.56, S = 0.78$) อยู่ในระดับมาก และด้านที่เห็นด้วยน้อยที่สุด คือ ด้านที่ 3 ด้านมีความเป็นปรีชา ($\bar{X} = 3.54, S = 0.71$) อยู่ในระดับมาก

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) เรื่อง การจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน เพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ และเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยผู้วิจัยสรุปผลการวิจัยเรียงลำดับหัวข้อ ดังต่อไปนี้

1. สรุป
2. อภิปรายผล
3. ข้อเสนอแนะ

5.1 สรุป

การวิจัย เรื่อง การจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน เพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ และเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 สรุปผลได้ดังนี้

5.1.1 นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านมีการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5.1.2 นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านมีเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

5.2 อภิปรายผล

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) เรื่อง การจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน เพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ และเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งผู้วิจัยได้นำเสนอการอภิปรายผล ดังนี้

5.2.1 นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านมีการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จากคะแนนการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 8.00 คะแนน จากคะแนนเต็ม 25.00 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 32.00 แต่เมื่อนักเรียนได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ดังกล่าวส่งผลให้มีคะแนนเฉลี่ยเพิ่มขึ้นเป็น 16.14 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 64.56 ซึ่งพบว่า หลังจากทีนักเรียนได้รับ

การจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านมีการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ เนื่องจากการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน ผู้สอนได้ออกแบบวิธีการสอนจากการบรรยายเนื้อหา และให้นักเรียนได้ศึกษาหาความรู้ด้วยตนเองจากนอกห้องเรียน โดยผ่านทางสื่อเทคโนโลยีที่ผู้สอนจัดหาให้ ทำให้นักเรียนสามารถสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองในรูปของการจดบันทึก ซึ่งการจดบันทึกเป็นการฝึกให้นักเรียนได้เรียบเรียงความคิด ต้องใช้สมาธิในการคิดแล้วเขียน เป็นการฝึกสมองของนักเรียน จะทำให้นักเรียนมีสมรรถภาพในการเรียนสูงขึ้น ช่วยพัฒนาสมาธิ การเรียบเรียงความคิด และช่วยให้นักเรียนจะได้ออกแบบการทำกิจกรรมการจับคู่ การจัดหมวดหมู่ การวิเคราะห์ข้อผิดพลาด การสรุปเป็นหลักเกณฑ์ทั่วไป พร้อมทั้งสรุปเป็นหลักเกณฑ์ที่เฉพาะเจาะจง นอกจากนี้ผู้สอนจะชี้แนะแนวทางในการศึกษาค้นคว้า เพื่อให้นักเรียนได้เข้าใจเนื้อหาที่ต้องการสื่อและทำกิจกรรมต่าง ๆ นอกห้องแล้วกลับมาในชั้นเรียนเพื่อมาอภิปรายกับเพื่อนและผู้สอน โดยผู้สอนจะคอยให้คำแนะนำและตั้งคำถามให้นักเรียนได้ร่วมกันแก้ปัญหา แลกเปลี่ยนความคิดเห็น ทำให้เกิดปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับนักเรียน ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ Bergmann and Sams (2013, อ้างถึงใน วิจารณ์พานิช, 2556, น. 19-66) ที่กล่าวว่าห้องเรียนกลับด้านนั้นเป็นการสอนให้นักเรียนรับผิดชอบการเรียนรู้ของตนเอง นอกจากนี้ยังเป็นการเรียนการสอนที่เน้นการสร้างให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้แบบรอบด้าน ซึ่งทำให้นักเรียนได้รวบรวม จำแนก แยกแยะ เปรียบเทียบข้อมูลเพื่อหาความสัมพันธ์หรือองค์ประกอบของสิ่งเหล่านั้นพร้อมกับเชื่อมโยงให้เกิดความถูกต้องชัดเจนนำไปสู่การตัดสินใจได้อย่างมีประสิทธิภาพ สอดคล้องกับฐิติกร ประครองญาติ (2559, น. 24) กล่าวว่านักเรียนจะต้องได้เรียนรู้ด้วยตนเองจากสื่อวิดีโอที่ที่น่าสนใจ และให้ความเพลิดเพลิน นอกจากนี้ยังช่วยให้นักเรียนฝึกการฟัง การดู และวิเคราะห์เนื้อหาสาระสำคัญได้ ทั้งนี้ยังมีผู้สอนคอยให้คำปรึกษาอยู่เสมอ รวมทั้งการเรียนรู้ไม่ใช่สิ่งที่กระทำต่อนักเรียน แต่กลายเป็นสิ่งที่นักเรียนเป็นเจ้าของเป็นผู้กระทำ และจะเป็นทักษะที่ติดตัวตลอดไป ส่งผลให้นักเรียนมีการคิดวิเคราะห์ที่สูงขึ้น ซึ่งผลการวิจัยที่ได้สอดคล้องกับงานวิจัยของ ชบาพร พิมวัน (2563, น. 3) ที่เปรียบเทียบทักษะการคิดวิเคราะห์ระหว่างก่อน และหลังการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับสืบเสาะหาความรู้ (5E) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 พบว่า นักเรียนมีคะแนนทักษะการคิดวิเคราะห์เฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 23.68 คิดเป็นจำนวนร้อยละเท่ากับ 84.59 ซึ่งสูงกว่าก่อนเรียนที่นักเรียนมีคะแนนทักษะการคิดวิเคราะห์เฉลี่ยเท่ากับ 20.67 คิดเป็นจำนวนร้อยละเท่ากับ 73.83 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับงานวิจัยของ สายรุ่ง ชาวสุภา (2561, น. 227-296) ที่ศึกษาความสามารถในการวิเคราะห์และความตระหนักรู้ต่อสิ่งแวดล้อมหลังการจัดการเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้าน เรื่อง แนวคิดเคมีสีเขียว พบว่า นิสิตที่เรียนด้วยการจัดการเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้าน เรื่อง แนวคิดเคมีสีเขียว จำนวนร้อยละ 66.67 ของนักเรียนทั้งหมดมีคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการวิเคราะห์ 82.86 อยู่ในระดับดี และสูงกว่าก่อนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสอดคล้องกับงานวิจัย

ของ อาลาวิเยะ สะอะ (2559, น. 5) ที่เปรียบเทียบทักษะการคิดวิเคราะห์ก่อนเรียน และหลังเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยา และทักษะ การคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

5.2.2 นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน มีคะแนนเฉลี่ยของเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนเท่ากับ 3.00 คะแนน แปลระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับปานกลาง และหลังจากนักเรียนได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน ส่งผลให้มีคะแนนเฉลี่ย เพิ่มขึ้นเป็น 3.59 คะแนน แปลระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก แสดงให้เห็นว่าหลังจากที่นักเรียน ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านมีเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ซึ่งเป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ เนื่องจากการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านทำให้นักเรียนมี โอกาสในการรวบรวมรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ และใช้ในการตัดสินใจข้อมูลได้ถูกต้อง เที่ยงตรง และมีความรอบคอบ ส่งผลให้นักเรียนเกิดการแสดงออกทางด้านจิตใจ สติปัญญา ความคิดเห็น และพฤติกรรม ที่มีต่อ เนื้อหาวิชา และการปฏิบัติกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์ โดยนำเอาวิธีการ และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ไปใช้ประกอบการปฏิบัติกิจกรรมในด้านต่าง ๆ สอดคล้องกับที่ อาดีสะห เจาะแม (2559, น. 46) กล่าวไว้ว่า แนวทางในการพัฒนาการจัดการเรียนการสอนที่ส่งเสริมเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์คือ เปิดโอกาสให้ นักเรียนได้ฝึกประสบการณ์เพื่อการเรียนรู้อย่างเต็มที่ โดยเน้นวิธีเรียนรู้จากการทดลองให้นักเรียน มีโอกาสใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มอบหมายให้ทำกิจกรรมการทดลองทางวิทยาศาสตร์ ฝึกการทำงานเป็นกลุ่ม เพื่อทำงานร่วมกับผู้อื่น ฝึกความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย ใช้คำถามหรือการสร้างสถานการณ์มาเป็นการช่วยกระตุ้นให้นักเรียนสามารถสร้างเจตคติได้ ในขณะที่ ทำการทดลองควรนำเอาหลักจิตวิทยามาใช้ในรูปแบบต่าง ๆ เพื่อให้นักเรียนได้ฝึกประสบการณ์หลาย ๆ ทาง ได้แก่ กิจกรรมที่มีการเคลื่อนไหว สถานการณ์ที่แปลกใหม่ การให้ความสนใจใส่ใจของผู้สอน เป็นต้น และในการสอนแต่ละครั้งควรมีการสอดแทรกเจตคติตามความเหมาะสมของเนื้อหาบทเรียน และวัยของนักเรียน และสอดคล้องกับที่ Neuman (1993, p. 13) กล่าวว่า คุณลักษณะพฤติกรรม ของบุคคลที่มีเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ จะมีความอยากรู้อยากเห็น ซึ่งนักเรียนจะมีลักษณะชอบซักถาม ชอบหาความรู้ ชอบริเริ่ม และชอบสืบเสาะหาความรู้ การมีความซื่อสัตย์ โดยนักเรียนจะตัดสินใจ อย่างมีสติด้วยความซื่อสัตย์ มีความเที่ยงตรงในการเก็บรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล และยอมรับความจริง ที่เปลี่ยนแปลงไปเมื่อมีหลักฐานใหม่มาสนับสนุนที่ดีกว่า ก่อนที่จะยอมรับความคิดเห็นใด ๆ และรู้จัก หาข้อโต้แย้ง และหลักฐานมาสนับสนุนความคิดเห็นของตน ชอบพิจารณาหาสาเหตุของปรากฏการณ์ต่าง ๆ โดยใช้เหตุผลอย่างรอบคอบในการพิสูจน์สิ่งต่าง ๆ และมีความรอบคอบในการลงข้อสรุปหรือตัดสินใจ จากหลักฐานที่เชื่อถือได้เพียงพอ ผลการวิจัยที่ได้สอดคล้องกับงานวิจัยของ ธนพร บัณฑิต (2561, น. 52) ศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดห้องเรียนกลับทางสำหรับนักเรียน

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดห้องเรียนกลับทาง มีเจตคติที่ดีต่อวิชาวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับมาก และสอดคล้องกับที่ เอกราช ตาแก้ว (2564, น. 71) ศึกษาผลการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ธาตุและสารประกอบ โดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับแนวคิดห้องเรียนกลับทาง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่อยู่ในระดับมาก

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้

5.3.1.1 ครูควรสำรวจการเข้าถึงอินเทอร์เน็ตทั้งในสถานศึกษาและที่บ้านของนักเรียน และหาแนวทางแก้ไขปัญหาให้นักเรียนที่ไม่สามารถเข้าถึงอินเทอร์เน็ตได้ เช่น ให้นักเรียนศึกษาจากไฟล์ที่สามารถเข้าถึงได้ โดยไม่จำเป็นต้องใช้อินเทอร์เน็ต

5.3.1.2 ครูควรอธิบายรูปแบบการจัดการเรียนรู้ให้นักเรียนเข้าใจบทบาทหน้าที่ของตนเองก่อน เพื่อให้การจัดการเรียนรู้ได้ดำเนินตามแผนที่วางไว้

5.3.1.3 การนำกิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านไปใช้กับนักเรียนกลุ่มอื่น ครูควรปรับกิจกรรมให้เหมาะสมกับศักยภาพของนักเรียน จะทำให้การจัดการเรียนมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

5.3.1.4 ในการจัดการเรียนรู้ ควรเปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมหลายอย่างในบางเนื้อหาหรือบางกิจกรรม ควรเป็นแผนจัดการเรียนรู้ที่ผนวกการให้นักเรียนศึกษาภาคสนามเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ที่ครอบคลุม และเป็นไปตามความต้องการของนักเรียน

5.3.1.5 ควรกำหนดระยะเวลาการนำเสนอในวิดิทัศน์ให้เหมาะสมกับเนื้อหา ไม่มากหรือน้อยจนเกินไป และต้องคำนึงถึงปัจจัยต่าง ๆ เช่น วิทยุติของนักเรียน ความพร้อมของนักเรียน เป็นต้น

5.3.2 ข้อเสนอแนะเพื่อทำการวิจัยครั้งต่อไป

5.3.2.1 จากผลการวิจัยพบว่า การจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านช่วยส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการค้นคว้าหาความรู้จากแหล่งต่าง ๆ ที่ทันสมัยและน่าเชื่อถือ ซึ่งทำให้นักเรียนเกิดทักษะในการสืบค้นความรู้ส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการคิดวิเคราะห์ และเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ ดังนั้นจึงควรนำการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านไปใช้ในการจัดการเรียนรู้กับรายวิชาอื่น ๆ ต่อไป เนื่องด้วยการคิดวิเคราะห์และเจตคติต่อรายวิชาเป็นสิ่งที่สำคัญต่อการเรียนการสอนในชั้นเรียน

5.3.2.2 จากผลการวิจัยพบว่า การจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านช่วยส่งเสริมให้นักเรียนได้ข้อเท็จจริงที่เป็นฐานความรู้ในการนำไปใช้ในการตัดสินใจแก้ปัญหาการประเมิน และการตัดสินใจเรื่องต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้อง ช่วยส่งเสริมความฉลาดทางปัญญา มีความรู้ ความเข้าใจ เรื่องที่จะวิเคราะห์ได้ ช่วยให้นักเรียนเป็นคนช่างสังเกต ช่างสงสัย และช่างถาม ช่วยให้นักเรียนมีความสามารถในการตีความ และหาความสัมพันธ์เชิงเหตุผลได้ โดยสามารถใช้ข้อมูลพื้นฐานที่นักเรียนมีวิเคราะห์ร่วมกับปัจจัยอื่น ๆ ของสถานการณ์เวลานั้น ช่วยในการพิจารณาสาระสำคัญอื่น ๆ ที่ถูกบิดเบือนไป ดังนั้นจึงควรนำการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านไปส่งเสริมทักษะอื่น ๆ เช่น การคิดอย่างมีวิจารณญาณ ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ การเรียนรู้แบบนำตนเอง เป็นต้น



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY



บรรณานุกรม

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

บรรณานุกรม

- กนกรัตน์ บุญไชโย, สุทธิพงษ์ หกสุวรรณ และฐาปนีย์ สีเฉลียว. (2562). โมเดลสภาพแวดล้อมการเรียนรู้แบบ Flipped Classroom ตามหลักการการใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษา. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม*, 13(1), 38-52.
- กนิษฐา บางภูมกร. (2559). การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนรู้แบบนำตนเองเพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี (วิทยานิพนธ์ปริญญาคุชฎบัณฑิต). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). *ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ: ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- กัญญาภัทร เหมขุนทด. (2557). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง โมเมนตัมและการชน การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิซซิมกับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิต). มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- กัณชิตา สว่างวงษ์. (2559). ความสัมพันธ์ระหว่างการรับรู้ สภาพแวดล้อมในการเรียนปฏิบัติการเคมี เจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิต). มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์. (2549). *การคิดเชิงวิเคราะห์*. กรุงเทพฯ: ชัคเชสมิเดีย.
- เกียรติอนันต์ ล้วนแก้ว. (2559). เมื่อ Thailand 4.0 ถูกขับเคลื่อนด้วย Education 2.0. *สานปัญญา จังหวัดปฏิรูปการเรียนรู้*, 2(26), 1-4.
- จันทวรรณ ปิยะวัฒน์. (2558). *Flipping Your Class: ห้องเรียนกลับทาง*. สืบค้นจาก www.eqd.cmu.ac.th/Innovation/media/2558/Jantawan.pdf.
- ชนากานต์ ไสจะยะพันธ์. (2558). การพัฒนารูปแบบห้องเรียนกลับด้านด้วยวิธีการเรียนแบบกลุ่ม สืบสอบออนไลน์เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการเรียนรู้เป็นทีมสำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย. *วารสารอิเล็กทรอนิกส์ทางการศึกษา*, 11(2), 16-32.
- ชนิสรา เมธภัทรศิริ. (2560). ห้องเรียนกลับด้าน (Flipped Classroom) กับการสอนคณิตศาสตร์. *สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี*, 46(209), 20-22.

- ชบาพร พิมวัน. (2563). การจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับสืบเสาะหาความรู้ (5E) ที่ส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สมบัติของสารพันธุกรรม และมิวเทชัน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารศึกษิต). มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- ชลยา เมาะราณี. (2556). ผลการเรียนรู้ที่ใช้วิธีการสอนแบบย้อนกลับร่วมกับห้องเรียนกลับด้าน บนเครือข่ายสังคม วิชาการวิเคราะห์และแก้ปัญหาสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารศึกษิต). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.
- ฐิติกร ประครองญาติ. (2559). การจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับสืบเสาะหาความรู้ (5E) ที่ส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สมบัติของ สารพันธุกรรมและมิวเทชัน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารศึกษิต). มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- ณัฐพร ฐิตินโนวงศ์. (2562). การส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ ด้วยนวัตกรรมห้องเรียนกลับด้านเรื่องหินดินแร่และธรณีกาลสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 6 โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาราชวิทยาลัยบุรีรัมย์ (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารศึกษิต). มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- ดิลก ดิลกานนท์. (2545). การฝึกทักษะการคิดเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารศึกษิต). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร.
- ธนทร บั๊พบาน, ปริญญา ทองสอน และสมศิริ สิงห์ลพ. (2561). ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดห้องเรียนกลับทางสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. วารสารครุฑพูล, 6(1), 52-66.
- ธนภรณ์ กาญจนพันธ์. (2559). ผลการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับทางที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาชีววิทยาการกำกับตนเอง และความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 5 (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารศึกษิต). สงขลา: มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- ธนวัชร จริยะภูมิ. (2559). ระบบแนะนำข้อมูลการศึกษาอัจฉริยะ (Intelligent Recommender System of Education for Educational Information). วารสารการอาชีวและเทคนิคศึกษา, 8(16), 37-35.
- นพพร ธนะชัยพันธ์. (2552). สถิติเพื่อการวิจัย. เชียงราย: มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย.
- นวพัฒน์ เก็มกามาณ. (2558). ผลของการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ 2 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารศึกษิต). กรุงเทพฯ: สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2553). การวิจัยเบื้องต้น (พิมพ์ครั้งที่ 8). กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.

- บุญยงค์ ตาลวิลาส. (2563). *การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดห้องเรียนกลับด้าน โดยใช้รูปแบบการสอนแบบร่วมมือแบบ TAI เรื่อง เรขาคณิตวิเคราะห์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4* (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารศึกษาศาสตร์). สกลนคร: มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.
- ปรีดาพรรณ อ่อนนางใย. (2555). *การสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถทางการคิดวิเคราะห์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สำนักการศึกษากรุงเทพมหานคร* (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารศึกษาศาสตร์). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ. (2551). *การพัฒนาการคิด*. กรุงเทพฯ: 9119 เทคนิคพรินต์.
- ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์. (2551). *จิตวิทยาการเรียนรู้กับการสอน*. กรุงเทพฯ: กราฟิการ์ต.
- ปรียาภรณ์ ตั้งคุณานันต์. (2557). *การจัดการห้องเรียนและแหล่งเรียนรู้ Classroom and Learning Resource Management*. กรุงเทพฯ: มินิ เซอร์วิส ซัพพลาย.
- พิกุลทอง กุลชาติ. (2561). *การศึกษามลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนที่เรียนด้วยบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ รายวิชาเคมีพื้นฐาน เรื่อง สารชีวโมเลกุลในอาหารโคขุน* (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารศึกษาศาสตร์). มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- พิมพ์ประภา พาลพ่าย และณัฐพล รำไพ. (2557). *การใช้สื่อสังคมตามแนวคิดห้องเรียนกลับด้าน เรื่อง ภาษาเพื่อการสื่อสารเพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6* (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารศึกษาศาสตร์). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- พิมพ์ประภา พาลพ่าย และณัฐพล รำไพ. (2559). *การใช้สื่อสังคมตามแนวคิดห้องเรียนกลับด้าน เรื่อง ภาษาเพื่อการสื่อสารเพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. วารสารวิชาการศรีปทุม ชลบุรี, 12(3), 92-100.*
- พิมพ์ภัทร ศรีรินทร์. (2561). *การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ 5 ชั้น เรื่อง น้ำผึ้งและผลิตภัณฑ์ เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย* (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารศึกษาศาสตร์). มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- ไพฑูริย์ สิลารัตน์. (2558). *ปรัชญาการศึกษาเชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ*. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ไพฑูริย์ สุขศรีงาม. (2545). *ความเข้าใจเกี่ยวกับการสอนสืบเสาะ (Inquiry Approach)*. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ไพศาล วรคำ. (2562). *การวิจัยทางการศึกษา (Educational Research)* (พิมพ์ครั้งที่ 10). มหาสารคาม: ตักสิลาการพิมพ์.

- ภาณุวัฒน์ เวททำ. (2559). การพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดห้องเรียนกลับด้าน เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา และการรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต). มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- มนตรี วงษ์สะพาน. (2556). การยกระดับการเรียนรู้ของนักเรียนด้วยกระบวนการคิดวิเคราะห์. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ*, 13(2), 125-139.
- มลาวัลย์ นกหงส์. (2552). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถการคิดวิเคราะห์ เรื่อง โจทย์ปัญหาทศนิยม กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียน โดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ และการจัดการเรียนรู้ตามคู่มือครู สสวท. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต). เลย: มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย.
- เยาวดี วิบูลย์ศรี. (2540). การวัดผลและการสร้างแบบสอบสัมฤทธิ์. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ระพีพันธ์ โพธิ์ศรี. (2549). การสร้างและคุณภาพการวิจัย. อุดรดิตต์: มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตต์.
- โรงเรียนบ้านดอนก่อ. (2562). รายงานการประเมินคุณภาพภายนอกรอบสี่ (พ.ศ. 2559-2563) ระดับ การศึกษาขั้นพื้นฐานของโรงเรียนบ้านดอนก่อ. สืบค้นจาก https://data.bopp-obec.info/web/index_view.php?School_ID=1044410347&page=info.
- ลดาวลัย กันธมาลา. (2560). ผลการใช้วิธีการสอนแบบห้องเรียนกลับด้านที่ส่งเสริมการสร้างความรู้ และทักษะการแก้ปัญหา วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ 5 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. *Viridian E-Journal, Silpakorn University*, 10(2), 2521-2534.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2543). เทคนิคการวัดผลการเรียนรู้. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาสน์.
- ลั่นลลิต เอี่ยมอำานวยสุข. (2556). การสร้างสื่อบนอุปกรณ์คอมพิวเตอร์พกพา เรื่อง การเคลื่อนไหว ในระบบดิจิทัลเบื้องต้นที่ใช้วิธีสอนแบบห้องเรียนกลับด้าน (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.
- วนิดา ศรีสุข. (2555). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน และกิจกรรมกลุ่มร่วมมือ (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต). มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- วสันต์ ศรีธีรฤ. (2560). การพัฒนารูปแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ สำหรับห้องเรียนแบบกลับด้านที่ส่งเสริมการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 สำหรับนักศึกษาวิชาชีพครู (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต). พิษณุโลก: มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- วิจารณ์ พานิช. (2556). *ครูเพื่อศิษย์ สร้างห้องเรียนกลับทาง* (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: เอสอาร์ ฟรินตติ้งแมสโปรดักส์.

- สมนึก ภัททิยธนี. (2553). *การวัดผลการศึกษา* (พิมพ์ครั้งที่ 6). กทม.: ประสานการพิมพ์.
- สมหวัง พิธิยานุวัฒน์. (2551). *วิธีวิทยาการประเมิน ศาสตร์แห่งคุณค่า* (พิมพ์ครั้งที่ 4). กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สายรุ้ง ชาวสุภา. (2561). ผลของการเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้าน เรื่อง แนวคิดเคมีสีเขียว ที่มีต่อความสามารถในการวิเคราะห์และความตระหนักต่อสิ่งแวดล้อมของนิสิตวิชาชีพอครุ. *วารสารหน่วยวิจัยวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อมเพื่อการเรียนรู้*, 9(2), 227-296.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. (2553). *ทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อการพัฒนาทักษะการคิด*. กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ.
- สำนักทดสอบทางการศึกษา. (2551). *ผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน*. สืบค้นจาก <https://gpax.obec.go.th/>.
- สุจิตร์ เอกพิมพ์. (2556). *การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เรื่อง ไฟฟ้า ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์และการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้* (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารศึกษาศาสตร์). มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- สุทธิพร จิตต์มิตรภาพ. (2553). การเปลี่ยนแปลงโลกของการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 และการพัฒนาสู่ครูมืออาชีพ. ใน สุตาพร ลักษณะนิยานาวิน (บ.ก.), *การเรียนรู้สู่การเปลี่ยนแปลง* (น. 3-6). สมาคมเครือข่ายการพัฒนาวิชาชีพอาจารย์และองค์กรอุดมศึกษาแห่งประเทศไทย: สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ.
- สุพินดา ณ มหาไชย. (2557). *Flipped Classroom ห้องเรียนกลับด้าน*. สืบค้นจาก <https://chingjae54.wordpress.com/2014/05/07/flipped-classroom>
- สุรศักดิ์ ปาเฮ. (2556). *ห้องเรียนกลับทาง: ห้องเรียนมิติใหม่ในศตวรรษที่ 21*. เอกสารประกอบการประชุมผู้บริหารโรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาแพร่เขต 2 ณ ห้องประชุมเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาแพร่เขต 2 (ส่วน 2). สืบค้นจาก <http://www.mbuisc.ac.th/phd/academic/flipped%20classroom2.pdf>.
- สุวิทย์ มูลคำ. (2550). *กลยุทธ์การสอนคิดวิเคราะห์*. กรุงเทพฯ: ห้างหุ้นส่วนจำกัด ภาพพิมพ์.
- อรัญ ชูยกระเดื่อง. (2559). *สถิติสำหรับการวิจัย*. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- อัญชลี นพภาภาคย์. (2543). *การพัฒนาแบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น* (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารศึกษาศาสตร์). สงขลา: มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

- อาดีละห์ เจ๊ะแม. (2559). ผลของการจัดการเรียนรู้โดยการสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ที่มีต่อความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเจตคติต่อ วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต). สงขลา: มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- อาลาวีเยะ สะอะ. (2559). ผลการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับทางที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทักษะการคิดวิเคราะห์ และความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต). สงขลา: มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- อินทิรา ดำรงกุล. (2561). การพัฒนาบทเรียนบนเว็บโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เรื่อง การออกแบบฐานข้อมูล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต). มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- อุษณีย์ โพธิ์สุข. (2544). รายงานการวิจัยรูปแบบการจัดการศึกษาสำหรับผู้ที่มีความสามารถพิเศษด้านความคิดระดับสูง. (รายงานผลการวิจัย). กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการศึกษาแห่งชาติสำนักนายกรัฐมนตรี.
- เอกราช ตาแก้ว. (2564). การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ธาตุและสารประกอบ โดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับแนวคิดห้องเรียนกลับด้าน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. *วารสารวิทยาศาสตร์และวิทยาศาสตร์ศึกษา*, 4(1), 71-83.
- Bergmann, J. and Sams, A. (2013). Flip Your Students' Learning. *Educational Leadership. Journal of the Department of Supervision and Curriculum Development*, 70(6), 16-20.
- Bloom, B. J. (1979). *Taxonomy of Educational Objectives: Handbook/Cognitive Domain*. London: Longman.
- Diederich, P. B. (1969). Components of Scientific Attitude. *The Science Teacher*, 34(2), 23-24.
- Gauld, C. F. (1982). The Scientific Attitude and Science Education: A Critical Reappraisal. *Science Education*, 66(1), 109-121.
- Gega, P. C. and Peter, J. M. (1998). *How to teach Elementary Science Upper Saddle River*. New Jersey: Merrill.
- Likert, R. A. (1932). Technique for the Measurement of Attitudes. *Arch Psychological*, 25(140), 1-55.
- Marzano, R. J. (2001). *Designing a New Taxonomy of Education Objectives*. California: Corwin Press.

- McMahon, W. (2013). *The Flipped Classroom 101*. Retrieved from <http://www.sharpsville.k12.pa.us/Downloads/edcompass-featurearticle-june2012.pdf>
- Munby, H. (1983). Thirty Studies Involving the Scientific Attitude Inventory: What Confidence Can we have in This Instrument. *Journal of Research in Science Teaching*, 20(2), 141–161.
- Neuman, D. B. (1993). *Experiencing Elementary Science*. California: Wadsworth.
- Saunders, H. N. (1955). *The Teaching of General Science in Tropical Secondary School*. London: Oxford University Press.
- Schultz, D., Duffield, S., and Rasmuss, S. C. (2014). Effects of the Flipped Classroom Model on Student Performance for Advanced Placement High School Chemistry Students. *Journal Chem. Education*, 91(9), 1334–1339.
- Sternberg, R. J. (1985). *Beyond IQ: A Diarchic Theory of Human Intelligence*. New York: Cambridge University.
- Tucker, M. D. (2013). *Investigating the Efficacy of a Flipped Science Classroom* (Master Thesis of Science). Vancouver: Washington State University.
- Tune, J. D., Sturek, M. and Basile, D. P. (2013). Flipped Classroom Model Improves Graduate Student Performance in Cardiovascular, Respiratory, Adrenal Physiology. Indiana. Indiana University School of Medicine. *Advances in Physiology Education*, 37(4), 316-320.
- Watson, G. and Glaser, E. M. (1964). *Critical Thinking Appraisal Manual*. New York: Brace and World Inc.
- Wright, L. (2015). *The Impact of the Flipped Classroom on Learning and Problem Solving of Ninth Grade Biology Students*. Montana: Montana State University.



ภาคผนวก

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY



ภาคผนวก ก

หนังสือเรียนเชิญผู้เชี่ยวชาญ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY



ที่ อว๐๖๑๙.๐๒/ว๔๖๗๕

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม
๔๔๐๐๐

๘ สิงหาคม ๒๕๖๓

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย
เรียน ดร.อาภาภรณ์ อินเสมียน

ด้วย นางสาวจินตนา แก้วอาสา รหัสประจำตัว ๖๒๘๒๑๐๕๐๐๑๐๔ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา ศึกษานอกเวลาราชการศูนย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม กำลังทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “การจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน เพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ และเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๔ ” เพื่อให้การวิจัยดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย บรรลุตามวัตถุประสงค์

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญ ตรวจสอบความถูกต้องของเครื่องมือวิจัย เพื่อ

- ตรวจสอบความถูกต้องด้านเนื้อหา ภาษา
- ตรวจสอบความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนการสอน และสื่อการเรียนรู้
- ตรวจสอบความสอดคล้องของจุดประสงค์ และการวัดประเมินผล
- อื่นๆ ระบุ.....

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่าน ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

ว่าที่ร้อยโท

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ณัฐชัย จันทชุม)

คณบดีคณะครุศาสตร์ ปฏิบัติราชการแทน

อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา ระดับบัณฑิตศึกษา

โทรศัพท์/โทรสาร. ๐-๔๓๗๑-๓๒๐๖



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
 ที่ คศ.วอ๒๙๕/๒๕๖๓ ลงวันที่ ๘ สิงหาคม ๒๕๖๓
 เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย
 เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ว่าที่ร้อยตรี ดร.อรรณู ชูยกระเดื่อง

ด้วย นางสาวจินตนา แก้วอาสา รหัสประจำตัว ๖๒๘๒๑๐๕๐๐๑๐๔ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา ศึกษานอกเวลาราชการศูนย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม กำลังทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “การจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน เพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์และเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๔” เพื่อให้การวิจัยดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย บรรลุตามวัตถุประสงค์

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องของเครื่องมือวิจัย เพื่อ

- ตรวจสอบความถูกต้องด้านเนื้อหา ภาษา
- ตรวจสอบความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนการสอน และสื่อการเรียนรู้
- ตรวจสอบความสอดคล้องของจุดประสงค์ และการวัดประเมินผล
- อื่นๆ ระบุ.....

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่าน ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ว่าที่ร้อยโท

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ญัฐชัย จันทชุม)

คณบดีคณะครุศาสตร์ ปฏิบัติราชการแทน
 อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
 ที่ คศ.ว๐๒๙๕/๒๕๖๓ ลงวันที่ ๘ สิงหาคม ๒๕๖๓
 เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย
 เรียน อาจารย์ ดร.อุบลวรรณ กิจคณะ

ด้วย นางสาวจินตนา แก้วอาสา รหัสประจำตัว ๖๒๘๒๑๐๕๐๐๑๐๔ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา ศึกษานอกเวลาราชการศูนย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม กำลังทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “การจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน เพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์และเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๔” เพื่อให้การวิจัยดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย บรรลุตามวัตถุประสงค์

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องของเครื่องมือวิจัย เพื่อ

- ตรวจสอบความถูกต้องด้านเนื้อหา ภาษา
- ตรวจสอบความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนการสอน และสื่อการเรียนรู้
- ตรวจสอบความสอดคล้องของจุดประสงค์ และการวัดประเมินผล
- อื่นๆ ระบุ.....

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่าน ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ว่าที่ร้อยโท

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ณัฐชัย จันทชุม)

คณบดีคณะครุศาสตร์ ปฏิบัติราชการแทน
 อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม



ภาคผนวก ข

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูลวิจัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	รายวิชา วิทยาศาสตร์พื้นฐาน
รหัสวิชา ว 14101 ระดับชั้น ประถมศึกษาปีที่ 4	ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต	
เรื่อง การจัดกลุ่มสิ่งมีชีวิต	เวลา 1 ชั่วโมง
โรงเรียนบ้านดอนก่อ	ผู้สอน นางสาวจินตนา แก้วอาสา
ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 สอนวันที่ เดือน พ.ศ. เวลา	น.

มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 1.3 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม สารพันธุกรรม การเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรมที่มีผลต่อสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ และวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด

ว 1.3 ป.4/1 จำแนกสิ่งมีชีวิตโดยใช้ความเหมือน และความแตกต่างของลักษณะของสิ่งมีชีวิต ออกเป็นกลุ่มพืช กลุ่มสัตว์ และกลุ่มที่ไม่ใช่พืชและสัตว์

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. สืบค้น อธิบายและนำเสนอข้อมูลลักษณะของสิ่งมีชีวิตกลุ่มพืช กลุ่มสัตว์ และกลุ่มที่ไม่ใช่พืช และสัตว์ โดยใช้ความเหมือน และความแตกต่างได้ (K)
2. จัดหมวดหมู่ จับคู่ และวิเคราะห์ข้อผิดพลาดของสิ่งมีชีวิตกลุ่มพืช กลุ่มสัตว์ และกลุ่มที่ไม่ใช่พืชและสัตว์ สรุปเป็นหลักเกณฑ์ทั่วไป โดยใช้ความเหมือน และความแตกต่างได้ (P)
3. มีความอยากรู้อยากเห็น มีความสงสัย และมีความรอบคอบในการลงข้อสรุปหรือตัดสินใจ (A)

สาระสำคัญ

สิ่งมีชีวิตที่อยู่รอบๆ ตัวเรามีมากมาย นักวิทยาศาสตร์ได้สำรวจและเก็บรวบรวมข้อมูลต่างๆ เกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตเพื่อนำมาศึกษาและจำแนกประเภทโดยใช้ความเหมือนและความแตกต่างจากลักษณะต่างๆ ของสิ่งมีชีวิต เช่น ลักษณะภายนอก การเคลื่อนที่ หรือการกินอาหาร เป็นเกณฑ์ในการจัดกลุ่มสิ่งมีชีวิต เป็นกลุ่มพืช กลุ่มสัตว์ และกลุ่มที่ไม่ใช่พืชและสัตว์

สาระการเรียนรู้

ความรู้

- สิ่งมีชีวิตกลุ่มพืช กลุ่มสัตว์ และกลุ่มที่ไม่ใช่พืชและสัตว์

ทักษะ/กระบวนการ

- การสืบค้น
- การจัดหมวดหมู่
- การจับคู่
- การวิเคราะห์ข้อผิดพลาด
- การสรุปเป็นหลักเกณฑ์ทั่วไป
- การนำเสนอข้อมูล

คุณลักษณะ

- ความอยากรู้อยากเห็น
- ความสงสัย
- ความรอบคอบในการลงข้อสรุปหรือตัดสินใจ

กิจกรรมการเรียนรู้

ที่บ้าน

1. ให้นักเรียนศึกษาการจัดกลุ่มสิ่งมีชีวิต โดยศึกษาจากใบความรู้ที่ 1 เรื่อง การจัดกลุ่มสิ่งมีชีวิต ที่ครูได้แชร์ไว้ในกลุ่ม Line ประจำห้อง ซึ่งนักเรียนสามารถสืบค้นข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับเรื่องการจัดกลุ่มสิ่งมีชีวิต ได้ด้วยตนเองจากหนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ ป.4 เล่ม 1 หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตหรือจากแหล่งอื่น ๆ ที่น่าเชื่อถือโดยมีครูให้คำแนะนำ
2. เพื่อตรวจสอบความเข้าใจ ให้นักเรียนทำใบงานที่ 1 เรื่อง การจัดกลุ่มสิ่งมีชีวิต ที่ครูได้แชร์ไว้ในกลุ่ม Line ประจำห้อง แล้วให้นักเรียนส่งใบงานที่ 1 เรื่อง การจัดกลุ่มสิ่งมีชีวิต ก่อนถึงเวลาเรียน เพื่อให้ครูได้ตรวจก่อนสอน
3. ครูให้นักเรียนศึกษาใบความรู้ที่ 1 และใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง การจัดกลุ่มสิ่งมีชีวิต ที่ครูส่งให้ในกลุ่ม Line ประจำห้อง ก่อนการทำกิจกรรมในห้องเรียน

ที่โรงเรียน

ขั้นที่ 1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (5 นาที)

1.1 ครูทบทวนความรู้เดิมจากที่นักเรียนไปศึกษามาจากใบความรู้ที่ 1 เรื่อง การจัดกลุ่มสิ่งมีชีวิต เพื่อให้แน่ใจว่านักเรียนเข้าใจเนื้อหาอย่างถูกต้อง ด้วยการถามนักเรียนว่า กลุ่มสิ่งมีชีวิตสามารถแบ่งได้กี่กลุ่ม อะไรบ้าง

(แนวการตอบ กลุ่มสิ่งมีชีวิตสามารถแบ่งได้ 3 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มพืช กลุ่มสัตว์ และกลุ่มที่ไม่ใช่พืชและสัตว์)

1.2 ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปราย นักเรียนบอกว่ากลุ่มสิ่งมีชีวิตสามารถแบ่งได้ 3 กลุ่ม ประกอบด้วย กลุ่มพืช กลุ่มสัตว์ และกลุ่มที่ไม่ใช่พืชและสัตว์

ขั้นที่ 2 ขั้นการจัดการเรียนรู้ (35)

2.1 ครูแบ่งกลุ่มนักเรียนออกเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มละ 4-5 คน แล้วช่วยกันทำกิจกรรมที่ 1 เรื่อง การจัดกลุ่มสิ่งมีชีวิต จากใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง การจัดกลุ่มสิ่งมีชีวิต โดยมีรายละเอียดดังนี้

2.1.1 ให้นักเรียนช่วยกันสืบค้นและจัดหมวดหมู่ของกลุ่มสิ่งมีชีวิต จากการศึกษาใบความรู้ที่ 1 เรื่อง การจัดกลุ่มสิ่งมีชีวิต โดยครูแจกบัตรคำกลุ่มสิ่งมีชีวิต และบัตรคำตัวอย่างกลุ่มสิ่งมีชีวิต ให้กลุ่มละ 1 ชุด (8 บัตรคำ/กลุ่ม)

2.1.2 ให้นักเรียนจับคู่ วิเคราะห์ข้อผิดพลาด และสรุปเป็นหลักเกณฑ์ทั่วไปของลักษณะกลุ่มสิ่งมีชีวิตโดยใช้ความเหมือนและความแตกต่างเป็นเกณฑ์ ได้แก่ การสร้างอาหาร การกินสิ่งมีชีวิตอื่น การเคลื่อนที่ด้วยตนเอง เป็นต้น แล้วบันทึกผลลงในใบบันทึกกิจกรรม

2.2 ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปรายผลจากการทำกิจกรรมในใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง การจัดกลุ่มสิ่งมีชีวิตภายในกลุ่ม และช่วยกันตรวจสอบความถูกต้องเพื่อเตรียมความพร้อมในการนำเสนอหน้าชั้นเรียน

2.3 ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนออกมานำเสนอผลการทำกิจกรรมหน้าชั้นเรียนทีละกลุ่ม ดังนี้

การจำแนกประเภทโดยใช้ความเหมือนและความแตกต่างจากลักษณะต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิต เช่น การสร้างอาหาร การกินสิ่งมีชีวิตอื่น หรือการเคลื่อนที่เป็นเกณฑ์ในการจัดกลุ่มสิ่งมีชีวิตสามารถแบ่งได้ 3 กลุ่มประกอบด้วย กลุ่มพืช กลุ่มสัตว์ และกลุ่มที่ไม่ใช่พืชและสัตว์

ขั้นที่ 3 ขั้นสรุปและประเมินผล (20 นาที)

3.1 ครูอธิบาย ขยายความรู้ และสรุปผลเพิ่มเติม ดังนี้

กลุ่มพืช เป็นกลุ่มสิ่งมีชีวิตที่สามารถสร้างอาหารได้เอง จากกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงโดยใช้รงควัตถุสีเขียวที่พืชสร้างขึ้นเรียกว่าคลอโรฟิลล์ พืชสามารถเคลื่อนไหวได้แต่เคลื่อนที่

ด้วยตนเองไม่ได้ สิ่งมีชีวิตที่จัดอยู่ในกลุ่มพืช เช่น พริก ดาวเรือง กุหลาบ มะนาว มะม่วง มอสส์ ผักแว่น ผักกูด ชมพู หญ้า มะลิ เป็นต้น

กลุ่มสัตว์ จัดเป็นกลุ่มสิ่งมีชีวิตที่ไม่สามารถสร้างอาหารได้เอง จึงต้องกินสิ่งมีชีวิตอื่นเป็นอาหาร เพื่อให้ได้พลังงานในการดำรงชีวิตแต่สัตว์ชนิดต่าง ๆ สามารถเคลื่อนไหวร่างกายและเคลื่อนที่ได้สิ่งมีชีวิตที่จัดอยู่ในกลุ่มสัตว์ เช่น สุนัข แมว ลิงไก่ ปลา นิล งูสามเหลี่ยม กบ ไฮดรา ดาวทะเล เต่าทอง เสือ หนูนา วัว ไส้เดือนดิน มด เป็นต้น

กลุ่มที่ไม่ใช่พืชและสัตว์ เป็นกลุ่มสิ่งมีชีวิต นอกเหนือจากกลุ่มพืช และกลุ่มสัตว์ ซึ่งสิ่งมีชีวิตบางชนิดสร้างอาหารได้ บางชนิดสร้างอาหารไม่ได้ บางชนิดย่อยสลายสิ่งมีชีวิตชนิดอื่น บางชนิดสามารถเคลื่อนที่เคลื่อนไหวร่างกาย และเคลื่อนที่ได้แต่บางชนิดไม่สามารถเคลื่อนที่ได้ นอกจากนี้สิ่งมีชีวิตบางชนิดในกลุ่มนี้อาจจะก่อให้เกิดโรคกับคนสัตว์หรือพืชได้สิ่งมีชีวิตที่จัดอยู่ในกลุ่มนี้ เช่น ยีสต์ แบคทีเรีย เห็ด ราขนมปัง ไวรัส ราดำ เป็นต้น

3.2 ครูประเมินจากใบงานที่ 1 เรื่อง กลุ่มสิ่งมีชีวิต เพื่อวัดความรู้ความเข้าใจ

3.3 ครูประเมินจากแบบประเมินการทำกิจกรรมที่ 1 เรื่อง การจัดกลุ่มสิ่งมีชีวิต บันทึกผลการทำกิจกรรมเพื่อวัดการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน

3.4 ครูประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของผู้เรียน เพื่อวัดเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ โดยการสังเกตพฤติกรรมของนักเรียน

สื่อ อุปกรณ์ และแหล่งการเรียนรู้

1. สื่อ อุปกรณ์

1.1 หนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ ป.4 เล่ม 1 หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต

1.2 วัสดุ-อุปกรณ์ในกิจกรรมที่ 1 เช่น บัตรคำกลุ่มสิ่งมีชีวิต (กลุ่มพืช กลุ่มสัตว์ และกลุ่มที่ไม่ใช่พืชและสัตว์)

1.3 บัตรคำตัวอย่างกลุ่มสิ่งมีชีวิต (ชมพู ราดำ แบคทีเรีย เสือ หญ้า หอยทาก เห็ดฟาง หนูนา มอสส์ วัว พริก มะลิ ไส้เดือนดิน มด ยีสต์)

1.4 ใบงานที่ 1 เรื่อง การจัดกลุ่มสิ่งมีชีวิต

1.5 ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง การจัดกลุ่มสิ่งมีชีวิต

1.6 สมุดประจำตัวนักเรียน

2. แหล่งการเรียนรู้

2.1 ห้องเรียน

2.2 ห้องสมุด

2.3 ห้องคอมพิวเตอร์

การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

รายการประเมิน	เครื่องมือ/วิธีการประเมิน	เกณฑ์การประเมิน
ความรู้ความเข้าใจ (K)		
- การสืบค้น อธิบายและนำเสนอ ข้อมูลลักษณะของสิ่งมีชีวิตกลุ่มพืช กลุ่มสัตว์ และกลุ่มที่ไม่ใช่พืช และสัตว์ โดยใช้ความเหมือน และความแตกต่าง	- ใบงานที่ 1 เรื่อง การจัดกลุ่มสิ่งมีชีวิต	ผ่านเกณฑ์การประเมิน ร้อยละ 70
ทักษะปฏิบัติ (P)		
- การจัดหมวดหมู่ จับคู่ และวิเคราะห์ ข้อผิดพลาดของสิ่งมีชีวิตกลุ่มพืช กลุ่มสัตว์ และกลุ่มที่ไม่ใช่พืชและ สัตว์ สรุปเป็นหลักเกณฑ์ทั่วไป โดยใช้ความเหมือน และความแตกต่าง	- แบบประเมินการทำกิจกรรมที่ 1 เรื่อง การจัดกลุ่มสิ่งมีชีวิต	ผ่านเกณฑ์ระดับดีหรือระดับ 2 ขึ้นไป
คุณลักษณะนิสัย (A)		
- ความอยากรู้อยากเห็น ความสงสัย และความรอบคอบในการลงข้อสรุปหรือตัดสินใจ	- แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์	ผ่านเกณฑ์ระดับดีหรือระดับ 2 ขึ้นไป

ความเห็นของครูพี่เลี้ยง

ข้อเสนอแนะ

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

ลงชื่อ

()

ตำแหน่ง ครู

ความเห็นของฝ่ายบริหาร

ข้อเสนอแนะ

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

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ลงชื่อ

()

ตำแหน่ง ผู้อำนวยการโรงเรียน



เกณฑ์การให้คะแนนแบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

รหัสวิชา ว14101 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การจัดกลุ่มสิ่งมีชีวิต

รายการประเมิน	เกณฑ์การประเมิน		
	3	2	1
1. ความอยากรู้ อยากเห็น	ชอบซักถาม ชอบ หาความรู้ ชอบริเริ่ม และชอบสืบเสาะ หาความรู้	ชอบซักถาม ชอบหา ความรู้ ชอบริเริ่ม และ ชอบสืบเสาะหาความรู้ โดยครูต้องคอยกระตุ้น เป็นระยะ ๆ	ชอบซักถาม ชอบหา ความรู้ ชอบริเริ่ม และชอบสืบเสาะ หาความรู้ โดยครูต้อง คอยกระตุ้นตลอดเวลา
2. ความสงสัย	ชอบพิจารณาหา สาเหตุของ ปรากฏการณ์ต่าง ๆ ในธรรมชาติ ใช้เหตุผลอย่าง รอบคอบในการ พิสูจน์สิ่งต่าง ๆ	ชอบพิจารณาหาสาเหตุ ของปรากฏการณ์ต่าง ๆ ในธรรมชาติ ใช้เหตุผล อย่างรอบคอบ ในการพิสูจน์สิ่งต่าง ๆ โดยครูต้องคอยกระตุ้น เป็นระยะ ๆ	ชอบพิจารณาหาสาเหตุ ของปรากฏการณ์ต่าง ๆ ในธรรมชาติ ใช้เหตุผล อย่างรอบคอบ ในการพิสูจน์สิ่งต่าง ๆ โดยครูต้องคอยกระตุ้น ตลอดเวลา
3. ความรอบคอบ ในการ ลงข้อสรุป หรือตัดสินใจ	ชอบรวบรวม หลักฐานที่เชื่อถือได้ เพียงพอก่อนที่จะ ตัดสินใจ หรือสรุป สิ่งต่าง ๆ	ชอบรวบรวมหลักฐานที่ เชื่อถือได้เพียงพอก่อนที่ จะตัดสินใจ หรือสรุปสิ่ง ต่าง ๆ โดยครูต้องคอย กระตุ้นเป็นระยะ ๆ	ชอบรวบรวมหลักฐาน ที่เชื่อถือได้เพียงพอ ก่อนที่จะตัดสินใจ หรือสรุปสิ่งต่าง ๆ โดยครูต้องคอยกระตุ้น ตลอดเวลา

เกณฑ์การประเมิน

คะแนน 7-9 = ดีมาก

คะแนน 4-6 = ดี

คะแนน 1-3 = พอใช้

ใบกิจกรรมที่ 1

เรื่อง การจัดกลุ่มสิ่งมีชีวิต

กลุ่มที่.....

สมาชิกในกลุ่ม

ชื่อ.....สกุล.....เลขที่.....หน้าที่ ประธาน

ชื่อ.....สกุล.....เลขที่.....หน้าที่ รองประธาน

ชื่อ.....สกุล.....เลขที่.....หน้าที่ สมาชิก

ชื่อ.....สกุล.....เลขที่.....หน้าที่ สมาชิก

ชื่อ.....สกุล.....เลขที่.....หน้าที่ สมาชิก

1. จุดประสงค์

จัดหมวดหมู่ จับคู่ และวิเคราะห์ข้อผิดพลาดของสิ่งมีชีวิตกลุ่มพืช กลุ่มสัตว์ และกลุ่มที่ไม่ใช่พืช และสัตว์ สรุปเป็นหลักเกณฑ์ทั่วไป โดยใช้ความเหมือน และความแตกต่างได้ (P)

2. วัสดุ-อุปกรณ์

2.1 ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง การจัดกลุ่มสิ่งมีชีวิต

2.2 บัตรคำกลุ่มสิ่งมีชีวิต (กลุ่มพืช กลุ่มสัตว์ และกลุ่มที่ไม่ใช่พืชและสัตว์)

2.3 บัตรคำตัวอย่างกลุ่มสิ่งมีชีวิต (ชมพู่ ราตา แบคทีเรีย เสือ หย้า หอยทาก เห็ดฟาง หนุมา มอสส์ วัว พริก มะลิ ไล้เดือนดิน มด ยีสต์)

3. วิธีการดำเนินกิจกรรม

3.1 ให้นักเรียนแบ่งกลุ่มออกเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มละ 4-5 คน แล้วช่วยกันทำกิจกรรมที่ 1 เรื่อง การจัดกลุ่มสิ่งมีชีวิต จากใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง การจัดกลุ่มสิ่งมีชีวิต โดยมีรายละเอียด ดังนี้

3.1.1 ให้นักเรียนช่วยกันสืบค้นและจัดหมวดหมู่ของกลุ่มสิ่งมีชีวิต จากการศึกษาใบความรู้ที่ 1 เรื่อง การจัดกลุ่มสิ่งมีชีวิต โดยครูแจกบัตรคำกลุ่มสิ่งมีชีวิต และบัตรคำตัวอย่างกลุ่มสิ่งมีชีวิต ให้กลุ่มละ 1 ชุด (8 บัตรคำ/กลุ่ม)

3.1.2 ให้นักเรียนจับคู่ วิเคราะห์ข้อผิดพลาด และสรุปเป็นหลักเกณฑ์ทั่วไปของลักษณะกลุ่มสิ่งมีชีวิตโดยใช้ความเหมือนและความแตกต่างเป็นเกณฑ์ ได้แก่ การสร้างอาหาร การกินสิ่งมีชีวิต อื่นเป็นอาหาร การเคลื่อนที่ด้วยตนเอง เป็นต้น แล้วบันทึกผลลงในใบบันทึกกิจกรรม

3.2 ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปรายผลจากการทำกิจกรรมในใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง การจัดกลุ่มสิ่งมีชีวิตภายในกลุ่ม และช่วยกันตรวจสอบความถูกต้องเพื่อเตรียมความพร้อมในการนำเสนอหน้าชั้นเรียน

3.3 ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนออกมานำเสนอผลการทำกิจกรรมหน้าชั้นเรียนที่ละกลุ่ม

บันทึกผลการทำกิจกรรม

ชื่อ สิ่งมีชีวิต	ลักษณะของกลุ่มสิ่งมีชีวิต			ประเภทของ กลุ่มสิ่งมีชีวิต
	สร้างอาหารได้เอง ได้/ไม่ได้	การกินสิ่งมีชีวิตอื่น เป็นอาหาร กิน/ไม่กิน	การเคลื่อนที่ ด้วยตนเอง ได้/ไม่ได้	

สรุปผลการทำกิจกรรม

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

เกณฑ์แบบประเมินการทำกิจกรรมที่ 1

รายการประเมิน	เกณฑ์การประเมิน		
	3	2	1
การสืบค้นข้อมูล	สืบค้นข้อมูล ดำเนินกิจกรรมได้อย่างถูกต้อง และแบ่งหน้าที่รับผิดชอบได้อย่างชัดเจน มีการวางแผนเป็นขั้นตอน	สืบค้นข้อมูล แบ่งหน้าที่รับผิดชอบ ได้อย่างชัดเจน ดำเนินกิจกรรมโดยครูต้องคอยแนะนำเป็นระยะ ๆ	สืบค้นข้อมูล ดำเนินกิจกรรม โดยครูต้องคอยแนะนำตลอดเวลา
การจัดหมวดหมู่	จัดเรียงลำดับและจัดประเภทของแนวคิดหลักหรือความเห็นให้เป็นหมวดหมู่ที่มีความหมายสามารถจัดกลุ่มที่มีหลักการและลักษณะที่คล้ายคลึงเข้าด้วยกัน	จัดเรียงลำดับและจัดประเภทของแนวคิดหลักหรือความเห็นให้เป็นหมวดหมู่ที่มีความหมายสามารถจัดกลุ่มที่มีหลักการและลักษณะที่คล้ายคลึงเข้าด้วยกัน โดยครูต้องคอยแนะนำเป็นระยะ ๆ	จัดเรียงลำดับและจัดประเภทของแนวคิดหลักหรือความเห็นให้เป็นหมวดหมู่ที่มีความหมายสามารถจัดกลุ่มที่มีหลักการและลักษณะที่คล้ายคลึงเข้าด้วยกัน โดยครูต้องคอยแนะนำตลอดเวลา
การจับคู่	ระบุความเหมือนและความแตกต่างระหว่างส่วนประกอบของแนวคิดหรือสิ่งต่าง ๆ ออกเป็นแต่ละส่วนให้เข้าใจง่ายอย่างมีหลักเกณฑ์สามารถระบุตัวอย่างหลักฐาน และลักษณะความเหมือนความแตกต่างได้	ระบุความเหมือนและความแตกต่างระหว่างส่วนประกอบของแนวคิดหรือสิ่งต่าง ๆ ออกเป็นแต่ละส่วนให้เข้าใจง่ายอย่างมีหลักเกณฑ์ สามารถระบุตัวอย่างหลักฐาน และลักษณะความเหมือน	ระบุความเหมือนและความแตกต่างระหว่างส่วนประกอบของแนวคิดหรือสิ่งต่าง ๆ ออกเป็นแต่ละส่วนให้เข้าใจง่ายอย่างมีหลักเกณฑ์ สามารถระบุตัวอย่างหลักฐาน และลักษณะความเหมือนความแตกต่างโดยครู

รายการประเมิน	เกณฑ์การประเมิน		
	3	2	1
		ความแตกต่างโดยครู ต้องคอยแนะนำ เป็นระยะ ๆ	ต้องคอยแนะนำ ตลอดเวลา
การวิเคราะห์ ข้อผิดพลาด	บอกความเป็นเหตุ เป็นผลของแนวคิด หรือสิ่งต่าง ๆ จาก มุมมองใดมุมมอง หนึ่ง เป็นการระบุ ข้อผิดพลาดหรือ ข้อบกพร่องจาก สถานการณ์ คุณลักษณะหรือ พฤติกรรมต่าง ๆ	บอกความเป็นเหตุเป็น ผลของแนวคิดหรือสิ่ง ต่าง ๆ จากมุมมองใด มุมมองหนึ่ง เป็นการระบุ ข้อผิดพลาดหรือ ข้อบกพร่องจาก สถานการณ์ คุณลักษณะหรือ พฤติกรรมต่าง ๆ โดยครู ต้องคอยแนะนำ เป็นระยะ ๆ	บอกความเป็นเหตุเป็น ผลของแนวคิดหรือสิ่ง ต่าง ๆ จากมุมมองใด มุมมองหนึ่ง เป็นการระบุ ข้อผิดพลาดหรือ ข้อบกพร่องจาก สถานการณ์ คุณลักษณะ หรือพฤติกรรมต่าง ๆ โดยครูต้องคอยแนะนำ ตลอดเวลา
การสรุปเป็น หลักเกณฑ์ทั่วไป	สามารถอุปมาน โดยใช้เหตุผลจากสิ่ง ที่เฉพาะเจาะจงไปสู่ การสรุปสิ่งทั่ว ๆ ไป และอนุมานโดยใช้ เหตุผลจากสิ่งทั่วไป มาสรุปสิ่งที่ เฉพาะเจาะจง รวมทั้งการอ้างอิงถึง เพื่อนำมากำหนด เป็นหลักการหรือกฎ	สามารถอุปมาน โดย ใช้เหตุผลจากสิ่งที่ เฉพาะเจาะจงไปสู่ การสรุปสิ่งทั่ว ๆ ไป และอนุมานโดยใช้ เหตุผลจากสิ่งทั่วไป มาสรุปสิ่งที่ เฉพาะเจาะจง รวมทั้ง การอ้างอิงถึง เพื่อนำมากำหนดเป็น หลักการหรือกฎ โดยครูต้องคอย แนะนำเป็นระยะ ๆ	สามารถอุปมาน โดยใช้ เหตุผลจากสิ่งที่ เฉพาะเจาะจงไปสู่ การสรุปสิ่งทั่ว ๆ ไป และอนุมานโดยใช้ เหตุผลจากสิ่งทั่วไป มาสรุปสิ่งที่เฉพาะเจาะจง รวมทั้งการอ้างอิงถึง เพื่อนำมากำหนดเป็น หลักการหรือกฎโดยครู ต้องคอยแนะนำ ตลอดเวลา

รายการประเมิน	เกณฑ์การประเมิน		
	3	2	1
การนำเสนอข้อมูล	นำเสนอข้อมูลได้อย่างถูกต้อง และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้ มีทักษะในการนำเสนอ และตอบคำถามได้อย่างถูกต้อง	นำเสนอข้อมูลได้อย่างถูกต้อง และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้ โดยครูต้องคอยแนะนำเป็นระยะ ๆ	นำเสนอข้อมูล โดยครูต้องคอยแนะนำตลอดเวลา

เกณฑ์การประเมิน

คะแนน 13-18 = ดีมาก

คะแนน 7-12 = ดี

คะแนน 1-6 = พอใช้



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

ใบงานที่ 1
เรื่อง การจัดกลุ่มสิ่งมีชีวิต

คำชี้แจง ให้นักเรียนดูภาพสิ่งมีชีวิตแล้วจำแนกว่าสิ่งมีชีวิตตามภาพใดอยู่ในกลุ่มพืช กลุ่มสัตว์ และกลุ่มที่ไม่ใช่พืชและสัตว์ พร้อมบอกชื่อกลุ่มสิ่งมีชีวิต แล้วกาเครื่องหมาย ลงในให้ถูกต้อง (10 คะแนน)

ภาพกลุ่มสิ่งมีชีวิต	ชื่อกลุ่มสิ่งมีชีวิต	ชนิดของกลุ่มสิ่งมีชีวิต
1. 	<input type="radio"/> เห็ด <input type="radio"/> บัว	<input type="radio"/> กลุ่มพืช <input type="radio"/> กลุ่มสัตว์ <input type="radio"/> กลุ่มที่ไม่ใช่พืชและสัตว์
2. 	<input type="radio"/> ดอกทานตะวัน <input type="radio"/> ดาวเรือง	<input type="radio"/> กลุ่มพืช <input type="radio"/> กลุ่มสัตว์ <input type="radio"/> กลุ่มที่ไม่ใช่พืชและสัตว์
3. 	<input type="radio"/> ราขนมปัง <input type="radio"/> เห็ด	<input type="radio"/> กลุ่มพืช <input type="radio"/> กลุ่มสัตว์ <input type="radio"/> กลุ่มที่ไม่ใช่พืชและสัตว์
4. 	<input type="radio"/> เป็ด <input type="radio"/> ไก่	<input type="radio"/> กลุ่มพืช <input type="radio"/> กลุ่มสัตว์ <input type="radio"/> กลุ่มที่ไม่ใช่พืชและสัตว์
5. 	<input type="radio"/> เต่าบก <input type="radio"/> ตะพาบ	<input type="radio"/> กลุ่มพืช <input type="radio"/> กลุ่มสัตว์ <input type="radio"/> กลุ่มที่ไม่ใช่พืชและสัตว์

ภาพกลุ่มสิ่งมีชีวิต	ชื่อกลุ่มสิ่งมีชีวิต	ชนิดของกลุ่มสิ่งมีชีวิต
6. 	<input type="radio"/> หญ้า <input type="radio"/> มอสส์	<input type="radio"/> กลุ่มพืช <input type="radio"/> กลุ่มสัตว์ <input type="radio"/> กลุ่มที่ไม่ใช่พืชและสัตว์
7. 	<input type="radio"/> กระต่าย <input type="radio"/> จิงโจ้	<input type="radio"/> กลุ่มพืช <input type="radio"/> กลุ่มสัตว์ <input type="radio"/> กลุ่มที่ไม่ใช่พืชและสัตว์
8. 	<input type="radio"/> พริก <input type="radio"/> โหระพา	<input type="radio"/> กลุ่มพืช <input type="radio"/> กลุ่มสัตว์ <input type="radio"/> กลุ่มที่ไม่ใช่พืชและสัตว์
9. 	<input type="radio"/> ยีสต์ <input type="radio"/> ราดำ	<input type="radio"/> กลุ่มพืช <input type="radio"/> กลุ่มสัตว์ <input type="radio"/> กลุ่มที่ไม่ใช่พืชและสัตว์
10. 	<input type="radio"/> ต้นไผ่ <input type="radio"/> ต้นอ้อย	<input type="radio"/> กลุ่มพืช <input type="radio"/> กลุ่มสัตว์ <input type="radio"/> กลุ่มที่ไม่ใช่พืชและสัตว์

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

เฉลยใบงานที่ 1
เรื่อง การจัดกลุ่มสิ่งมีชีวิต

คำชี้แจง ให้นักเรียนดูภาพสิ่งมีชีวิตแล้วจำแนกว่าสิ่งมีชีวิตตามภาพใดอยู่ในกลุ่มพืช กลุ่มสัตว์ และกลุ่มที่ไม่ใช่พืชและสัตว์ พร้อมบอกชื่อกลุ่มสิ่งมีชีวิต แล้วกาเครื่องหมาย ลงในให้ถูกต้อง (10 คะแนน)

ภาพกลุ่มสิ่งมีชีวิต	ชื่อกลุ่มสิ่งมีชีวิต	ชนิดของกลุ่มสิ่งมีชีวิต
1. 	<input checked="" type="radio"/> เห็ด <input type="radio"/> บัว	<input type="radio"/> กลุ่มพืช <input type="radio"/> กลุ่มสัตว์ <input checked="" type="radio"/> กลุ่มที่ไม่ใช่พืชและสัตว์
2. 	<input type="radio"/> ดอกทานตะวัน <input checked="" type="radio"/> ดาวเรือง	<input checked="" type="radio"/> กลุ่มพืช <input type="radio"/> กลุ่มสัตว์ <input type="radio"/> กลุ่มที่ไม่ใช่พืชและสัตว์
3. 	<input checked="" type="radio"/> ราชนมปัง <input type="radio"/> เห็ด	<input type="radio"/> กลุ่มพืช <input type="radio"/> กลุ่มสัตว์ <input checked="" type="radio"/> กลุ่มที่ไม่ใช่พืชและสัตว์
4. 	<input type="radio"/> เป็ด <input checked="" type="radio"/> ไก่	<input type="radio"/> กลุ่มพืช <input checked="" type="radio"/> กลุ่มสัตว์ <input type="radio"/> กลุ่มที่ไม่ใช่พืชและสัตว์
5. 	<input checked="" type="radio"/> เต่าบก <input type="radio"/> ตะพาบ	<input type="radio"/> กลุ่มพืช <input checked="" type="radio"/> กลุ่มสัตว์ <input type="radio"/> กลุ่มที่ไม่ใช่พืชและสัตว์

ภาพกลุ่มสิ่งมีชีวิต	ชื่อกลุ่มสิ่งมีชีวิต	ชนิดของกลุ่มสิ่งมีชีวิต
6. 	<input checked="" type="radio"/> หญ้า <input type="radio"/> มอสส์	<input checked="" type="radio"/> กลุ่มพืช <input type="radio"/> กลุ่มสัตว์ <input type="radio"/> กลุ่มที่ไม่ใช่พืชและสัตว์
7. 	<input type="radio"/> กระต่าย <input checked="" type="radio"/> จิงโจ้	<input type="radio"/> กลุ่มพืช <input checked="" type="radio"/> กลุ่มสัตว์ <input type="radio"/> กลุ่มที่ไม่ใช่พืชและสัตว์
8. 	<input checked="" type="radio"/> พริก <input type="radio"/> โหระพา	<input checked="" type="radio"/> กลุ่มพืช <input type="radio"/> กลุ่มสัตว์ <input type="radio"/> กลุ่มที่ไม่ใช่พืชและสัตว์
9. 	<input checked="" type="radio"/> ยีสต์ <input type="radio"/> ราดำ	<input type="radio"/> กลุ่มพืช <input type="radio"/> กลุ่มสัตว์ <input checked="" type="radio"/> กลุ่มที่ไม่ใช่พืชและสัตว์
10. 	<input checked="" type="radio"/> ต้นไผ่ <input type="radio"/> ต้นอ้อย	<input checked="" type="radio"/> กลุ่มพืช <input type="radio"/> กลุ่มสัตว์ <input type="radio"/> กลุ่มที่ไม่ใช่พืชและสัตว์

ใบความรู้ที่ 1

เรื่อง การจัดกลุ่มสิ่งมีชีวิต

การจัดกลุ่มสิ่งมีชีวิต

สิ่งมีชีวิตที่อยู่รอบๆตัวเรามีมากมายนักวิทยาศาสตร์ได้สำรวจและเก็บรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ เกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตเพื่อนำมาศึกษา และจำแนกประเภทโดยใช้ความเหมือนและความแตกต่างจากลักษณะต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิต เช่น ลักษณะภายนอก การเคลื่อนที่ หรือการกินอาหารเป็นเกณฑ์ ในการจัดกลุ่มสิ่งมีชีวิตเป็น กลุ่มพืช กลุ่มสัตว์ และกลุ่มที่ไม่ใช่พืชและสัตว์

สิ่งมีชีวิตแต่ละชนิดมีลักษณะโครงสร้างและการดำรงชีวิตแตกต่างกันไป สิ่งมีชีวิตที่จัดอยู่ในกลุ่มเดียวกันจะมีลักษณะบางประการที่เหมือนกันจึงสามารถใช้ลักษณะความเหมือนหรือความแตกต่างของสิ่งมีชีวิตเป็นเกณฑ์ในการจัดกลุ่มสิ่งมีชีวิตเป็น 3 กลุ่มใหญ่ ดังนี้

กลุ่มพืช

พืช เป็นกลุ่มสิ่งมีชีวิตที่สามารถสร้างอาหารได้เอง จากกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง โดยใช้รงควัตถุสีเขียวที่พืชสร้างขึ้นเรียกว่า คลอโรฟิลล์ พืชสามารถเคลื่อนไหวได้แต่เคลื่อนที่ด้วยตนเองไม่ได้ สิ่งมีชีวิตที่จัดอยู่ในกลุ่มพืช เช่น พริก ดาวเรือง กุหลาบ มะนาว มะม่วง มอสส์ ผักแว่น ผักกูด ชมพู หญ้า มะลิ เป็นต้น



มะนาว



พริก



ผักแว่น



มอสส์



ดาวเรือง



กุหลาบ



มะม่วง



ผักกูด



ชมพู



หญ้า



มะลิ

กลุ่มสัตว์

สัตว์ จัดเป็นกลุ่มสิ่งมีชีวิตที่ไม่สามารถสร้างอาหารได้เอง จึงต้องกินสิ่งมีชีวิตอื่นเป็นอาหาร เพื่อให้ได้พลังงานในการดำรงชีวิตแต่สัตว์ชนิดต่าง ๆ สามารถเคลื่อนไหวร่างกาย และเคลื่อนที่ได้ สิ่งมีชีวิตที่จัดอยู่ในกลุ่มสัตว์ เช่น สุนัข แมว ลิงไก่ ปลา นิล งูสามเหลี่ยม กบ ไชตรา ดาวทะเล เต่าทอง เสือ หนูนา วัว ไส้เดือนดิน มด เป็นต้น



สุนัข



ลิง



แมว



ไก่



มด



ไฮตรา



กิ้งกือ



เต่าทอง



ดาวทะเล



งูสามเหลี่ยม



ปลานิล



กบ



เสือ



หอยทาก



หนูนา



วัว



ไส้เดือนดิน

กลุ่มที่ไม่ใช่พืชและสัตว์

สิ่งมีชีวิตที่ไม่ใช่พืชและสัตว์ เป็นกลุ่มสิ่งมีชีวิต นอกเหนือจากกลุ่มพืช และกลุ่มสัตว์ซึ่งสิ่งมีชีวิตบางชนิดสร้างอาหารเองได้ บางชนิดสร้างอาหารเองไม่ได้ บางชนิดย่อยสลายสิ่งมีชีวิตชนิดอื่น บางชนิดสามารถเคลื่อนที่เคลื่อนไหวร่างกาย และเคลื่อนที่ได้แต่บางชนิดไม่สามารถเคลื่อนที่ได้ นอกจากนี้สิ่งมีชีวิตบางชนิดในกลุ่มนี้อาจจะก่อให้เกิดโรคกับคนสัตว์หรือพืชได้สิ่งมีชีวิตที่จัดอยู่ในกลุ่มนี้ เช่น ยีสต์ แบคทีเรีย เห็ด ราขนมปัง ไวรัส ไรดำ เป็นต้น



เห็ด



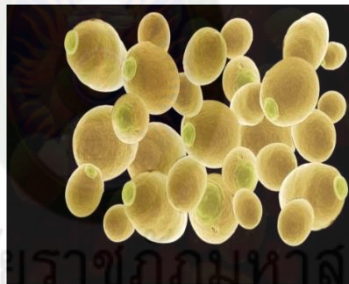
ราขนมปัง



แบคทีเรีย



ไวรัส



ยีสต์



ไรดำ

ตัวอย่างแบบทดสอบการคิดวิเคราะห์
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนฉบับนี้ เป็นเครื่องมือที่ใช้ทดสอบสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยแบบทดสอบนี้เป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 25 ข้อ
2. ให้นักเรียนอ่านและทำความเข้าใจคำถาม แล้วให้นักเรียนพิจารณาคำตอบที่ถูกต้องที่สุดใน 4 ตัวเลือกนี้เท่านั้น
3. การตอบให้นักเรียนระบายคำตอบในช่องตัวเลือก ก, ข, ค และ ง ลงบน ให้ถูกต้อง
4. การทดสอบครั้งนี้ไม่มีผลกระทบบใด ๆ ต่อนักเรียน กรุณาพิจารณาคำถามในแต่ละข้อด้วยความรู้ประสบการณ์ของนักเรียน กรุณาใช้ความคิดเหตุผลของตนเองเท่านั้นในการตอบ
5. การตอบแบบทดสอบฉบับนี้จะเป็นประโยชน์ต่อการส่งเสริมด้านการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน กรุณาตั้งใจทำทุกข้อ เพื่อจะทำให้แบบทดสอบฉบับนี้มีคุณภาพในการนำไปใช้ต่อไป
6. แบบทดสอบฉบับนี้มี จำนวน 25 ข้อ เวลาในการทำแบบทดสอบ 30 นาที

5. ถ้าใช้เกณฑ์ใบเลี้ยงเดี่ยว ใบเลี้ยงคู่ในการจำแนกพืช ใครจัดกลุ่มได้ถูกต้อง (ด้านการจับคู่)

ก. มินจัดกลุ่มพืช ได้ดังนี้

กลุ่ม 1 มะเขือ หนุ้า ข้าวโพด
 กลุ่ม 2 กุหลาบ มะม่วง มะพร้าว

ข. ป๊อปปจัดกลุ่มพืช ได้ดังนี้

กลุ่ม 1 มะพร้าว หนุ้า ข้าวโพด
 กลุ่ม 2 กุหลาบ มะเขือ มะม่วง

ค. ก้องจัดกลุ่มพืช ได้ดังนี้

กลุ่ม 1 มะเขือ มะม่วง มะพร้าว
 กลุ่ม 2 หนุ้า กุหลาบ ข้าวโพด

ง. กุลจัดกลุ่มพืช ได้ดังนี้

กลุ่ม 1 หนุ้า กุหลาบ มะพร้าว
 กลุ่ม 2 มะเขือ มะม่วง ข้าวโพด



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
 RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตัวอย่างแบบวัดเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์

คำชี้แจง

1. แบบวัดเจตคติฉบับนี้สร้างขึ้นเพื่อถามความรู้สึก และความคิดเห็นของนักเรียนเกี่ยวกับเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ ในด้านมีความอยากรู้อยากเห็น มีความซื่อสัตย์ มีความเป็นปรนัย มีความใจกว้าง มีความวิริยะอุตสาหะ มีความสงสัย และมีความรอบคอบในการลงสรุปหรือตัดสินใจ
2. แบบวัดเจตคติฉบับนี้มีทั้งหมด 35 ข้อ ในแต่ละข้อจะมีช่องว่างให้เลือก 5 ช่อง ใช้เวลาในการทำ 40 นาที
3. ให้นักเรียนอ่านข้อความแต่ละข้อแล้วพิจารณาว่าตรงกับความรู้สึกหรือความคิดเห็นของนักเรียนในระดับใด แล้วเลือกเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับความคิดเห็น
4. การตอบไม่มีคำตอบที่ถูกหรือผิด เพราะแต่ละคนย่อมมีความคิดเห็นที่แตกต่างกัน ขอให้นักเรียนตอบตามความรู้สึกที่แท้จริง

ตัวอย่าง

ข้อความ	ระดับความคิดเห็น				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
0. การเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ทำให้นักเรียนเป็นคนมีเหตุผล		✓			

จากตัวอย่าง นักเรียนเลือกเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับความคิดเห็นมาก แสดงว่าเมื่อนักเรียนเรียนวิชาวิทยาศาสตร์แล้วสามารถทำให้นักเรียนเป็นคนมีเหตุผลได้

ขอบคุณสำหรับความตั้งใจและความพยายามในการตอบ

ข้อความ	ระดับความคิดเห็น				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
1. เมื่อทำการบ้านนักเรียนจะค้นคว้าคำตอบจากหนังสือเรียนเท่านั้น (ด้านมีความอยากรู้อยากเห็น)					
2. ถ้ากลุ่มของนักเรียนทำการทดลองยังไม่เสร็จก็จะรอผลการทดลองต่อไป โดยไม่ลอกผลการทดลองจากกลุ่มอื่น เพื่อให้ทันตามกำหนด (ด้านมีความซื่อสัตย์)					
3. นักเรียนยอมรับในคำอธิบายเมื่อมีหลักฐานหรือข้อสนับสนุนอย่างเพียงพอ (ด้านมีความเป็นปรนัย)					
4. การสรุปผลการทดลองของกลุ่มนักเรียนมีเพื่อนคนหนึ่ง ไม่เห็นด้วยกับข้อสรุปนั้น นักเรียนจะอภิปรายเพื่อทบทวนผลสรุปอีกครั้งมี (ด้านมีความใจกว้าง)					
5. นักเรียนสามารถทำงานที่ได้รับมอบหมายให้สมบูรณ์ตามกำหนดและตรงต่อเวลา (ด้านมีความวิริยะอุตสาหะ)					
6. นักเรียนชอบสนทนา ซักถาม เพื่อให้ได้รับความรู้เพิ่มเติม (มีความสงสัย)					
7. นักเรียนมีการวางแผนในการทำงาน และจัดระบบการทำงาน (ด้านมีความรอบคอบในการลงสรุปหรือตัดสินใจ)					



ภาคผนวก ค

คุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางที่ ค.1 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ในการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน จากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน

รายการประเมิน	แผนที่ 1	แผนที่ 2	แผนที่ 3	แผนที่ 4	แผนที่ 5	แผนที่ 6	แผนที่ 7	แผนที่ 8	แผนที่ 9	แผนที่ 10	แผนที่ 11	แผนที่ 12
1. จุดประสงค์การเรียนรู้												
1.1 สอดคล้องกับตัวชี้วัด	4.67	4.33	4.33	4.67	4.33	4.67	4.67	4.67	4.67	4.67	4.67	4.67
1.2 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	4.67	4.33	4.33	4.67	4.33	4.67	4.67	4.67	4.67	4.67	4.67	4.67
1.3 สอดคล้องและครอบคลุมพฤติกรรมการเรียนรู้	4.33	4.00	4.00	4.33	4.00	4.33	4.33	4.67	4.33	4.33	4.33	4.33
1.4 สามารถวัด / ประเมินผลได้	4.33	4.00	4.00	4.33	4.00	4.33	4.00	4.33	4.33	4.33	4.33	4.33
2. สาระการเรียนรู้												
2.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4.33	4.00	4.00	4.67	4.33	4.33	4.33	4.33	4.67	4.67	4.67	4.67
2.2 เหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน	4.67	4.33	4.33	4.67	4.33	4.33	4.33	4.33	4.67	4.33	4.67	4.67
3. กิจกรรมการเรียนรู้												
3.1 สอดคล้องจุดประสงค์และการวัดประเมินผล	4.67	4.33	4.33	4.67	4.33	4.67	4.67	4.67	4.67	4.67	4.67	4.67
3.2 สอดคล้องเหมาะสมกับสาระการเรียนรู้	4.67	4.33	4.33	4.67	4.33	4.67	4.67	4.67	4.67	4.67	4.67	4.33
3.3 เหมาะสมกับวัยและความสามารถของนักเรียน	4.33	4.00	4.00	4.33	4.00	4.67	4.67	4.67	4.67	4.67	4.33	4.33
3.4 เรียงลำดับกิจกรรมได้เหมาะสม	4.33	4.00	4.00	4.33	4.00	4.33	4.67	4.33	4.33	4.67	4.33	4.67

(ต่อ)

ตารางที่ ค.1 (ต่อ)

รายการประเมิน	แผนที่ 1	แผนที่ 2	แผนที่ 3	แผนที่ 4	แผนที่ 5	แผนที่ 6	แผนที่ 7	แผนที่ 8	แผนที่ 9	แผนที่ 10	แผนที่ 11	แผนที่ 12
3.5 มีความหลากหลายและสามารถปฏิบัติได้จริง	4.33	4.00	4.00	4.33	4.00	4.67	4.67	4.33	4.33	4.67	4.67	4.67
3.6 เน้นให้นักเรียนเรียนรู้จากการปฏิบัติจริงด้วยตนเอง	4.67	4.00	4.00	4.67	4.33	4.67	4.67	4.67	4.67	4.67	4.67	4.67
3.7 เน้นให้นักเรียนฝึกการคิดวิเคราะห์และมีเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์จากการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน	4.33	4.00	4.00	4.67	4.33	4.33	4.67	4.67	4.67	4.67	4.67	4.33
3.8 เหมาะสมกับเวลาที่สอน	4.33	4.00	4.00	4.33	4.33	4.33	4.33	4.33	4.33	4.33	4.67	4.33
3.9 ส่งผลให้นักเรียนเกิดการเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้เดิมที่มาจากการปฏิบัติกิจกรรม	4.67	4.33	4.33	4.67	4.33	4.67	4.33	4.67	4.67	4.33	4.67	4.67
3.10 ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการคิดวิเคราะห์	4.67	4.33	4.33	4.67	4.33	4.67	4.67	4.67	4.67	4.67	4.67	4.67
3.11 ส่งเสริมการทำงานร่วมกับผู้อื่นและแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างกลุ่มในการทำกิจกรรม	4.33	4.00	4.00	4.67	4.33	4.67	4.67	4.67	4.67	4.67	4.67	4.33
4. สื่อ อุปกรณ์ และแหล่งการเรียนรู้												
4.1 เหมาะสมกับวัยและความสามารถของนักเรียน	4.67	4.33	4.33	4.67	4.33	4.67	4.33	4.67	4.67	4.67	4.67	4.67

(ต่อ)

ตารางที่ ค.1 (ต่อ)

รายการประเมิน	แผนที่ 1	แผนที่ 2	แผนที่ 3	แผนที่ 4	แผนที่ 5	แผนที่ 6	แผนที่ 7	แผนที่ 8	แผนที่ 9	แผนที่ 10	แผนที่ 11	แผนที่ 12
4.2 เหมาะสมกับเนื้อหาและกิจกรรมการเรียนรู้	4.67	4.33	4.33	4.67	4.33	4.33	4.33	4.33	4.33	4.67	4.67	4.67
5. การวัดประเมินผลการเรียนรู้												
5.1 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	4.67	4.33	4.33	4.67	4.33	4.33	4.67	4.33	4.33	4.67	4.67	4.33
5.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4.67	4.33	4.33	4.67	4.33	4.67	4.67	4.67	4.67	4.67	4.67	4.67
5.3 สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้	4.67	4.33	4.33	4.67	4.33	4.67	4.67	4.33	4.67	4.67	4.67	4.67
5.4 สอดคล้องกับวัยของนักเรียน	4.67	4.33	4.33	4.67	4.33	4.67	4.67	4.33	4.67	4.33	4.67	4.67
5.5 ใช้เครื่องมือวัดผลได้เหมาะสม	4.33	4.00	4.00	4.33	4.00	4.33	4.33	4.00	4.33	4.00	4.33	4.33
ค่าเฉลี่ย	4.55	4.21	4.21	4.60	4.27	4.49	4.46	4.47	4.56	4.55	4.61	4.58
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	0.17	0.17	0.17	0.15	0.15	0.17	0.19	0.20	0.16	0.19	0.14	0.16
แปลความหมาย	เหมาะสมมากที่สุด	เหมาะสมมาก	เหมาะสมมาก	เหมาะสมมากที่สุด	เหมาะสมมาก	เหมาะสมมาก	เหมาะสมมาก	เหมาะสมมาก	เหมาะสมมากที่สุด	เหมาะสมมากที่สุด	เหมาะสมมากที่สุด	เหมาะสมมากที่สุด

จากตารางที่ ค.1 สรุปได้ว่า การประเมินแผนการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน จำนวน 12 แผนการเรียนรู้ จากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน พบว่า แผนการจัดการเรียนรู้ทั้งหมดมีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 4.21-4.61 ($S = 0.14-0.20$) ซึ่งเป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่มีความเหมาะสมมากที่สุด



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางที่ ค.2 ค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบการคิดวิเคราะห์ โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน

ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ				ค่าความ สอดคล้อง IOC	แปล ความหมาย
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	ΣR		
1	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
2	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
3	1	0	1	2	0.67	สอดคล้อง
4	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
5	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
6	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
7	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
8	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
9	0	0	1	1	0.33	ไม่สอดคล้อง
10	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
11	0	1	1	2	0.67	สอดคล้อง
12	0	1	1	2	0.67	สอดคล้อง
13	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
14	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
15	0	1	1	2	0.67	สอดคล้อง
16	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
17	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
18	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
19	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
20	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
21	0	1	1	2	0.67	สอดคล้อง
22	0	1	1	2	0.67	สอดคล้อง
23	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
24	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
25	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง

(ต่อ)

ตารางที่ ค.2 (ต่อ)

ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ				ค่าความ สอดคล้อง IOC	แปล ความหมาย
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	ΣR		
26	0	1	1	2	0.67	สอดคล้อง
27	0	1	1	2	0.67	สอดคล้อง
28	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
29	0	1	1	2	0.67	สอดคล้อง
30	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
31	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
32	0	0	1	1	0.33	ไม่สอดคล้อง
33	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
34	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
35	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
36	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
37	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
38	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
39	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
40	0	1	1	2	0.67	สอดคล้อง
41	0	1	1	2	0.67	สอดคล้อง
42	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
44	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
45	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
46	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
47	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
48	0	1	1	2	0.67	สอดคล้อง
49	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
50	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
ค่าเฉลี่ยรวม					0.89	สอดคล้อง

จากตารางที่ ค.2 สรุปได้ว่า เมื่อนำแบบทดสอบการคิดวิเคราะห์ โดยผู้เชี่ยวชาญ ทั้ง 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงของเนื้อหา โดยวิธีการหาค่าความสอดคล้อง IOC ผลการประเมินพบว่าแบบทดสอบการคิดวิเคราะห์มีค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.67-1.00 จากการคัดเลือกแบบทดสอบการคิดวิเคราะห์ ทั้งหมด 50 ข้อ ให้เหลือ 25 ข้อในการที่จะนำไปใช้กับกลุ่มเป้าหมาย

ตารางที่ ค.3 ค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบวัดเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน

ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ				ค่าความ สอดคล้อง IOC	แปล ความหมาย
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	ΣR		
1	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
2	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
3	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
4	1	1	0	2	0.67	สอดคล้อง
5	1	1	0	2	0.67	สอดคล้อง
6	1	1	0	2	0.67	สอดคล้อง
7	1	1	0	2	0.67	สอดคล้อง
8	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
9	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
10	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
11	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
12	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
13	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
14	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
15	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
16	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
17	0	1	1	2	0.67	สอดคล้อง
18	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
19	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
20	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
21	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง

(ต่อ)

ตารางที่ ค.3 (ต่อ)

ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ				ค่าความ สอดคล้อง IOC	แปล ความหมาย
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	ΣR		
22	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
23	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
24	0	1	0	1	0.33	ไม่สอดคล้อง
25	0	1	0	1	0.33	ไม่สอดคล้อง
26	1	1	0	2	0.67	สอดคล้อง
27	1	1	0	2	0.67	สอดคล้อง
28	0	1	0	1	0.33	ไม่สอดคล้อง
29	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
30	0	1	1	2	0.67	สอดคล้อง
31	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
32	0	1	1	2	0.67	สอดคล้อง
33	0	1	1	2	0.67	สอดคล้อง
34	0	1	1	2	0.67	สอดคล้อง
35	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
36	0	1	1	2	0.67	สอดคล้อง
37	0	1	1	2	0.67	สอดคล้อง
38	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
39	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
40	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
41	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
42	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
43	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
44	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
45	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
46	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
47	0	1	0	1	0.33	ไม่สอดคล้อง

(ต่อ)

ตารางที่ ค.3 (ต่อ)

ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ				ค่าความ สอดคล้อง IOC	แปล ความหมาย
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	ΣR		
48	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
49	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
50	0	1	1	2	0.67	สอดคล้อง
51	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
52	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
53	0	1	1	2	0.67	สอดคล้อง
54	0	1	1	2	0.67	สอดคล้อง
55	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
56	0	1	0	1	0.33	ไม่สอดคล้อง
57	0	1	0	1	0.33	ไม่สอดคล้อง
58	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
59	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
60	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
61	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
62	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
63	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
64	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
65	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
66	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
67	0	1	1	2	0.67	สอดคล้อง
68	0	1	1	2	0.67	สอดคล้อง
69	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
70	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
ค่าเฉลี่ยรวม					0.86	สอดคล้อง

จากตารางที่ ค.3 สรุปได้ว่า เมื่อนำแบบวัดเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ โดยผู้เชี่ยวชาญ ทั้ง 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงของเนื้อหา โดยวิธีการหาค่าความสอดคล้อง IOC ผลการประเมิน

พบว่า แบบวัดเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์มีค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.67-1.00 จากการคัดเลือกแบบวัดเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ ทั้งหมด 70 ข้อ ให้เหลือ 35 ข้อในการที่จะนำไปใช้กับกลุ่มเป้าหมาย

ตารางที่ ค.4 วิเคราะห์ค่าความยาก และค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบการคิดวิเคราะห์ จำนวน 25 ข้อ

ข้อ	ค่าความยาก (P)	แปลผล	ค่าอำนาจจำแนก (B)	แปลผล	คุณภาพของข้อสอบ
1	0.37	ใช้ได้	0.73	ใช้ได้	เหมาะสม
2	0.27	ใช้ได้	0.40	ใช้ได้	เหมาะสม
3	0.27	ใช้ได้	0.27	ใช้ได้	เหมาะสม
4	0.43	ใช้ได้	0.60	ใช้ได้	เหมาะสม
5	0.40	ใช้ได้	0.53	ใช้ได้	เหมาะสม
6	0.33	ใช้ได้	0.67	ใช้ได้	เหมาะสม
7	0.30	ใช้ได้	0.47	ใช้ได้	เหมาะสม
8	0.30	ใช้ได้	0.60	ใช้ได้	เหมาะสม
9	0.33	ใช้ได้	0.67	ใช้ได้	เหมาะสม
10	0.30	ใช้ได้	0.60	ใช้ได้	เหมาะสม
11	0.23	ใช้ได้	0.47	ใช้ได้	เหมาะสม
12	0.33	ใช้ได้	0.53	ใช้ได้	เหมาะสม
13	0.40	ใช้ได้	0.80	ใช้ได้	เหมาะสม
14	0.37	ใช้ได้	0.60	ใช้ได้	เหมาะสม
15	0.33	ใช้ได้	0.53	ใช้ได้	เหมาะสม
16	0.30	ใช้ได้	0.60	ใช้ได้	เหมาะสม
17	0.40	ใช้ได้	0.80	ใช้ได้	เหมาะสม
18	0.50	ใช้ได้	1.00	ใช้ได้	เหมาะสม
19	0.47	ใช้ได้	0.80	ใช้ได้	เหมาะสม
20	0.27	ใช้ได้	0.40	ใช้ได้	เหมาะสม
21	0.23	ใช้ได้	0.47	ใช้ได้	เหมาะสม
22	0.23	ใช้ได้	0.47	ใช้ได้	เหมาะสม
23	02.0	ใช้ได้	0.40	ใช้ได้	เหมาะสม

(ต่อ)

ตารางที่ ค.4 (ต่อ)

ข้อ	ค่าความยาก (P)	แปลผล	ค่าอำนาจจำแนก (B)	แปลผล	คุณภาพของข้อสอบ
24	0.23	ใช้ได้	0.47	ใช้ได้	เหมาะสม
25	0.37	ใช้ได้	0.60	ใช้ได้	เหมาะสม

หมายเหตุ. *P >0.20-0.80,*B>0.20-1.00

จากตารางที่ ค.4 พบว่า ค่าความยาก (P) ของแบบทดสอบการคิดวิเคราะห์ จำนวน 25 ข้อ เป็นไปตามเกณฑ์ทุกข้อ ซึ่งมีค่าความยาก (P) อยู่ระหว่าง 0.20-0.50 โดยใช้สูตร (ไพศาล วรคำ, 2562, น.298) ดังนี้

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

เมื่อ P แทน ค่าดัชนีความยาก
f แทน จำนวนผู้ตอบถูก
n แทน จำนวนผู้เข้าสอบ

จากตารางที่ ค.4 พบว่า ค่าอำนาจจำแนก (B) ของแบบทดสอบการคิดวิเคราะห์ จำนวน 25 ข้อ เป็นไปตามเกณฑ์ ทุกข้อ ซึ่งมีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.27-1.00

โดยใช้วิธีการหาค่าอำนาจจำแนก (Item Discrimination Index : B) ของแบบทดสอบการคิดวิเคราะห์แบบอิงกลุ่มโดยใช้เทคนิคร้อยละ 50 โดยใช้สูตร (ไพศาล วรคำ, 2562, น.300) ดังนี้

$$B = \frac{f_H}{n_H} - \frac{f_L}{n_L} = \frac{2(f_H - f_L)}{n}$$

เมื่อ B แทน อำนาจจำแนกของข้อสอบ
 f_H แทน จำนวนคนในกลุ่มสูงที่ตอบถูก
 f_L แทน จำนวนคนในกลุ่มต่ำที่ตอบถูก
 n_H, n_L แทน จำนวนคนในกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำตามลำดับ

n แทน จำนวนผู้สอบทั้งหมด ($n = n_H + n_L$)

ตารางที่ ค.5 วิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบการคิดวิเคราะห์ จำนวน 25 ข้อ

ข้อที่	X_i	p_i	q_i	$p_i q_i$	S^2_i
1	11	0.44	0.56	0.25	2.47
2	8	0.32	0.68	0.22	1.31
3	8	0.32	0.68	0.22	1.31
4	13	0.52	0.48	0.25	2.94
5	12	0.48	0.52	0.25	2.94
6	10	0.40	0.60	0.24	2.04
7	9	0.36	0.64	0.23	1.65
8	9	0.36	0.64	0.23	8.16
9	10	0.40	0.60	0.24	2.04
10	9	0.36	0.64	0.23	1.65
11	7	0.28	0.72	0.20	1.00
12	10	0.40	0.60	0.24	2.04
13	12	0.48	0.52	0.25	2.94
14	11	0.44	0.56	0.25	2.47
15	10	0.40	0.60	0.24	2.04
16	9	0.36	0.64	0.23	1.65
17	12	0.48	0.52	0.25	2.94
18	15	0.60	0.40	0.24	4.59
19	14	0.56	0.44	0.25	4.00
20	8	0.32	0.68	0.22	1.31
21	7	0.28	0.72	0.20	1.00
22	7	0.28	0.72	0.20	1.00
23	6	0.24	0.76	0.18	0.73
24	7	0.28	0.72	0.20	1.00
25	11	0.44	0.56	0.25	2.47
ค่าเฉลี่ย	9.80		ผลรวม 5.75		57.69

จากตารางที่ ค.5 หาค่าความเชื่อมั่นโดยใช้วิธีของ Kuder-Richardson (Kuder-Richardson Method) โดยใช้สูตร (ไพศาล วรคำ, 2562, น. 287-288) ดังนี้

$$KR - 20 = \left[\frac{k}{k-1} \right] \left[1 - \frac{\sum p_i q_i}{S_i^2} \right]$$

- เมื่อ KR-20 แทน สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิงกลุ่ม
 k แทน จำนวนข้อสอบ
 p_i แทน สัดส่วนของผู้ที่ตอบถูกในข้อที่ i
 q_i แทน สัดส่วนของผู้ที่ตอบผิดในข้อที่ i หรือ เท่ากับ $1-p_i$
 S_i^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนรวม i

แทนค่าในสูตร

$$KR - 20 = \left[\frac{25}{25-1} \right] \left[1 - \frac{5.75}{57.69} \right]$$

$$= 1.04 \cdot 0.90$$

$$= 0.94$$

สรุป ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบการคิดวิเคราะห์ = 0.94

ตารางที่ ค.6 วิเคราะห์ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์
จำนวน 35 ข้อ

ข้อ	อำนาจจำแนก	ข้อ	อำนาจจำแนก	ข้อ	อำนาจจำแนก
1	.32	16	.47	31	.34
2	.33	17	.52	32	.44
3	.46	18	.59	33	.52
4	.46	19	.54	34	.27
5	.47	20	.51	35	.69

(ต่อ)

ตารางที่ ค.6 (ต่อ)

ข้อ	อำนาจจำแนก	ข้อ	อำนาจจำแนก
6	.45	21	.24
7	.50	22	.54
8	.61	23	.74
9	.27	24	.47
10	.53	25	.59
11	.39	26	.34
12	.35	27	.23
13	.37	28	.38
14	.27	29	.58
15	.31	30	.68

ค่าความเชื่อมั่น (reliability), $\alpha = 0.91$

หมายเหตุ. *B>0.20-1.00

จากตารางที่ ค.6 พบว่า คุณภาพรายข้อเป็นไปตามเกณฑ์ทุกข้อ ซึ่งมีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.23-0.74 และเมื่อพิจารณาทั้งฉบับค่าความเชื่อมั่นได้เท่ากับ 0.91

หาค่าอำนาจจำแนกโดยใช้วิธีการหาสหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนรายข้อกับคะแนนรวม (Item Total Correlation) โดยใช้สูตร (ไพศาล วรคำ, 2562, น. 309) ดังนี้

$$r_{XY'} = \frac{n\sum XY' - \sum X \sum Y'}{\sqrt{[n\sum X^2 - \sum X^2][n\sum Y'^2 - \sum Y'^2]}}$$

เมื่อ $r_{XY'}$ แทน เป็นดัชนีอำนาจจำแนกของข้อความ

X แทน เป็นคะแนนของข้อคำถามนั้น

Y แทน เป็นคะแนนรวมจากข้อคำถามทั้งหมด

Y' แทน เป็นเป็นคะแนนรวมที่หักคะแนนข้อนั้นออกแล้ว

n แทน เป็นจำนวนผู้ตอบแบบสอบถาม

หาค่าความเชื่อมั่นโดยใช้วิธีสัมประสิทธิ์แอลฟาของ Cronbach (Cronbach's Alpha Coefficient Method) (ไพศาล วรคำ, 2562, น. 288) ดังนี้

$$\alpha = \left[\frac{k}{k-1} \right] \left[1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right]$$

- เมื่อ α แทน เป็นสัมประสิทธิ์แอลฟา
 k แทน เป็นจำนวนข้อคำถามหรือข้อสอบ
 S_i^2 แทน เป็นความแปรปรวนของคะแนนข้อที่ i
 S_t^2 แทน เป็นความแปรปรวนของคะแนนรวม t



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
 RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY



ภาคผนวก ง

คะแนนก่อนและหลังแบบทดสอบการคิดวิเคราะห์

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางที่ ง.1 คะแนนก่อนและหลังของแบบทดสอบการคิดวิเคราะห์

ที่	ก่อนเรียน (คะแนนเต็ม 25 คะแนน)	หลังเรียน (คะแนนเต็ม 25 คะแนน)
1	5	19
2	6	15
3	9	16
4	9	11
5	8	21
6	10	19
7	4	8
8	6	11
9	12	18
10	8	18
11	12	21
12	11	21
13	8	20
14	4	8
ค่าเฉลี่ยคะแนนก่อนเรียนเท่ากับ 8.00		
ค่าเฉลี่ยคะแนนหลังเรียนเท่ากับ 16.14		



ภาคผนวก จ

คำเฉลยก่อนและหลังแบบวัดเจตคตฺติเชงวิทฺยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางที่ จ.1 ค่าเฉลี่ยก่อนและหลังของแบบวัดเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์

ที่	ค่าเฉลี่ยก่อนเรียน (5)	ค่าเฉลี่ยหลังเรียน (5)
1	2.86	3.17
2	3.34	3.71
3	2.97	3.60
4	2.57	3.03
5	2.94	3.66
6	2.91	4.03
7	3.46	3.71
8	3.43	4.29
9	3.29	4.06
10	2.43	3.17
11	2.89	3.11
12	3.23	3.71
13	2.51	3.14
14	3.20	3.80
ค่าเฉลี่ยก่อนเรียน เท่ากับ 3.00		
ค่าเฉลี่ยหลังเรียน เท่ากับ 3.59		

การเผยแพร่ผลงานวิจัย

จินตนา แก้วอาสา สมสงวน ปัสสาโก และยุวดี อินสำราญ. (2564). การจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน เพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ และเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. ใน การประชุมวิชาการและนำเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษาแห่งชาติ ครั้งที่ 52 วันที่ 28 พฤษภาคม พ.ศ. 2564 (น. 245-256). ชลบุรี: มหาวิทยาลัยบูรพา.



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ สกุล นางสาวจินตนา แก้วอาสา
วัน เดือน ปี เกิด 14 พฤษภาคม 2533
ที่อยู่ปัจจุบัน 162 หมู่ 16 บ้านโสกภารา ตำบลหนองคูขาด อำเภอบรบือ
จังหวัดมหาสารคาม 44130
E-mail kaewarsa1405@gmail.com

ประวัติการศึกษา

- พ.ศ. 2556 ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (วท.บ.) สาขาอาชีพอนามัยและความปลอดภัย
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
- พ.ศ. 2564 ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต (ค.ม.) สาขาวิชาวิทยาศาสตรศึกษา
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY