



การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการเรื่อง ผักกระเฉด

STUDY OF SCIENCE LEARNING ACHIEVEMENT AND THE SCIENTIFIC MIND
AMONG FIFTH GRADE STUDENTS USING SCIENCE INTEGRATED LEARNING UNIT
ON WATER MIMOSA

เหมือนฝัน ทองดี

บัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและจิตวิทยาาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่

5

ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการเรื่อง ผักกระเฉด



ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการศึกษาและการจัดการเรียนรู้
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ปีการศึกษา 2561
ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

STUDY OF SCIENCE LEARNING ACHIEVEMENT AND THE SCIENTIFIC MIND
AMONG FIFTH GRADE STUDENTS USING SCIENCE INTEGRATED
LEARNING UNIT
ON WATER MIMOSA



A Thesis Submitted in partial Fulfillment of Requirements
for MASTER OF EDUCATION (Educational Science & Learning Management)
Faculty of Education Srinakharinwirot University

2018

Copyright of Srinakharinwirot University

ปริญญานิพนธ์

เรื่อง

การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและจิตวิทยาาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการเรื่อง ผักกระเฉด

ของ

เหมือนฝัน ทองดี

ได้รับอนุมัติจากบัณฑิตวิทยาลัยให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการทางการศึกษาและการจัดการเรียนรู้
ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

(รองศาสตราจารย์ นายแพทย์ฉัตรชัย เอกปัญญาสกุล)

คณะกรรมการสอบปากเปล่าปริญญานิพนธ์

ที่ปรึกษาหลัก

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พรทิพย์ ศิริภักทราชัย)

ประธาน

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อมรา เขียวรักษา)

กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุภาวัลย์ หาญขจรสุข)

ชื่อเรื่อง	การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและจิตวิทยาาสตร์ของ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการเรื่อง ผักกระเฉด
ผู้วิจัย	เหมือนฝัน ทองดี
ปริญญา	การศึกษามหาบัณฑิต
ปีการศึกษา	2561
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. พรทิพย์ ศิริภัทรราชัย

การวิจัยมีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาผลการจัดการเรียนรู้ด้วยหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการ เรื่อง ผักกระเฉด ในด้าน (1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ (2) จิตวิทยาาสตร์ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ (3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หลังได้รับการจัดการเรียนรู้เทียบกับเกณฑ์ที่กำหนด (ร้อยละ 70) กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวัดหัวคู้ อำเภอบางเสาธง จังหวัดสมุทรปราการ 1 ห้องเรียน จำนวน 32 คน ใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจง ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 ใช้เวลาเรียน 22 คาบ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ หน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการเรื่อง ผักกระเฉด แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และแบบวัดจิตวิทยาาสตร์ แบบแผนการทดลอง One-Group Pretest-Posttest Design วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติ t-test for Dependent Samples และ t-test for One Sample ผลการวิจัยพบว่า (1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หลังได้รับการจัดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (2) จิตวิทยาาสตร์หลังได้รับการจัดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หลังได้รับการจัดการเรียนรู้สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด (ร้อยละ 70) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

คำสำคัญ : หน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการ, ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์, จิตวิทยาาสตร์

Title	STUDY OF SCIENCE LEARNING ACHIEVEMENT AND THE SCIENTIFIC MIND AMONG FIFTH GRADE STUDENTS USING SCIENCE INTEGRATED LEARNING UNIT ON WATER MIMOSA
Author	MEUANPHUN THONGDEE
Degree	MASTER OF EDUCATION
Academic Year	2018
Thesis Advisor	Assistant Professor Dr. Porntip Siripatharachai

The purposes of this research were to study the science learning achievement, scientific mind of fifth grade students. The criteria, was set at seventy percent and used science integrated learning unit on water mimosa. The samples included thirty-two fifth-grade students in the second semester of 2018 academic year at Wathuaku school in Samut Prakan Province. They were selected using the purposive sampling method. The duration of the teaching period were twenty-two hours. The instruments used for data collection included an integrated learning unit on water mimosa, a science achievement test and a scientific mind test. The research design was a one-group pretest-posttest design. The data were analyzed using a t-test for the dependent samples and a t-test for one sample. The results of this study were as follows: (1) Science learning achievement after learning was higher than before learning at a statistically significant level of .01 (2) The scientific minds of the students after learning was higher than before learning at a statistically significant level of .01 (3) Science learning achievement after studying was higher than the set criteria of seventy percent at a .01 level of significance.

Keyword : Science Integrated learning unit, Science learning achievement, Scientific mind, Water Mimosa

กิตติกรรมประกาศ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี เพราะได้รับความอนุเคราะห์จาก คณะกรรมการควบคุมปริญญานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พรทิพย์ ศิริภทราชัย ที่กรุณาให้ คำปรึกษา คำแนะนำ แนวคิดและตรวจแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ เพื่อให้ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้มีความ สมบูรณ์ยิ่งขึ้น ตลอดจนให้กำลังใจและมีความเมตตาต่อศิษย์เสมอมา ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ เป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อมรา เขียวรักษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สุธาวลัย หาญขจรสุข ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ในการตรวจสอบความสมบูรณ์ของปริญญานิพนธ์ ฉบับนี้ และสละเวลาในการเข้าร่วมเป็นกรรมการสอบปริญญานิพนธ์

ขอกราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สถาพร ดียิ่ง อาจารย์อนุสตรา เณิมศรี และ อาจารย์มยุรฉัตร บุญมาหล้า ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์สละเวลาในการตรวจแก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในการ วิจัยพร้อมทั้งให้คำแนะนำและให้กำลังใจในการดำเนินงาน เพื่อเป็นข้อปฏิบัติให้ปริญญานิพนธ์ สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์ภาควิชาวิทยาการทางการศึกษาและการจัดการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ ที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ และความปรารถนาดีให้แก่ผู้วิจัยตลอดมา

ขอกราบขอบพระคุณผู้อำนวยการโรงเรียนวัดหัวคู้ คณะครู รวมถึงบุคคลอีกหลายท่านที่ ไม่ได้กล่าวนามไว้ ณ ที่นี้ที่ได้ให้ความช่วยเหลือและเป็นกำลังใจมาโดยตลอด

สุดท้ายนี้ผู้วิจัยขอน้อมรำลึกถึงพระคุณของบิดามารดา ที่คอยสนับสนุนให้กำลังใจและ แรงผลักดันจนผู้วิจัยสำเร็จการศึกษาในครั้งนี้

เหมือนฝัน ทองดี

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ	ช
สารบัญตาราง.....	ญ
สารบัญรูปภาพ	ฎ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
ภูมิหลัง	1
ความมุ่งหมายของการวิจัย	4
ความสำคัญของงานวิจัย	4
ขอบเขตของการวิจัย	5
เนื้อหาที่ใช้.....	5
ตัวแปรที่ศึกษา.....	5
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	5
กรอบแนวคิดการวิจัย	8
สมมติฐานการวิจัย.....	9
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	10
1. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการ.....	11
2. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับผักกระเฉด.....	25
3. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	36
4. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับจิตวิทยาศาสตร์	45

5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	59
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	64
1. การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	64
2. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	65
3. วิธีดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล	69
4.การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้	69
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	71
สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	71
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	71
ตอนที่ 1 เปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 5 ก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้และหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วย หน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการเรื่อง ผักกระเฉด โดยวิธีการทางสถิติ t-test for Dependent Samples ได้ผลการวิจัยดังนี้	72
ตอนที่ 2. เปรียบเทียบคะแนนจิตวิทยาาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ก่อนได้รับ การจัดการเรียนรู้และหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการ เรื่อง ผักกระเฉด โดยวิธีการทางสถิติ t-test for Dependent Samples ได้ผลการวิจัย ดังนี้	73
ตอนที่ 3. เปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 5 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการ เรื่อง ผักกระเฉด กับเกณฑ์ที่กำหนด(ร้อยละ 70) โดยวิธีการทางสถิติ t-test for One Sample ได้ผลการวิจัยดังนี้.....	74
บทที่ 5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	75
ความมุ่งหมายของงานวิจัย.....	75
สมมติฐานการวิจัย.....	75
ขอบเขตของการวิจัย	76

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	76
ระยะเวลาในการวิจัย	76
เนื้อหาที่ใช้	76
การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	76
ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย	76
วิธีดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล	77
การจัดกระทำและวิเคราะห์ข้อมูล	77
อภิปรายผลการวิจัย	78
ข้อเสนอแนะ	81
บรรณานุกรม	83
ภาคผนวก.....	92
ภาคผนวก ก. รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ	93
ภาคผนวก ข. การวิเคราะห์หาความสอดคล้องของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	95
ภาคผนวก ค. การวิเคราะห์หาคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	109
ภาคผนวก ง. ตัวอย่างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	114
ประวัติผู้เขียน.....	132

สารบัญตาราง

หน้า

ตาราง 1 แบบแผนการวิจัย.....	65
ตาราง 2 หน่วยการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการเรื่อง ผักกระเฉด	66
ตาราง 3 เปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้และหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการ เรื่อง ผักกระเฉด	72
ตาราง 4 เปรียบเทียบคะแนนจิตวิทยาศาสตร์ ก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้และหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการ เรื่อง ผักกระเฉด.....	73
ตาราง 5 เปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังได้รับการจัดการเรียนรู้ เทียบกับเกณฑ์ที่กำหนด (ร้อยละ 70).....	74
ตาราง 6 การประเมินความสอดคล้อง (IOC) ของหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการและแผนการจัดการเรียนรู้.....	96
ตาราง 7 การประเมินความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (ชุดที่ 1)	101
ตาราง 8 การประเมินความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (ชุดที่ 2)	102
ตาราง 9 การประเมินความสอดคล้อง (IOC) ของแบบวัดจิตวิทยาศาสตร์ (ชุดที่ 1).....	103
ตาราง 10 การประเมินความสอดคล้อง (IOC) ของแบบวัดจิตวิทยาศาสตร์ (ชุดที่ 2).....	104
ตาราง 11 ผลการวิเคราะห์ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนิสิตวิทยาศาสตร์ (ชุดที่ 1).....	105
ตาราง 12 ผลการวิเคราะห์ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนิสิตวิทยาศาสตร์ (ชุดที่ 2).....	106
ตาราง 13 ผลการวิเคราะห์ค่าอำนาจจำแนกรายข้อ ค่า t ของแบบทดสอบวัดจิตวิทยาศาสตร์ (ชุดที่ 1)	107

ตาราง 14 ผลการวิเคราะห์ค่าอำนาจจำแนกรายข้อ ค่า t ของแบบทดสอบวัดจิตวิทยาาสตร์ (ชุดที่ 2)	108
ตาราง 15 ค่าความยากง่าย (p) อำนาจจำแนก(r) และค่าความเชื่อมั่น ของแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์	110
ตาราง 16 อำนาจจำแนก (t) และความเชื่อมั่น (α - coefficient) ของแบบวัดจิตวิทยาาสตร์ ..	111
ตาราง 17 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้และหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการ เรื่อง ผักกระเฉด	112
ตาราง 18 คะแนนจิตวิทยาาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้และหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการเรื่อง ผักกระเฉด	113



สารบัญรูปภาพ

	หน้า
ภาพประกอบ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย	8
ภาพประกอบ 2 แสดงการจัดทำหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการทั้ง 2 วิธี	18
ภาพประกอบ 3 แสดงการจัดทำหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการ เรื่อง ผักกระเฉด	20
ภาพประกอบ 4 นักเรียนทำการทดสอบหาค่าความของเป็นกรด-เบส ของน้ำจากบ่อผักกระเฉด	129
ภาพประกอบ 5 นักเรียนศึกษาโครงสร้างของพืชดอก	129
ภาพประกอบ 6 กระดาษจากเส้นใยผักกระเฉด	130
ภาพประกอบ 7 นักเรียนทดสอบความเหนียวของกระดาษที่ได้จากเส้นใยของผักกระเฉด	130
ภาพประกอบ 8 นักเรียนศึกษาการเพาะปลูกผักกระเฉด	131
ภาพประกอบ 9 ประชาชนชาวบ้านให้ความรู้และเทคนิควิธีการในการเพาะปลูกผักกระเฉด	131

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกใหม่ซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ (Knowledge-based society) การเรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์จะช่วยพัฒนาวิธีคิดทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ วิจัย มีทักษะที่สำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลที่หลากหลายและมีประสิทธิภาพที่ตรวจสอบได้ ดังนั้นทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจในธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้น สามารถนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผลสร้างสรรค์ และมีคุณธรรม (สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา, 2551: 1)

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มุ่งหวังให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ ที่เชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าและ สร้างองค์ความรู้ โดยใช้กระบวนการในการสืบเสาะหาความรู้ และการแก้ปัญหาที่หลากหลาย ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ทุกขั้นตอน มีการทำกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติจริงอย่างหลากหลาย นำความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในการศึกษาหาความรู้ นำไปใช้ในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ ส่งเสริมกระบวนการคิดอย่างเป็นเหตุเป็นผล คิดวิเคราะห์สร้างสรรค์ และมุ่งพัฒนาจิตวิทยาศาสตร์ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2553: 13) ในด้านการจัดการเรียนรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ ยังมีเป้าหมายสำคัญ ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้เป็นผู้เรียนรู้และค้นพบด้วยตนเองมากที่สุด นั่นคือให้ได้ทั้งกระบวนการและองค์ความรู้ เพื่อให้เข้าใจหลักการ ทฤษฎีที่เป็นพื้นฐานในวิทยาศาสตร์ ขอบเขตธรรมชาติและข้อจำกัดของวิทยาศาสตร์ ทักษะที่สำคัญในการศึกษาค้นคว้า คิดค้นทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อพัฒนากระบวนการคิด จินตนาการ ความสนใจในการแก้ปัญหา ความสามารถในการตัดสินใจ นำความรู้ความเข้าใจในเรื่องวิทยาศาสตร์ไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อสังคมและการดำรงชีวิต และเพื่อให้เป็นคนมีจิตวิทยาศาสตร์ มีคุณธรรม จริยธรรม (สถาบันส่งเสริม การสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2546: 3-4) นอกจากการเรียนรู้วิทยาศาสตร์จะมุ่งเน้นด้านสติปัญญา พัฒนาการกระบวนการคิดแล้ว สิ่งหนึ่งที่สำคัญไม่น้อยไปกว่าความรู้ที่ได้รับนั่นคือ จิตวิทยาศาสตร์ ที่ถูกบรรจุไว้ในมาตรฐานการเรียนรู้เกือบทุกมาตรฐานของการจัดการเรียนการสอนในทุกระดับชั้น ผู้สอนต้องมุ่งเน้นและส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดคุณลักษณะจิตวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นคุณลักษณะที่เกิดจากการศึกษาหาความรู้ โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ประกอบด้วยคุณลักษณะต่างๆ เช่น ความสนใจใฝ่เรียนรู้

ความมุ่งมั่นอดทน รอบคอบ ความรับผิดชอบ ความซื่อสัตย์ การยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น การทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างสร้างสรรค์ ซึ่งถือว่าเป็นปัจจัยสำคัญ และเป็นรากฐานในการทำงาน ตลอดจนในการดำเนินชีวิตในสังคมได้อย่างมีความสุข (สนิท ยุจันทร์, 2550: 6)

การจัดการเรียนการสอนที่มุ่งให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติและค้นหาคำตอบด้วยตนเองนั้น จะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และเกิดการจดจำระดับความสำคัญได้อย่างอัตโนมัติ แต่ในการจัดการเรียนการสอนของโรงเรียนขนาดเล็กที่ส่วนใหญ่ครูมีจำนวนไม่เพียงพอ ซึ่งครูต้องรับผิดชอบงานสอนและภาระหน้าที่อื่น ทำให้คุณภาพการจัดการเรียนการสอนไม่เต็มตามศักยภาพ (ทรายทอง พวงสันเทียะ, 2554: 52) การสอนวิทยาศาสตร์ในระดับชั้นประถมศึกษามุ่งเน้นเนื้อหาวิชาการมากกว่าการเรียนรู้จากสภาพจริง การจัดการเรียนมักจะไม่นิยมให้เด็กได้ทำการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองมากนักเนื่องมาจากเหตุปัจจัยในหลายๆ ด้าน ประกอบกับเนื้อหาที่มีมากและซ้ำซ้อนไม่สัมพันธ์กับระยะเวลาเรียน จึงทำให้โรงเรียนส่วนใหญ่มักทำการสอนวิทยาศาสตร์ในรูปแบบบรรยายให้ผู้เรียนฟัง หรือเป็นการทดลองที่ครูเป็นผู้กำหนดบทบาททั้งหมด ทำให้ผู้เรียนไม่ได้มีส่วนร่วมในบทเรียน ไม่ได้เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงความคิดเห็น และไม่ส่งเสริมกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แก่ผู้เรียน เช่น การสังเกต การตั้งคำถาม การคิดวิเคราะห์ การอธิบาย การให้เหตุผล และไม่สามารถนำความรู้มาใช้ในการแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสม จึงทำให้ผู้เรียนเรียนวิทยาศาสตร์ไม่เข้าใจแก่นแท้ของเนื้อหา ไม่มีความสุขกับการเรียนวิทยาศาสตร์ คิดว่าวิทยาศาสตร์เป็นเรื่องที่ไกลตัวยากแก่การเข้าใจ (สิทธิกร รัตนวารินทร์ชัย, 2556: 2) เหตุผลดังกล่าวแสดงให้เห็นถึงปัญหาเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ ซึ่งทำให้ผลการเรียนรู้ไม่บรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

จากการรายงานผลการทดสอบระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ของสถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน) ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2560 พบว่า ในภาพรวมระดับประเทศรายวิชาส่วนใหญ่ มีคะแนนในกลุ่มสาระวิชาหลักลดลง และเมื่อเปรียบเทียบกับสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา (สพป.) พบว่า คะแนนเฉลี่ยในกลุ่มสาระวิชาวิทยาศาสตร์ มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 42.59 ซึ่งมีคะแนนน้อยกว่าระดับประเทศ (สถาบันทดสอบทางการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน, 2560: ออนไลน์) สภาพปัญหา ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนและผลการทดสอบระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) มีระดับคะแนนต่ำชี้ให้เห็นว่าคุณภาพของผู้เรียนในการเรียนวิทยาศาสตร์ยังไม่เป็นที่น่าพอใจ จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งในการพัฒนานักเรียนให้มีความสามารถทางด้านวิทยาศาสตร์ และควรเริ่มตั้งแต่ในวัยประถมศึกษาซึ่งเป็นวัยที่เหมาะสมแก่การพัฒนา (สิทธิกร รัตนวารินทร์ชัย, 2556: 2-3)

ด้วยเหตุนี้การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนการสอนเพื่อยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ โดยใช้เทคนิควิธีการจัดการเรียนการสอนที่หลากหลาย เน้นเชื่อมโยงเนื้อหาความรู้หลายด้านหลายสาขาให้แก่ผู้เรียน เน้นทักษะกระบวนการคิด ปฏิบัติงานความคิด สร้างจิตวิทยาศาสตร์ เพื่อนำไปสู่กระบวนการในการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน โดยการใช้กระบวนการเรียนการสอนแบบบูรณาการ ซึ่งการจัดกระบวนการเรียนรู้แบบบูรณาการ เป็นการจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับความเป็นจริง เป็นการเชื่อมโยงความรู้หลากหลายให้สัมพันธ์กันโดยไม่ได้แบ่งแยกเนื้อหาแต่ละวิชา นั้นสามารถทำให้ลดระยะเวลาเรียน ลดความซ้ำซ้อนของเนื้อหาวิชา ตอบสนองความต้องการและความสามารถของผู้เรียน แก้ปัญหาการขาดแคลนบุคลากร และสิ่งสำคัญช่วยส่งเสริมและพัฒนาความสามารถทางสติปัญญาที่หลากหลาย (Multiple Intelligences) (ทรายทอง พวงสันเทียะ, 2554: 53) สามารถเชื่อมโยงความรู้ ความคิด ทักษะและประสบการณ์ให้เข้ากับการดำเนินชีวิตจริง ทำให้ผู้เรียนเข้าใจว่าสิ่งที่ตนเรียนมีประโยชน์อย่างไร เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย มีทักษะและสามารถดำเนินชีวิต ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของสันต์ สุวทันพรกุล (2551: 258) ที่ได้พัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ที่บูรณาการสาระท้องถิ่นเพื่อพัฒนาทักษะชีวิตสำหรับนักเรียนประถมศึกษา ที่เป็นการบูรณาการที่ผสมผสานเรียบเรียงเนื้อหาบทเรียนให้เชื่อมโยงอย่างมีความหมายกับสิ่งต่างๆ ที่นักเรียนมีความคุ้นเคยในชีวิตประจำวัน เป็นเรื่องราวใกล้ตัวในชุมชนและท้องถิ่นที่อยู่อาศัย ทำให้นักเรียนมีส่วนร่วมกับสถานการณ์ต่างๆ ที่สร้างขึ้น เกิดการเรียนรู้จากชีวิตจริง และนำไปใช้ในชีวิตจริงได้ ซึ่งจะส่งผลให้ผู้เรียนมีพัฒนาการด้านทักษะในการเรียน ทักษะการคิด มีผลสัมฤทธิ์ที่ดีขึ้น และสอดคล้องกับศิริรัตน์ ราชยอด (2558:) ที่ได้พัฒนาชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์แบบบูรณาการ เรื่อง ระบบร่างกายมนุษย์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่พบว่าการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการสามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ ทำให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย และนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้

จากเหตุผลดังกล่าวผู้วิจัยสนใจที่จะพัฒนาหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการ ใช้ในกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยพัฒนาหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการ เรื่อง ผักกระเฉด ที่สร้างขึ้นเป็นลักษณะการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ ที่จัดให้สอดคล้องกับสภาพท้องถิ่น เนื่องจากในจังหวัดสมุทรปราการมีสภาพภูมิประเทศเป็นพื้นที่ราบลุ่ม ไม่มีป่าไม้ และภูเขา มีลำคลองสายใหญ่และคลองซอยแยกไปตามหมู่บ้านเชื่อมถึงกัน มีน้ำไหลตลอดปี สภาพพื้นที่จึงเหมาะกับการทำการเกษตร (สำนักงานเกษตรอำเภอบางเสาธง, 2561: ออนไลน์) ผักกระเฉดเป็นพืชที่นิยมเพาะปลูกในจังหวัดสมุทรปราการมักพบในหลายพื้นที่

ทั้งในอำเภอบางพลี อำเภอบางเสาธง ที่มีพื้นที่เพาะปลูกผักกระเฉดมากกว่า 1,500 ไร่ (ชุดาณัฐ ภาคสุขไพบูลย์, 2556: 2) โดยเฉพาะตำบลศีรษะจรเข้น้อย ของอำเภอบางเสาธงมีพื้นที่ปลูกผักกระเฉดมากถึง 627 ไร่ (สำนักงานเกษตรอำเภอบางเสาธง, 2561: ออนไลน์) ซึ่งจัดได้ว่าผักกระเฉดเป็นพืชที่สำคัญที่คนในชุมชนส่วนใหญ่มักประกอบอาชีพปลูกผักกระเฉด และเพื่อให้ นักเรียนได้เรียนรู้วิถีชีวิตของตนในท้องถิ่น เชื่อมโยงสิ่งที่เรียนเข้ากับชีวิตจริง สอดคล้องกับความต้องการในการพัฒนาและตระหนักถึงความสำคัญของชุมชน ปลูกฝังลักษณะนิสัยด้านการเรียนรู้ ให้เห็นคุณค่าและความสำคัญของวิชาวิทยาศาสตร์ ซึ่งจะนำไปสู่พลังแห่งการเรียนรู้ ทำให้ผู้เรียนเป็นผู้ใฝ่รู้เกิดการเรียนรู้ตลอดชีวิต ดังนั้นผู้วิจัยจึงสร้างหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการให้มีเนื้อหาสาระสัมพันธ์กับการดำรงชีวิต โดยเชื่อมโยงสิ่งที่เรียนเข้ากับชีวิตจริง เกิดการสร้างองค์ความรู้ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และจิตวิทยาศาสตร์ ส่งเสริมให้ผู้เรียนสนใจและกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มีความมุ่งมั่น มีความสุขที่จะค้นคว้าในสิ่งที่อยู่รอบตัว และเห็นคุณค่า ความสำคัญของวิชาวิทยาศาสตร์ โดยได้รับจากกิจกรรมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น อันจะนำไปสู่การเรียนรู้ อย่างมีประสิทธิภาพ

ความมุ่งหมายของการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ตั้งความมุ่งหมายไว้ดังนี้

1. เพื่อเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้และหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการ เรื่อง ผักกระเฉด
2. เพื่อเปรียบเทียบคะแนนจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้และหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการ เรื่อง ผักกระเฉด
3. เพื่อเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการ เรื่อง ผักกระเฉด กับเกณฑ์ที่กำหนด (ร้อยละ 70)

ความสำคัญของงานวิจัย

เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้ในด้านต่างๆ ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์ และจิตวิทยาศาสตร์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้ด้วยหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการ เรื่อง ผักกระเฉด

ขอบเขตของการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 ของโรงเรียนวัดหัวคู้ อำเภอบางเสาธง จังหวัดสมุทรปราการ จำนวน 1 ห้องเรียน นักเรียนจำนวน 32 คน ใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจง

ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 ใช้เวลาทดลอง 11 สัปดาห์ จำนวน 22 คาบ ทั้งนี้ไม่รวมทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

เนื้อหาที่ใช้

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ ตรงตามสาระและมาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีสาระการเรียนรู้ดังนี้

1. สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต
2. สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร
3. สาระที่ 4 แรงและการเคลื่อนที่

ตัวแปรที่ศึกษา

1. ตัวแปรอิสระ ได้แก่
 - 1.1 การจัดการเรียนรู้ด้วยหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการ เรื่อง ผักกระเฉด
2. ตัวแปรตาม ได้แก่
 - 2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
 - 2.2 จิตวิทยาาสตร์

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. หน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการ

หมายถึง หน่วยการเรียนรู้ที่มีการนำเนื้อหาวิชา ตรงตามสาระและมาตรฐานการเรียนรู้ภายในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ซึ่งประกอบไปด้วยสาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร สาระที่ 4 แรงและการเคลื่อนที่ มาผนวกร่วมกับลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของผักกระเฉดและภูมิปัญญาท้องถิ่นจากปราชญ์ชาวบ้าน จัดกลุ่มเนื้อหาที่มีความสัมพันธ์กัน โดยสร้างหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการที่ปรับปรุงแก้ไข

จากสำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา (2547: 31) และสร้างแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ที่สอดคล้องกัน หน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการประกอบไปด้วยหน่วยย่อยจำนวน 3 หน่วย ได้แก่

1) หน่วยที่ 1 เรื่อง ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ ภายในประกอบด้วยแผนการจัดการเรียนรู้จำนวน 7 แผน ระยะเวลาที่ใช้สอน 14 คาบ

2) หน่วยที่ 2 เรื่อง ท้องถิ่นของเรา ภายในประกอบด้วยแผนการจัดการเรียนรู้จำนวน 1 แผน ระยะเวลาที่ใช้สอน 4 คาบ

3) หน่วยที่ 3 เรื่อง สร้างสรรค์ชิ้นงาน ภายในประกอบด้วยแผนการจัดการเรียนรู้จำนวน 1 แผน ระยะเวลาที่ใช้สอน 4 คาบ

ซึ่งรวมระยะเวลาสอนทั้งสิ้น 22 คาบ จำนวน 9 แผนการจัดการเรียนรู้ และในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้จะระบุ มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง สาระการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ การสอน สื่อการเรียนรู้ และการวัดและประเมินผล

2. การจัดการเรียนรู้ด้วยหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการ

หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่นำความรู้ภายในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่มีความเกี่ยวข้องกันของเนื้อหามาเชื่อมโยงเข้าด้วยกันภายใต้หัวเรื่อง หรือประเด็นปัญหา โดยมีผู้วิจัยดำเนินการสอนเองในรูปแบบการสอนบูรณาการแบบสอดแทรก จัดประสบการณ์เรียนรู้สอดคล้องกับแนวทางการดำเนินชีวิต ที่มุ่งให้นักเรียนสามารถเชื่อมโยงเนื้อหาและกระบวนการเรียนรู้ไปแสวงหาความรู้ แนวคิด ทักษะ นำความรู้ที่ได้ไปใช้แก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

หมายถึง ความสามารถในการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการเรื่อง ผักกระเฉด ทำการวัดและประเมินโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เป็นแบบทดสอบคู่ขนาน ที่มีลักษณะเป็นปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ 2 ชุด แบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เพื่อวัดพฤติกรรมนักเรียนด้านพุทธิพิสัยของบลูม 6 ด้าน ดังนี้

1.) ด้านความรู้ความจำ หมายถึง ความสามารถในการเก็บรักษาประสบการณ์ต่างๆ จากการที่รับรู้ไว้และระลึกถึงสิ่งนั้นได้เมื่อต้องการ

2.) ด้านความเข้าใจ หมายถึง ความสามารถในการจับใจความสำคัญของสื่อ และสามารถแสดงออกมาในรูปของการแปลความ การตีความ การคาดคะเน หรือการขยายความ

3.) ด้านการนำไปใช้ หมายถึง เป็นขั้นที่นำความรู้ ประสบการณ์ไปใช้ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ ได้ ซึ่งจะต้องอาศัยความรู้ความเข้าใจจึงจะสามารถนำไปใช้ได้

4.) ด้านการวิเคราะห์ หมายถึง เป็นความสามารถในการคิด การแยกแยะเรื่องราวสิ่งต่างๆ ออกเป็นส่วนย่อยและมองเห็นความสัมพันธ์ของส่วนที่เกี่ยวข้อง จนสามารถวิเคราะห์ได้อย่างเข้าใจ

5.) ด้านการสังเคราะห์ หมายถึง ความสามารถในการผสมผสานส่วนย่อยๆ เข้าเป็นเรื่องราวเดียวกันได้อย่างลงตัว

6.) ด้านการประเมินค่า หมายถึง ความสามารถในการวินิจฉัยหรือตัดสินใจ สรุปและประเมินคุณค่าของสิ่งต่างๆ ได้อย่างเหมาะสมอย่างมีเหตุผล

ซึ่งผู้วิจัยได้กำหนดเกณฑ์การผ่านการประเมินผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ตามที่กระทรวงศึกษาธิการกำหนดเกณฑ์การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ในระดับชั้นประถมศึกษา (วิชาการและมาตรฐานการศึกษา, 2557: 17)

4. จิตวิทยาศาสตร์

หมายถึง ลักษณะนิสัย หรือความรู้สึกลึกซึ้งที่เกิดขึ้นภายในจิตใจของบุคคลที่มีผลต่อการคิด การลงมือปฏิบัติ การตัดสินใจและพฤติกรรมแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหาต่าง จนเป็นคุณลักษณะหรือพฤติกรรมที่แสดงออกให้เห็นได้ โดยแบบวัดจิตวิทยาศาสตร์มีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ตามแบบของลิเคิร์ต (Likert) 5 ระดับ จำนวน 30 ข้อ ซึ่งผู้วิจัยได้ดัดแปลงแบบวัดจิตวิทยาศาสตร์ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์ (2546: 161-169) และทรายทองพวงสันเทียะ และสุชาติ บวรกิตติวงศ์ (2554: 60-61) โดยคัดเลือกข้อบ่งชี้คุณลักษณะจิตวิทยาศาสตร์ที่มีความสอดคล้องกับการทำงานเป็นกลุ่มมาใช้ในการวัดจิตวิทยาศาสตร์ที่ส่งผลต่อพฤติกรรมการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ประกอบไปด้วย 5 ด้าน ดังนี้

1. ความอยากรู้อยากเห็น หมายถึง ความต้องการที่จะแสวงหาความรู้ในสิ่งใหม่ มีความกระตือรือร้นในการทำกิจกรรม สนใจใฝ่รู้ ชอบค้นคว้าทดลอง ซักถามข้อสงสัยและพร้อมที่จะเรียนรู้สิ่งใหม่ๆ อยู่เสมอ

2. ความรับผิดชอบ หมายถึง ความมุ่งมั่น อดทน ในการทำงานที่ได้รับมอบหมาย ให้เสร็จสมบูรณ์ตามกำหนด โดยทำงานอย่างสุดความสามารถและไม่ย่อท้อต่ออุปสรรค คำนึงถึงผลกระทบที่อาจส่งผลกระทบต่อสังคมและส่วนรวม

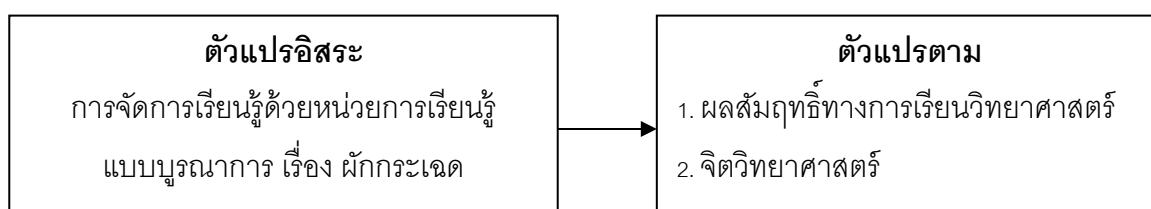
3. ความรอบคอบ หมายถึง ความสามารถในการวางแผนการทำงานอย่างเป็นระบบ การคิดใคร่ครวญ ไตร่ตรอง ก่อนที่จะตัดสินใจกระทำใดๆ และคำนึงผลของการกระทำที่อาจเกิดขึ้น หลีกเลี่ยงการตัดสินใจที่ปราศจากข้อมูลหรือหลักฐานอ้างอิง และการสรุปผลที่รวดเร็วเกินไป

4. ความร่วมมือช่วยเหลือ หมายถึง ความสามารถในการใช้ทักษะและการมีปฏิสัมพันธ์กับคนอื่น ในการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ร่วมมือช่วยเหลือกันและให้ความช่วยเหลือผู้อื่นในการปฏิบัติกิจกรรมเพื่อให้บรรลุผลตามจุดมุ่งหมาย

5. ความมีเหตุผล หมายถึง ความสามารถในการแสดงความคิดเห็นอย่างมีเหตุผล ยอมรับในคำอธิบายแนวความคิดต่างๆ เมื่อมีหลักฐานหรือข้อมูลที่มาสนับสนุนเพียงพอ

กรอบแนวคิดการวิจัย

หน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการ เป็นการบูรณาการภายในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ที่ประกอบไปด้วยสาระวิชาชีววิทยา ตรงกับสาระการเรียนรู้ที่ 1 สิ่งมีชีวิตและกระบวนการดำรงชีวิต สาระวิชาเคมี ตรงกับสาระการเรียนรู้ที่ 3 สารและสมบัติของสาร และสาระวิชาฟิสิกส์ ตรงกับสาระการเรียนรู้ที่ 4 แรงและการเคลื่อนที่ ผสมเข้ากับผักกระเฉด ที่เป็นพืชในท้องถิ่น จัดทำเป็นหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการเรื่อง ผักกระเฉด (สิริพัชร เจษฎาวิโรจน์, 2546: 16; ทิศนา แหมมณี, 2555: 147) การนำเนื้อหาที่มีความเกี่ยวข้องกันมาเชื่อมโยงสัมพันธ์กัน โดยใช้กิจกรรมที่หลากหลาย ทำให้นักเรียนเกิดความรู้ความเข้าใจในองค์รวม สามารถเชื่อมโยงการเรียนรู้ และสามารถนำความรู้และประสบการณ์ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตจริง (ทรายทอง พวงสันเทียะ และสุชาดา บวรกิตวงศ์ 2554: 56) การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการช่วยส่งเสริมพัฒนาความสามารถทางสติปัญญาที่หลากหลาย พัฒนาให้เกิดคุณลักษณะต่างๆ ทั้งในด้านความรู้สึกละและอารมณ์ ซึ่งมีส่วนสำคัญที่จะเอื้อให้เกิดการแสวงหาให้ได้มาซึ่งความรู้ จากแนวคิดข้างต้นสามารถสรุปเป็นกรอบแนวคิด ได้ดังนี้



ภาพประกอบ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

สมมติฐานการวิจัย

1. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการ เรื่อง ผักกระเฉด มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หลังได้รับการจัดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้
2. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการ เรื่อง ผักกระเฉด มีจิตวิทยาศาสตร์หลังได้รับการจัดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้
3. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการ เรื่อง ผักกระเฉด มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หลังได้รับการจัดการเรียนรู้สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด (ร้อยละ 70)



บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งงานวิจัยในประเทศและต่างประเทศ ซึ่งสามารถนำมาสนับสนุนแนวทางการศึกษาได้ดังต่อไปนี้

1. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการ
 - 1.1 ความหมายของการสอนบูรณาการ
 - 1.2 ประเภทและรูปแบบการสอนแบบบูรณาการ
 - 1.3 ความหมายของหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการ
 - 1.4 การจัดทำหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการ
 - 1.5 ลักษณะการจัดการเรียนรู้ที่ดีของบูรณาการ
 - 1.6 ความสำคัญของการเรียนรู้แบบบูรณาการ
 - 1.7 ประโยชน์ของการสอนแบบบูรณาการ
2. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับผักกระเฉด
 - 2.1 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของผักกระเฉด
 - 2.2 การเพาะปลูกผักกระเฉด
 - 2.3 โรคและแมลงที่พบในแปลงผักกระเฉด
 - 2.4 เทคนิคการเพาะปลูกและภูมิปัญญาชาวบ้าน
 - 2.5 ประโยชน์และคุณค่าทางอาหาร
 - 2.6 การปลูกผักกระเฉดในอำเภอบางเสาธง
3. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 - 3.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 - 3.2 องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 - 3.3 การประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 - 3.4 ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 - 3.5 ประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
4. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับจิตวิทยาศาสตร์
 - 4.1 ความหมายของจิตวิทยาศาสตร์
 - 4.2 องค์ประกอบของจิตวิทยาศาสตร์
 - 4.3 คุณลักษณะของบุคคลที่มีจิตวิทยาศาสตร์

วิธีสอน เทคนิคที่เน้นให้ผู้เรียนปฏิบัติด้วยการสอดแทรกสาระความรู้อื่นๆ และคุณธรรมจริยธรรมอย่างเหมาะสม เกิดความสมบูรณ์อย่างสมดุลเสมือนเป็นชีวิตของผู้เรียน

จากความหมายที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่นำเอาเนื้อหาในสาขาวิชาต่างๆ ที่มีความสอดคล้องกันมาเชื่อมโยงความรู้ ความคิด ทักษะและประสบการณ์ให้สัมพันธ์กัน โดยอาจผูกรวมเป็นหัวเรื่องเดียวกัน เพื่อมุ่งให้เกิดความรู้จริงในสิ่งที่ศึกษา เรียนรู้จากการลงมือปฏิบัติ สร้างประสบการณ์จริงสามารถเชื่อมโยงความรู้และนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในเกิดประโยชน์ในชีวิตจริงได้

1.2 ประเภทและรูปแบบการสอนแบบบูรณาการ

ธีระชัย ปุณณโชติ (2543: 13-16) ลำลี รักสุทธิ และคณะ (2544: 25-27) มีความเห็นสอดคล้องกันกล่าวว่าคือ การสอนแบบบูรณาการมี 2 แบบ คือ การบูรณาการภายในวิชาและการบูรณาการระหว่างวิชา การบูรณาการภายในวิชามีจุดเน้นอยู่ภายในวิชาเดียวกัน ส่วนการบูรณาการระหว่างวิชาเป็นการเชื่อมโยงหรือรวมศาสตร์ต่างๆ ตั้งแต่ 2 วิชาขึ้นไป ภายใต้หัวเรื่องเดียวกัน เพื่อแก้ปัญหาหรือแสวงหาความรู้ความเข้าใจในการเชื่อมโยงความรู้และทักษะระหว่างวิชาต่างๆ รูปแบบของการจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการ มี 4 รูปแบบ คือ

1. การสอนบูรณาการแบบสอดแทรก (Infusion Instruction) รูปแบบนี้ครูผู้สอนในวิชาหนึ่งจะสอดแทรกเนื้อหาของวิชาอื่นๆ เข้าไปในการสอนของตน เป็นการวางแผนการสอนและสอนโดยครูเพียงคนเดียว

2. การสอนบูรณาการแบบขนาน (Parallel Instruction) รูปแบบนี้ครูผู้สอนตั้งแต่ 2 คนขึ้นไปสอนต่างวิชากัน ต่างคนต่างสอนแต่วางแผนการสอนร่วมกันโดยมุ่งสอนหัวเรื่อง ความคิดรวบยอด และปัญหาเดียวกัน งานที่มอบหมายให้นักเรียนทำจะแตกต่างกันไปในแต่ละวิชา

3. การสอนบูรณาการแบบสหวิทยาการ (Multidisciplinary Instruction) รูปแบบนี้ครูผู้สอนตั้งแต่ 2 คนขึ้นไปสอนต่างวิชากัน มุ่งสอนในหัวเรื่อง ความคิดรวบยอด ปัญหาเดียวกัน โดยต่างคนต่างสอนแต่มีการมอบหมายงานหรือโครงการร่วมกัน ซึ่งจะเชื่อมโยงสาขาวิชาต่างๆ เข้าด้วยกัน

4. การสอนบูรณาการแบบข้ามวิชาหรือคณะ (Transdisciplinary Instruction) รูปแบบนี้ครูที่สอนวิชาต่างๆ จะสอนร่วมกันเป็นทีม ร่วมกันวางแผน ปรึกษาหารือและกำหนดหัวเรื่อง ความคิดรวบยอด ปัญหาร่วมกัน แล้วร่วมกันดำเนินการสอนนักเรียนกลุ่มเดียวกัน

สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ (2544; 161) กล่าวถึง การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการแบ่งได้ 2 แบบ คือ

1. การบูรณาการแบบสหวิทยาการ (Interdisciplinary)

เป็นการสร้างหัวเรื่อง (Theme) ขึ้นมาและนำเนื้อหาจากวิชาต่างๆ มาเชื่อมโยงสัมพันธ์กับหัวเรื่องนั้น ซึ่งบางครั้งก็อาจเรียกวิธีบูรณาการแบบนี้ได้ว่า สหวิทยาการแบบมีหัวข้อ (Theme Interdisciplinary Studies) หรือบูรณาการที่เน้นการนำไปใช้เป็นหลัก (Application-First Approach) การกำหนดหัวเรื่องได้แก่ การสร้างหัวเรื่องโดยมีหลักในการกำหนดหัวเรื่องดังนี้

1. เป็นเรื่องที่คุณเรียนสนใจ และมีโอกาสได้เลือกเรียน
2. เป็นเรื่องที่สามารถโยงความสัมพันธ์ได้หลายวิชาหรือหลายกลุ่มประสบการณ์
3. เป็นเรื่องที่คุณนักเรียนมีประสบการณ์เดิมอยู่แล้วและสอดคล้องกับชีวิตจริง และมีความหมายต่อผู้เรียน
4. เป็นเรื่องที่มีแหล่งความรู้ให้คุณเรียนได้ศึกษาคิดค้นอย่างหลากหลาย และเชื่อมโยงความสัมพันธ์กับท้องถิ่นกับความรู้สากล
5. เป็นเรื่องที่เหมาะสมกับระดับความสามารถของผู้เรียนและส่งเสริมการพัฒนาผู้เรียนรอบด้าน การตั้งชื่อต้องทันสมัย และน่าสนใจให้ผู้เรียนอยากรู้ อยากเรียน

2. การบูรณาการแบบพหุวิทยาการ (Multidisciplinary)

เป็นการนำเรื่องที่ต้องการให้คุณเรียนได้เรียนรู้สอดแทรก (Infusion) ไว้ในวิชาต่างๆ หรือบูรณาการเน้นเนื้อหาของวิชาเป็นแกนแล้วนำสิ่งที่ต้องการให้เกิดแก่ผู้เรียนเกิดไปสอดแทรกในวิชาแกนดังกล่าว ซึ่งบางครั้งเราก็อาจจะเรียกวิธีบูรณาการแบบนี้ได้ว่า การบูรณาการที่เน้นเนื้อหาวิชาเป็นหลัก (Discipline First Approach) โดยแบ่งการบูรณาการสอนออกเป็น 4 แบบ ดังนี้

1. การบูรณาการแบบผู้สอนคนเดียว

เป็นการจัดการเรียนรู้โดยเชื่อมโยงสาระการเรียนรู้ต่างๆ กับหัวเรื่องที่สอดคล้องกับชีวิตจริงหรือสาระที่กำหนดขึ้นมา เช่น เรื่องสิ่งแวดล้อม น้ำ เป็นต้น ครูผู้สอนสามารถเชื่อมโยงสาระ และกระบวนการเรียนรู้ของกลุ่มสาระต่างๆ เช่น การอ่าน การคิด การคำนวณ การคิดวิเคราะห์ ทำให้ผู้เรียนได้ใช้ทักษะและกระบวนการเรียนรู้ไปแสวงหาความรู้ ความจริงจากหัวข้อที่กำหนด

2. การบูรณาการแบบคู่ขนาน

เป็นการจัดการสอนที่มีครูผู้สอนตั้งแต่ 2 คนขึ้นไป โดยอาจยึดหัวข้อเกี่ยวกับเรื่องใดเรื่องหนึ่ง แล้วบูรณาการเชื่อมโยงแบบคู่ขนาน เช่น ครูผู้สอนคนหนึ่งสอนวิทยาศาสตร์เรื่องแรง ครูผู้สอนอีกคนอาจสอนคณิตศาสตร์เรื่องการวัดระยะทาง โดยการวัดแรง คิดคำนวณ

ในเรื่องแรงอัดในช่วงเวลาต่างๆ หรืออีกคนอาจให้เรียนรู้ศิลปะเรื่องเทคนิค การวาดภาพ รูปแบบของตัวจรวดขวดน้ำ ออกแบบฐานจรวด

3. การบูรณาการแบบสหวิทยาการ

เป็นการจัดการสอนที่นำเนื้อหาจากหลายกลุ่มสาระมาเชื่อมโยง เพื่อจัดการเรียนรู้ซึ่งโดยทั่วไปผู้สอนมักจัดการเรียนการสอนแยกตามรายวิชา แต่ในบางเรื่องครูผู้สอนจัดการเรียนการสอนร่วมกัน ในเรื่องเดียวกัน เช่น เรื่องวันสิ่งแวดล้อมของชาติ ครูผู้สอนวิชาภาษาไทยจัดการเรียนการสอนให้ผู้เรียนรู้ภาษาศัพท์เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม ผู้สอนวิทยาศาสตร์จัดกิจกรรมค้นคว้าเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม ผู้สอนสังคมศึกษาให้ผู้เรียนค้นคว้าหรือทำกิจกรรมเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม และครูผู้สอนสุขศึกษาอาจจัดกิจกรรมเกี่ยวกับการรักษาสีเขียวสิ่งแวดล้อมให้ถูกสุขลักษณะ เป็นต้น

4. การบูรณาการแบบโครงงาน

เป็นการจัดการเรียนการสอนโดยบูรณาการเป็นโครงงาน โดยผู้เรียนและครูผู้สอนร่วมกันสร้างสรรค์โครงงานขึ้น โดยใช้เวลาการเรียนรู้ต่อเนื่องกันในหลายชั่วโมงด้วยการนำเอาจำนวนชั่วโมงของวิชาต่างๆ ที่ครูผู้สอนเคยสอนแยกกันในลักษณะของการสอนเป็นทีม ในกรณีที่ต้องการเน้นทักษะบางเรื่องเป็นพิเศษ ครูผู้สอนสามารถแยกการสอนได้ เช่น กิจกรรมเข้าค่ายดนตรี กิจกรรมเข้าค่ายภาษาอังกฤษ กิจกรรมเข้าค่ายศิลปะ กิจกรรมเข้าค่ายวิทยาศาสตร์ กิจกรรมเข้าค่ายนันทนาการ เป็นต้น

สิริพัชร เจษฎาวิโรจน์ (2546: 31-32) พิมพันธ์ เดชะคุปต์ เพียว ยินดีสุข และ ราชน มีศรี (2556:11-13) ดวงเดือน อ่อนน้อม และ ทิศนา แคมมณี (2548: 10-12) มีความเห็นสอดคล้องกันว่า แนวทางการจัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมการเรียนการสอนแบบบูรณาการเป็นการผสมผสานกลุ่มสาระการเรียนรู้เดียวกัน หรือตั้งแต่สองกลุ่มสาระการเรียนรู้ขึ้นไป โดยจัดเป็นหน่วยการเรียนรู้ ภายใต้หัวข้อเรื่อง (theme) อย่างสมดุลและเชื่อมโยงกับชีวิตจริง แบ่งเป็น 2 ประเภท ดังนี้

1. การบูรณาการภายในกลุ่มสาระการเรียนรู้ (Interdisciplinary Integration) เป็นการผสมผสานเนื้อหาสาระระหว่างสาระต่างๆ ด้วยกันภายในกลุ่มการเรียนรู้ ภายใต้หัวข้อเรื่อง มโนทัศน์ หรือปัญหา มุ่งให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงแนวคิด ทักษะ นำความรู้เชื่อมโยงกับสิ่งแวดล้อมรอบตัวได้

2. การบูรณาการระหว่างกลุ่มสาระการเรียนรู้ (Interdisciplinary Integration) เป็นการผสมผสานเนื้อหาสาระระหว่างวิชา หรือระหว่างกลุ่มสาระการเรียนรู้ตั้งแต่ 2 กลุ่มขึ้นไป ภายใต้หัวข้อเรื่อง มโนทัศน์ หรือปัญหาเดียวกัน ซึ่งอาจเรียกว่าการบูรณาการข้ามวิชา

ข้ามกลุ่มสาระการเรียนรู้ ข้ามศาสตร์ เป็นการเรียนรู้จากประสบการณ์ ใช้ความรู้ความเข้าใจมากกว่า 1 กลุ่มสาระ เพื่อแก้ปัญหาและเชื่อมโยงความคิดรวบยอดต่างๆ

รูปแบบการสอนของการเรียนรู้แบบบูรณาการ มีดังนี้

1. แบบสอดแทรก (infusion) เป็นการเรียนการสอนแบบสอดแทรกเนื้อหาในกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่นๆ เข้าในการสอนของตน โดยใช้ครู 1 คนเป็นผู้สอน
2. แบบคู่ขนาน (parallel instruction) เป็นการเรียนการสอนด้วยครู 2 คนขึ้นไป ทำการสอนตั้งแต่ 2 กลุ่มสาระการเรียนรู้ขึ้นไป โดยครูวางแผนร่วมกันตามหัวเรื่อง มโนทัศน์ หรือ ปัญหา แล้วต่างคนต่างสอนเนื้อหาตามกลุ่มสาระการเรียนรู้ของตน
3. แบบพหุวิทยาการ (multidisciplinary instruction) เป็นการเรียนการสอน คล้ายแบบคู่ขนาน ที่เชื่อมโยงสาระการเรียนรู้ต่างๆตามหัวเรื่อง มโนทัศน์ หรือปัญหา แล้วต่างคนต่างทำการสอนตามเนื้อหาในกลุ่มสาระการเรียนรู้ของตนเอง โดยอาจมอบหมายให้ทำโครงการในทุกกลุ่มสาระการเรียนรู้
4. แบบเป็นคณะจะร่วมกันสอนเป็นทีม (transdisciplinary instruction) เป็นการเรียนการสอนที่ครูร่วมกันวางแผน ปรัชญาหรือ สร้างหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการร่วมกัน และสอนร่วมกันเป็นทีม โดยอาจมอบหมายให้ทำโครงการในทุกกลุ่มสาระการเรียนรู้

จากข้อมูลข้างต้นสามารถสรุปประเภทและรูปแบบการสอนแบบบูรณาการ หมายถึง การจัดการเรียนการสอนที่มีการรวบรวมเนื้อหาสาระเข้าด้วยกัน มี 2 ประเภทคือ การบูรณาการภายในกลุ่มสาระการเรียนรู้ ที่เป็นการรวบรวมเนื้อหาที่อยู่ในกลุ่มสาระการเรียนรู้เดียวกันมาเชื่อมโยงภายใต้หัวเรื่องเดียวกัน และการบูรณาการระหว่างกลุ่มสาระการเรียนรู้ ที่เป็นการนำเนื้อหาสาระในกลุ่มสาระการเรียนรู้ ตั้งแต่ 2 กลุ่มสาระการเรียนรู้ขึ้นไป มาเชื่อมโยงภายใต้หัวเรื่องเดียวกัน และมีรูปแบบการเรียนการสอนแบบบูรณาการมี 4 รูปแบบด้วยกันคือ แบบสอดแทรก แบบขนาน แบบสหวิทยาการ และแบบข้ามวิชาหรือเป็นคณะ ดังนั้นในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ใช้ประเภทการสอนแบบบูรณาการภายในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยผู้วิจัยเป็นผู้สอนคนเดียวที่ทำหน้าที่ดำเนินการจัดการเรียนการสอนที่เป็นการหลอมรวมทั้งเนื้อหาและ กิจกรรมการเรียนการสอน ซึ่งประกอบไปด้วยสาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร สาระที่ 4 แรงและการเคลื่อนที่ ผสมกับฝึกกระเจดที่เป็นพืชที่สำคัญในท้องถิ่น ซึ่งมีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลาย มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์จริง สามารถเชื่อมโยงความรู้ได้สัมพันธ์กันอย่างต่อเนื่อง เป็นการขจัดความซ้ำซ้อนของเนื้อหา และช่วยให้ผู้เรียนสามารถใช้ความรู้จากหลายวิชาที่เรียนมาใช้ในการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นได้

1.3 ความหมายของหน่วยการเรียนรู้บูรณาการ

อัมร บัวศรี (2532: 264-265) กล่าวว่า หน่วยการเรียนรู้บูรณาการ หมายถึง หน่วยการเรียนรู้ที่ประกอบด้วยเนื้อหาวิชาที่ถูกคัดเลือกภายใต้หัวข้อและจุดประสงค์ ซึ่งจัดกิจกรรมและประสบการณ์ที่หลากหลายให้กับผู้เรียน

พรศรี ชูศรี (2544: 12) กล่าวว่า หน่วยการเรียนรู้บูรณาการ หมายถึง แผนการจัดการเรียนรู้ที่ประกอบด้วยเนื้อหาจำนวนหนึ่งที่คัดเลือกภายใต้หัวข้อหนึ่ง และด้วยกิจกรรมประสบการณ์ สื่อการเรียนรู้หลายอย่างไว้อย่างกลมกลืนและสัมพันธ์สอดคล้องกัน เพื่อช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

ศุภวรรณ จันต๊ะยอด (2545: 17) กล่าวว่า หน่วยการเรียนรู้บูรณาการ หมายถึง เนื้อหาวิชาที่เป็นปัญหาร่วมกันของผู้เรียนที่ถูกคัดเลือกภายใต้หัวข้อหนึ่ง ประกอบด้วย แผนการสอนที่ประมวลประสบการณ์ ได้แก่ สารสำคัญ จุดประสงค์ กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ และการวัดผลประเมินผลที่จัดไว้อย่างเหมาะสม มีความหมายต่อผู้เรียนและช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างต่อเนื่อง

นพเก้า ณ พัทลุง (2552: 13) กล่าวว่า หน่วยการเรียนรู้บูรณาการ หมายถึง แนวการจัดการเรียนรู้ที่สัมพันธ์เชื่อมโยงกันครบวงจรภายในกลุ่มหรือชุด ซึ่งกำหนดเป็นเรื่อง หรือ หัวเรื่อง โดยยึดมาตรฐานการเรียนรู้เป็นเป้าหมาย ใช้ระยะเวลาในการจัดการเรียนรู้ตามความเหมาะสมของเนื้อหา

จากข้อมูลข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า หน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการ หมายถึง หน่วยการเรียนรู้ที่มีความสัมพันธ์ของเนื้อหามาจัดรวมกลุ่มกัน โดยมีการกำหนดกิจกรรมการเรียนรู้และจัดประสบการณ์ให้กับผู้เรียนอย่างหลากหลายตามความเหมาะสม เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง ทั้งนี้ผู้วิจัยได้จัดทำหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการเรื่อง ผักกระเฉด โดยผนวกลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของผักกระเฉด กับเนื้อหาสาระในรายวิชาวิทยาศาสตร์ ที่มีความสอดคล้องกันตรงตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด ได้หน่วยบูรณาการย่อย จำนวน 3 หน่วย ได้แก่ 1) ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ 2) ท้องถิ่นของเรา 3) สร้างสรรค์ชิ้นงาน โดยแต่ละหน่วยจะประกอบไปด้วย สารสำคัญ จุดประสงค์ ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ การสอน สื่อการเรียนรู้ที่ใช้ และการวัดและประเมินผลที่หลากหลาย และตรงตามสภาพความเป็นจริง เพื่อให้ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย

1.4 การจัดทำหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการ

ซีล (ดวงเดือน อ่อนน้อม และ ทิศนา เข้มมณี, 2548: 12-15; อ้างอิงจาก Sual, C., et al, 2000. *Integrating academic units in the elementary school curriculum*. unpagged.) การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ มีขั้นตอนการวางแผนในการสร้างหน่วยการเรียนรู้บูรณาการ ดังนี้

1. กำหนดหัวเรื่อง (theme)
 2. ใช้กระบวนการ K-W-L เพื่อระบุพื้นฐานความรู้และความสนใจของผู้เรียน ซึ่งนำไปสู่การกำหนดจุดประสงค์ในการเรียนรู้ โดยใช้กระบวนการ K-W-L
 - K – เป็นการสำรวจความรู้เดิมของผู้เรียนเกี่ยวกับเรื่องที่จะเรียน
 - W – เป็นการสำรวจว่าผู้เรียนมีความสนใจ อยากรู้อะไรเกี่ยวกับเรื่องที่จะเรียน
 - L – เป็นการสำรวจความรู้ในเรื่องที่จะเรียนว่าผู้เรียนได้ อะไรจากเรื่องที่เรียนบ้าง
 3. ศึกษาข้อมูลพื้นฐาน
 4. ระบุคำถามสำคัญ และเขียนระบุเหตุผลของคำถาม
 5. กำหนดผลการเรียนรู้ที่ต้องการ และตั้งชื่อหัวเรื่อง
 6. พิจารณาความต้องการพิเศษของนักเรียน
 7. จัดหมวดหมู่ผลการเรียนรู้
 8. คัดเลือกแหล่งการเรียนรู้
 9. สร้างแผนการสอน กำหนดกิจกรรม แหล่งการเรียนรู้ วางแผนการสอน วางแผนการประเมินผล และวางโครงร่างของหน่วยการเรียนรู้บูรณาการ
 10. ดำเนินการใช้หน่วยการเรียนรู้บูรณาการ
- สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา (2547: 31) การจัดทำหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการ สามารถออกแบบหน่วยการเรียนรู้ได้ 2 วิธี คือ



ภาพประกอบ 2 แสดงการจัดทำหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการทั้ง 2 วิธี

ที่มา: สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา (2547). *เรียนรู้บูรณาการ*. หน้า 31.

นพเก้า ณ พัทลุง (2551: 55-57) ได้กล่าวว่า การจัดทำหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการ โดยสรุปได้ดังนี้

1. กำหนดหน่วยการเรียนรู้
2. กำหนดเป้าหมายหรือการเรียนรู้ที่คาดหวัง โดยกำหนดจุดมุ่งหมายที่ผู้เรียนจะได้รับ ซึ่งได้มาจากผลการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับหน่วยการเรียนรู้ภายในกลุ่มสาระการเรียนรู้ หรือระหว่างกลุ่มสาระการเรียนรู้มาบูรณาการกัน

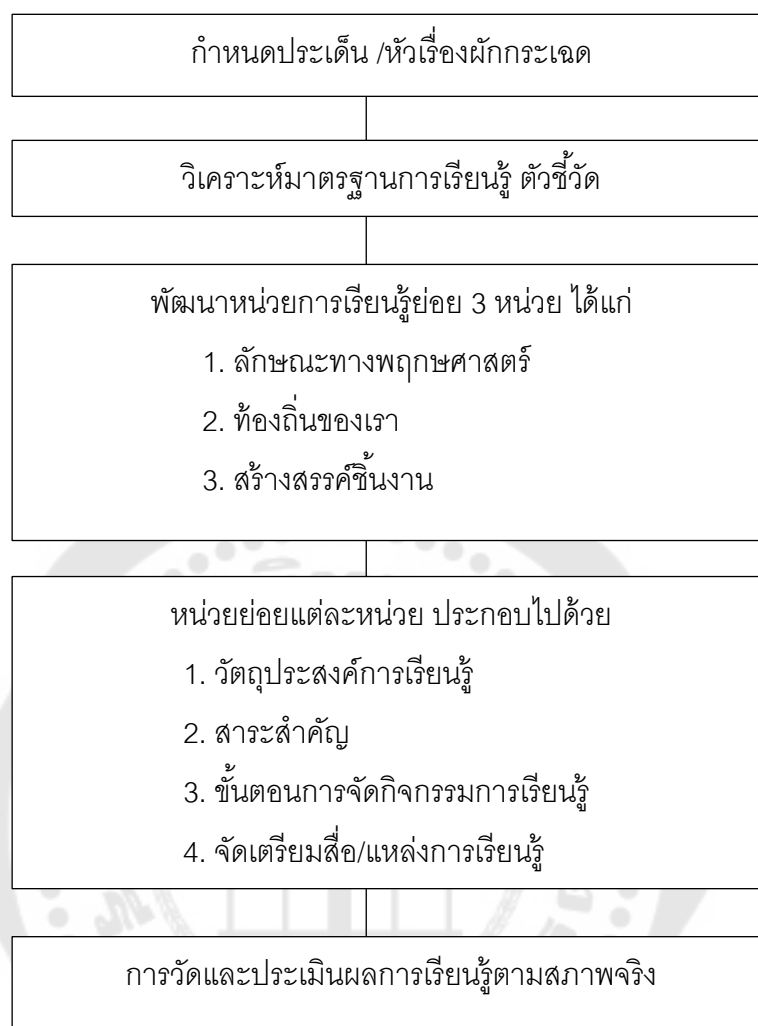
3. กำหนดสาระการเรียนรู้ โดยการวิเคราะห์เนื้อหาหลักและแยกประเด็นย่อย พร้อมทั้งกำหนดสัดส่วนเวลาของเนื้อหา

4. กำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้เทคนิควิธีสอนให้เหมาะสมกับเนื้อหา และผู้เรียน

5. กำหนดการประเมินผลการเรียนรู้ เพื่อตรวจสอบผลการเรียนรู้ของผู้เรียน

6. จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งอาจเป็นแผนการจัดการเรียนรู้รายชั่วโมง หรือรายหน่วย

จากการศึกษาข้อมูลข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า การจัดทำหน่วยการเรียนรู้ แบบบูรณาการ เริ่มจากศึกษาโครงสร้างหลักสูตร และมาตรฐานตัวชี้วัดในชั้นที่จัดการเรียน การสอน พิจารณาเนื้อหา และความสำคัญในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ว่ามีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน อย่างไร โดยอาจใช้แผนผังหรือตารางในการแสดงความเชื่อมโยง เพื่อวิเคราะห์และวางแผนในการ จัดทำหน่วยการเรียนรู้บูรณาการ และดำเนินการใช้หน่วยการเรียนรู้บูรณาการ โดยคำนึงถึง ระยะเวลา ขอบข่ายหัวข้อเรื่องและวัตถุประสงค์หลักที่นักเรียนควรได้รับอย่างครอบคลุม พร้อมทั้ง ต้องคำนึงถึงการมีส่วนร่วมของผู้เรียนในการเรียนรู้ ดังนั้นผู้วิจัยได้นำรูปแบบที่ 1 ของสำนัก วิชาการและมาตรฐานการศึกษา มาใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาหน่วยการเรียนรู้ โดยผู้วิจัยได้ กำหนดหัวข้อเรื่อง ผักกระเฉด ที่เป็นพืชที่สำคัญในชุมชน และวิเคราะห์มาตรฐานตัวชี้วัดที่สอดคล้อง กับประเด็นหัวข้อเรื่อง วางแผนสร้างผังมโนทัศน์โดยนำตัวชี้วัดและเนื้อหาที่มีความสัมพันธ์กันจัดกลุ่ม หน่วยการเรียนรู้ ได้หน่วยการเรียนรู้ย่อย 3 หน่วย ได้แก่ 1.ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ 2. ท้องถิ่น ของเรา 3. สร้างสรรค์ชิ้นงาน ซึ่งแต่ละหน่วยจะประกอบไปด้วย วัตถุประสงค์ สาระสำคัญ กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ และการวัดประเมินผลตามสภาพจริง โดยมีรูปแบบการจัดทำ หน่วยการเรียนรู้ ดังนี้



ภาพประกอบ 3 แสดงการจัดทำหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการ เรื่อง ฝักระแฉ

1.5 ลักษณะการจัดการเรียนรู้ที่ดีของบูรณาการ

วัฒนาพร ระงับทุกข์ (2542: 46-47) ได้กล่าวถึงลักษณะของการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ สามารถสรุปได้ดังนี้

1. บูรณาการระหว่างความรู้ และกระบวนการเรียนรู้ ถ้าจะทำให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพ เราจำเป็นต้องใช้กระบวนการเรียนรู้มีความสัมพันธ์อย่างใกล้ชิดกับความรู้
2. บูรณาการระหว่างพัฒนาการทางความรู้และพัฒนาการทางจิตใจ ถ้านักเรียนได้รับประสบการณ์ที่สร้างความรู้สึกพึงพอใจและประทับใจ ก็จะมุ่งมั่นในการเรียนและจะเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3. บุรณาการระหว่างความรู้และการกระทำ ส่งเสริมให้นักเรียนมีความสามารถในการเลือกค่านิยมที่เหมาะสมจะปรากฏผลดีหรือไม่ ย่อมขึ้นอยู่กับพฤติกรรมหรือการแสดงออกของนักเรียน

4. บุรณาการระหว่างสิ่งที่เรียนในโรงเรียนกับสิ่งที่เป็นอยู่ในชีวิตประจำวัน สิ่งที่ต้องสอนต้องมีความหมายและมีคุณค่าต่อชีวิตนักเรียน และต้องมีความเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของนักเรียน

5. บุรณาการระหว่างวิชาต่างๆ เข้าด้วยกัน โดยเอาเนื้อหาของวิชาหนึ่งมาเสริมของอีกวิชาหนึ่ง เพื่อให้นักเรียนได้รับความรู้และเกิดเจตคติตามที่ต้องการ

ลำลี รักสุทธิ และคณะ (2544: 24) ได้กล่าวถึงการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการมีลักษณะดังนี้

1. หลักความรับผิดชอบ เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ควรเป็นไปอย่างสร้างสรรค์ มุ่งส่งเสริมปลูกฝังความรับผิดชอบต่อผู้เรียนเป็นสำคัญ

2. หลักการมีส่วนร่วม เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ให้นักเรียนทุกคนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอนและสร้างองค์ความรู้ร่วมกัน

3. หลักความสัมพันธ์ ผู้เรียนและครูมีความสัมพันธ์กัน โดยครูเป็นผู้นำทางวิชาการ ผู้นำทางปัญญาและจิตวิญญาณ

4. หลักความยืดหยุ่นและความสมดุล เนื้อหาวิชามีความยืดหยุ่นเชื่อมโยงอย่างเหมาะสม เพื่อให้ผู้เรียนได้แสวงหาความรู้อย่างเสรี

5. หลักความชัดเจนในเรื่องของความคิดรวบยอดและทักษะต่างๆ ความคิดรวบยอดที่นำมาจัดกิจกรรม ครูจะต้องมีความเข้าใจและมีความชัดเจนตลอดจนทักษะต่างๆ จึงพัฒนาได้ตามเป้าหมาย

6. หลักการพัฒนาตัวผู้สอนเอง มีการเรียนรู้และพัฒนาตนเองเสมอ

7. หลักความหลากหลายกลุ่มเล็ก การเรียนรู้เกิดขึ้นหลายทางและหลอมรวมอย่างรอบด้าน

8. หลักการเรียนรู้ด้วยตนเอง ผู้เรียนมีลักษณะใฝ่รู้ใฝ่เรียน แสวงหาความรู้ด้วยตนเอง

9. หลักความหมายของการเรียนรู้ เป็นการเรียนรู้ที่มีความหมายและยั่งยืน

จากการศึกษาข้อมูลข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า ลักษณะการจัดการเรียนรู้ที่ดีของแบบบูรณาการ หมายถึง เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ช่วยส่งเสริมการพัฒนาของผู้เรียน ทั้งในด้านการเรียนรู้ที่เชื่อมโยงความรู้กับประสบการณ์จริง เกิดการพัฒนาทางด้านจิตใจ และพัฒนาตนเอง

ให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลง เห็นคุณค่าของการเรียนรู้ และเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ

1.6 ความสำคัญของการเรียนรู้แบบบูรณาการ

ธีระชัย ปุณณโชติ (2546 : 40) กล่าวถึงความสำคัญของการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการสรุปได้ดังนี้

1. สิ่งที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวันไม่ได้จำกัดหรือเกี่ยวข้องกับวิชาใดวิชาหนึ่ง ในการดำเนินชีวิตและแก้ปัญหาต่างๆ จำเป็นต้องใช้ความรู้และทักษะจากหลายสาขาวิชาร่วมกันแก้ปัญหา การเรียนรู้ในลักษณะบูรณาการ จะช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจถึงความสัมพันธ์ระหว่างวิชาและความสัมพันธ์กับชีวิตจริง

2. การจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการช่วยให้เกิดการเชื่อมโยงระหว่างความคิดรวบยอดในศาสตร์ต่างๆ ทำให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย

3. การสอนที่สัมพันธ์เชื่อมโยงช่วยให้เกิดการถ่ายโอนการเรียนรู้ ช่วยเชื่อมโยงสิ่งที่เรียนเข้ากับชีวิตจริง และสามารถเชื่อมโยงชีวิตจริงจากภายนอกห้องเรียนกับสิ่งที่เรียนได้ ทำให้ผู้เรียนเข้าใจว่าสิ่งที่ตนเรียนมีประโยชน์หรือนำไปใช้ในชีวิตจริงได้

4. การเรียนแบบบูรณาการมีประโยชน์ในการลดความซ้ำซ้อนของเนื้อหา และตอบสนองความสามารถของผู้เรียนหลายด้าน

5. การเรียนการรู้แบบบูรณาการสอดคล้องกับทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง (Constructivism) กระบวนการเรียนรู้จะช่วยให้ผู้เรียนมีทักษะในการเรียนรู้ และสามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง

สิริพัชร เจษฎาวิโรจน์ (2546: 13-14) กล่าวถึง ความสำคัญของการเรียนรู้แบบบูรณาการว่า เป็นการจัดการเรียนที่ทำให้ผู้เรียนเห็นรูปแบบและความสัมพันธ์ สามารถสรุปได้ดังนี้

1. ช่วยให้นักเรียนได้รับความรู้ความเข้าใจในลักษณะองค์รวมมีความหมายลึกซึ้ง บรรยายภาคการเรียนรู้จะผ่อนคลาย ไม่กดดัน และเอื้อต่อการเรียนรู้

2. ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่สมบูรณ์ ทั้งในด้านพุทธิพิสัย ทักษะพิสัย และจิตพิสัย สามารถนำความรู้ต่างๆ และประสบการณ์ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตจริง

3. ช่วยส่งเสริมและพัฒนาความสามารถทางสติปัญญาที่หลากหลาย และตอบสนองต่อรูปแบบการเรียนรู้ที่แตกต่างกันของนักเรียนแต่ละบุคคล

4. ช่วยพัฒนาด้านสุนทรียะและความดีงาม ซึ่งจะมีอิทธิพลต่อความรู้สึกและความคิดที่ดี ที่ผู้เรียนจะเข้าใจถึงความสัมพันธ์ระหว่างวิชาและสามารถนำความรู้จากการเรียนรู้ในส่วนหนึ่ง ไปช่วยทำให้การเรียนรู้ในส่วนอื่นๆ ดีขึ้นด้วย

ประติษฐ์ เหล่าเนตร์ และ ญัฐภัสสร เหล่าเนตร์ (2549: 16) กล่าวถึง ความสำคัญของการเรียนรู้แบบบูรณาการ สามารถสรุปได้ดังนี้

1. การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ใช้ความรู้ ความสามารถ และทักษะต่างๆ ในเวลาเดียวกัน เพื่อนำไปสู่ความเข้าใจในลักษณะองค์รวม

2. การจัดการเรียนรู้บูรณาการมีประโยชน์ในการลดความซ้ำซ้อนของเนื้อหา ลดเวลาแบ่งเบาภาระของครู

3. การจัดการเรียนรู้บูรณาการต้องสอดคล้องกับวิถีการดำเนินชีวิตของนักเรียน เพราะการเรียนรู้ในสิ่งที่ใกล้ตัว จะทำให้นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ดี

4. การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ สามารถนำไปใช้ในการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน

ฉันท ชาติทอง (2550: 21) กล่าวว่า ความสำคัญของการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ มีดังนี้

1. เป็นการบูรณาการระหว่างความรู้และกระบวนการเรียนรู้
2. เป็นการพัฒนาระหว่างพัฒนาการทางความรู้และพัฒนาการทางด้านจิตใจ
3. เป็นการบูรณาการระหว่างความรู้กับการกระทำ
4. เป็นการบูรณาการระหว่างสิ่งที่เรียนในโรงเรียนกับสิ่งที่ป็นอยู่ในชีวิตประจำวัน
5. เป็นการบูรณาการระหว่างวิชา

จากความสำคัญของการเรียนรู้แบบบูรณาการดังที่กล่าวมา โดยภาพรวมจะมุ่งเน้นให้เกิดการเรียนรู้และพัฒนาแก่ผู้เรียนเป็นหลัก ที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างสมบูรณ์และรอบด้าน โดยการพัฒนารูปแบบการเรียนให้สอดคล้องกับสภาพแวดล้อม บริบทของสังคมและการดำเนินชีวิตของผู้เรียน ตลอดจนลดปัญหาความซ้ำซ้อนของเนื้อหาวิชาที่เรียน ลดระยะเวลาในการเรียนรู้และมุ่งเน้นให้ผู้เรียนฝึกปฏิบัติ เพื่อให้เกิดการลงมือทำ เกิดการเผชิญกับปัญหาและคิดหาทางแก้ไขโดยใช้ความรู้ที่ได้เรียนมาประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ ซึ่งผู้วิจัยได้นำวิถีชีวิตและเรื่องใกล้ตัวของนักเรียนส่วนใหญ่ในห้องเรียนมาสร้างเป็นกิจกรรมในการเรียนรู้แบบบูรณาการ ภายใต้กิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง ผักกระเฉด

1.7 ประโยชน์ของการสอนแบบบูรณาการ

ลำลี รักสุทธี และคณะ (2544: 3) กล่าวถึงประโยชน์ของการบูรณาการ สรุปได้ดังนี้

1. ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการทั้งทางด้านร่างกาย จิตใจ สติปัญญาและสังคม เป็นการพัฒนาแบบองค์รวมหรือรอบด้าน
2. ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมตามประสบการณ์ชีวิตของตน ส่งเสริมการเรียนรู้จากประสบการณ์ในชีวิตจริงของผู้เรียน ถือว่าเป็นการเรียนรู้ที่มีความหมายและยั่งยืนยาวนาน
3. ช่วยให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะอย่างหลากหลาย
4. ช่วยให้เกิดการพัฒนาความคิดระดับสูง คิดไตร่ตรอง คิดอย่างมีวิจารณญาณ คิดแก้ปัญหาและคิดสร้างสรรค์
5. ผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างมีความสุข เห็นคุณค่าของคน หน้าที่ และความรับผิดชอบต่อตนเองและชุมชน

สิริพัทธ์ เจษฎาวิโรจน์ (2546: 22-23) ประโยชน์ของการบูรณาการหลักสูตรและการสอนแบบบูรณาการมีดังนี้

1. ทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาในลักษณะองค์รวม มองเห็นความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหาวิชา ลดความซ้ำซ้อนของเนื้อหาแต่ละวิชา กระตุ้นนักเรียนให้มีความรู้ทั้งลึกและกว้าง และทำให้นักเรียนมีเวลาเรียนมากขึ้น
2. ทำให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง โดยผสมผสานความรู้ คุณธรรม ค่านิยม คุณลักษณะอันพึงประสงค์ และมีเจตคติที่ดี เป็นการเพิ่มศักยภาพของผู้เรียนได้อย่างเต็มที่ และสามารถนำความรู้ที่ได้ไปใช้ในชีวิตจริงอย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ
3. ส่งเสริมให้เกิดกิจกรรมการเรียนรู้หลายรูปแบบที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญ ส่งเสริมกระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์และการประยุกต์ความรู้มาใช้เพื่อป้องกันและแก้ปัญหา และการประยุกต์ใช้ทักษะต่างๆ
4. ส่งเสริมการปกครองระบอบประชาธิปไตย รู้จักเคารพสิทธิเสรีภาพของผู้อื่น โดยคำนึงถึงความคิดเห็นและผลประโยชน์ของส่วนร่วมเป็นหลัก
5. ช่วยแก้ปัญหาด้านการขาดครูในแต่ละรายวิชา
6. ช่วยทำให้นักเรียนเข้าใจสภาพและปัญหาสังคมได้ดีกว่า สามารถพิจารณาปัญหาและที่มาของปัญหาอย่างกว้างๆ ใช้ความรู้อย่างหลากหลายมาสัมพันธ์กัน ส่งเสริมให้เกิดทักษะและความสามารถในการแก้ปัญหาทั้งนักเรียนและครู รวมทั้งการส่งเสริมการค้นคว้าวิจัย

7. ช่วยทำให้การจัดการเรียนรู้และการให้การศึกษาที่มีคุณค่ามากขึ้น สามารถช่วยเน้นการพัฒนาทักษะที่จำเป็น ให้เกิดความคิดรวบยอดที่กระจ่างขึ้นถูกต้อง และสามารถปลูกฝังค่านิยมที่พึงประสงค์ได้

8. ส่งเสริมให้นักเรียนมีความพึงพอใจ การยอมรับผู้อื่น การรู้สึกเป็นส่วนหนึ่งของหมู่คณะ และเกิดการเรียนรู้จากการกระทำร่วมกัน

9. ช่วยส่งเสริมการพัฒนาค่านิยมและบรรยากาศในชั้นเรียน เป็นการส่งเสริมให้นักเรียนได้พัฒนาวินัยในตนเอง ส่งเสริมความสามารถในการทำงานและการควบคุมอารมณ์ของนักเรียน

10. ช่วยส่งเสริมให้นักเรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์ในด้านต่างๆ และเกิดความสุขสนุกรสนาน เพราะได้เรียนรู้หลายด้าน

จากการศึกษาข้อมูล ประโยชน์ของการสอนแบบบูรณาการ หมายถึง เป็นการจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการที่มีส่วนช่วยให้ผู้เรียนเกิดการพัฒนาความคิดรวบยอด มองเห็นความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหาวิชา เกิดการพัฒนาทักษะและการเรียนรู้จากประสบการณ์จริงจะช่วยเพิ่มศักยภาพการเรียนรู้ของผู้เรียนได้อย่างเต็มที่ รู้จักวิธีการเรียนรู้ตลอดชีวิตและสามารถเชื่อมโยงความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตจริง

2. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับผักกระเจต

2.1 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของผักกระเจต

รุจิราถ อรรถดิษฐ์ และกมลภรณ์ คงสุขวิวัฒน์ (2540: 149) กล่าวว่า ผักกระเจตจัดอยู่ในวงศ์ LECUMINOSAE ชื่อวิทยาศาสตร์ *Neptunia oleracea* Lour. ชื่อพื้นเมือง ผักฐานอน ผักจืด ผักหนอง ผักหละหนอง ผักกะเสดน้ำ เป็นต้น ลักษณะผักกระเจตเป็นไม้เนื้อนุ่ม และเป็นพืชล้มลุก ลำต้นทอดลอยเสมอกับผิวน้ำ ตามข้อปล้องแก่จะมีนวมสีขาวคล้ายฟองน้ำหุ้มอยู่เรียกว่า นมผักกระเจต ทำให้ลอยน้ำได้ รากแตกเป็นกระจุกบริเวณข้อ ใบเป็นใบประกอบแบบขนนก ขอบใบมีสีม่วง ใบจะหุบในเวลากลางคืนหรือเมื่อถูกสัมผัส ดอกเป็นดอกช่อมีสีเหลืองออกตามซอกใบ ดอกย่อยตรงบริเวณส่วนล่างเป็นดอกไม่มีเพศ ดอกตรงกลางเป็นดอกตัวผู้และตรงยอดเป็นดอกสมบูรณ์เพศ

มูลนิธิโตโยต้าประเทศไทย (2540: 203) กล่าวว่า ผักกระเจตเป็นพืชล้มลุก เติบโตได้รวดเร็วทั้งโดยการหว่านเมล็ด หรือเพียงแค่โยนเถาแก่ที่มีรากขึ้นเป็นกระจุกตามข้อลงน้ำไม่นานก็จะทอดยอดอ่อนๆ ชูใบเหมือนขนนก ที่จะค่อยๆหุบเมื่อโดนสัมผัสลอยละล่องอยู่บนผิวน้ำด้วยชูชีพธรรมชาติ แซมด้วยดอกสีเหลืองสดตรงซอกใบ

สุชาติ ศรีเพ็ญ (2542: 222) กล่าวว่า ผักกระเฉดมีชื่อวิทยาศาสตร์ *Neptunia oleracea* Lour. ชื่อพ้อง *N. prostrate* (Lam.) Baill. ชื่ออื่น water mimosa ผักหนอง ผักฐานอน ลักษณะเป็นพืชลอยน้ำ ลำต้นกลมเรียวยาวรูปทรงกระบอกทอดลอยอยู่เหนือน้ำ ลักษณะปล้องต่อกันเป็นเถาหักไปมาเล็กน้อย ภายในต้น รากออกตามข้อจำนวนมาก โคนรากมีปมที่เกิดจากแบคทีเรียชื่อ *Rhizobium leguminosarum* อาศัยอยู่ซึ่งมีคุณสมบัติในการตรึงไนโตรเจน เมื่อลำต้นมีอายุมากจะมีเนื้อเยื่อสีขาวเรียก นมผักกระเฉด ล้อมรอบลำต้นไว้ เพื่อพองให้ลอยน้ำ ใบเป็นใบประกอบแบบขนนกชูเหนือน้ำแตกมาจากลำต้นตรงข้อ โคนก้านใบและขอบใบมีสีเขียวอมม่วง ดอกสนองต่อสิ่งเร้าได้เร็วมาก ดอกเป็นดอกช่อมีสีเหลืองสด ดอกตอนบนเป็นดอกสมบูรณ์เพศ ดอกตอนล่างเป็นหมัน ผลเป็นฝักขนาดเล็ก รูปว้างแบน เมื่อแก่จะแตกภายในประกอบด้วยเมล็ด 4-10 เมล็ด มักอยู่ในแหล่งน้ำไหลช้าหรือน้ำนิ่ง นิยมปลูกเพื่อบริโภคและการค้า

กรมส่งเสริมการเกษตร (2548:1-2) กล่าวว่าผักกระเฉดมีชื่อวิทยาศาสตร์ *Neptunia oleracea* Lour. ชื่อสามัญ water mimosa ชื่ออื่น ผักหนอง ผักฐานอน เป็นต้น ผักกระเฉดเป็นไม้ล้มลุก สามารถเจริญเติบโตได้ทั้งบนดินและในน้ำ มีอายุหลายฤดู มีลำต้นกลม ยาว อวบน้ำเลื้อยทอดไปบนผิวน้ำและบนดินที่แฉะ มีใบแตกจากลำต้นแบบสลับมีรากงอกตามข้อ มีเนื้อเยื่อที่เรียกว่า แอเรนไคมา (aerenchyma) ซึ่งมีลักษณะคล้ายฟองน้ำสีขาว หุ้มปล้องแต่ละปล้องหรือเรียกว่า “นม” ช่วยให้ผักกระเฉดลอยน้ำได้ แต่ถ้าเลื้อยบนดินจะไม่มีนม ขยายพันธุ์โดยการปักดำเถา ส่วนที่ใช้รับประทานคือ ยอด ใบและลำต้นอ่อน

ทัทยา อนุสร (2554: 195) กล่าวว่า ผักกระเฉดเป็นพืชล้มลุกไม้เนื้ออ่อน ใบเล็กเป็นผอยคล้ายใบกระถินหรือไมยราบ กิ่งก้านอวบอ้วน มีนมคล้ายลำไส้หุ้มลำต้นอยู่เป็นท่อนๆ เพื่อให้ลำต้นลอยอยู่บนผิวน้ำ กระเฉดมีดอกเป็นพู่กลมสีเหลืองคล้ายดอกกระถินเหลือง สามารถลอยอยู่บนผิวน้ำได้เช่นเดียวกับผักบุ้ง และผักตบชวา แต่ต่างกันตรงที่ลำต้นตัน ไม่กลวงเหมือนผักบุ้ง หรือไม้โป่งพองมีรูพรุนเหมือนผักตบชวา

จากการศึกษาข้อมูลลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของผักกระเฉด สรุปได้ว่า ผักกระเฉดจัดอยู่ในวงศ์ LECUMINOSAE ชื่อวิทยาศาสตร์ *Neptunia oleracea* Lour. ชื่อสามัญ water mimosa ชื่อพื้นเมือง ผักฐานอน ผักฉืด ผักหนอง ผักหละหนอง ผักกะเสดน้ำ ผักกระเฉดเติบโตได้ดีในน้ำ ลำต้นมีลักษณะกลม เรียวยาวเป็นปล้อง ภายในต้นไม่เป็นรูกลวง แต่ละปล้องมีนมหุ้มสีขาวที่เรียกว่า “นมผักกระเฉด” ช่วยพองให้ผักกระเฉดลอยน้ำได้ มีรากเป็นกระจุกตามข้อปล้อง โคนรากมีปมของเชื้อแบคทีเรียไรโซเบียมเหมือนรากของพืชตระกูลถั่วบนบก ลักษณะใบเป็นใบประกอบแบบขนนกมีสีเขียวอมม่วงตรงปลายใบ ดอกผักกระเฉดออกเป็นช่อสีเหลือง โดยดอก

ช่วงบนจะเป็นดอกสมบูรณ์เพศ ส่วนดอกช่วงล่างจะเป็นหมัน ผลจะออกเป็นฝักขนาดเล็ก มีลักษณะฝักยาวแบน ภายในฝักมีเมล็ด 4-10 เมล็ด เมื่อฝักแก่จะปริแตกตามร่องด้านข้างเพื่อปล่อยเมล็ดร่วงลงน้ำและเจริญเติบโตต่อไป

2.2 การเพาะปลูกผักกระเฉด

กรมส่งเสริมการเกษตร (2548: 2) กล่าวว่า การปลูกต้อง ไถดิน คราดดินให้ละเอียดใส่ปุ๋ยเข้าแปลงทำเทือกให้ดี นำยอดผักกระเฉดมาทำเป็นจับๆ ละ 4 – 5 ยอด แล้วนำไปปักดำในแปลงแบบสลับฟันปลาถี่ลงในดิน 6 – 7 เซนติเมตร โดยใช้ระยะปลูกระหว่างต้น 2 เมตร หรือปลูกเป็นแถวเป็นแนวระยะ 1 x 1.5 เมตร แล้วกดดินให้ส่วนโคนติดแน่นพอสมควรส่วนปลายยอดจะลอยให้ระบายน้ำเข้าและออกสัปดาห์ละ 1 ครั้ง ควบคุมระดับน้ำให้ลึก ประมาณ 30 – 33 เซนติเมตร เชี่ยยอดของผักกระเฉด สัปดาห์ละ 1 – 2 ครั้ง เพื่อไม่ให้ยอดเกยกัน ใส่ปุ๋ยสูตร 16 – 20 – 0 หรือ 18 – 12 – 6 อัตรา 10 – 15 กิโลกรัม/ไร่ สัปดาห์ละครั้ง และใส่ปุ๋ยยูเรีย เพื่อเร่งยอดอัตรา 3 – 5 กิโลกรัม/ไร่ ทุกสัปดาห์ ถ้าไม่ใส่ปุ๋ยเคมี หลังจากปลูกไปได้ 2 สัปดาห์ จนผักกระเฉดลอยน้ำดีแล้ว ให้ใช้ปุ๋ยน้ำชีวภาพผสมน้ำอัตรา 1 ต่อ 500 – 1,000 ส่วน ฉีดพ่นในแปลง ฉีดพ่นสม่ำเสมอทุกๆ 7 วัน เมื่อใช้ปุ๋ยน้ำชีวภาพแล้วผักกระเฉดจะยาวเร็ว มียอดสวย นมใหญ่ ขาวอวบหวานกรอบ เป็นที่ต้องการของตลาดมาก

พืชเกษตรไทย (2561: ออนไลน์) กล่าวว่า ผักกระเฉดเป็นพืชที่สามารถปลูกได้ตลอดทั้งปี เป็นพืชที่เติบโตได้ดีเฉพาะในแหล่งน้ำขัง ไม่สามารถปลูกบนบกในดินที่ไม่มีน้ำขังได้ ผักกระเฉดเป็นพืชที่ไวต่อแสง ซึ่งมีผลต่อการเติบโตของยอด และลำต้นโดยตรง โดยผักกระเฉดจะเติบโตทางยอดมากในช่วงฤดูร้อน มีนาคม-พฤษภาคม ที่มีช่วงกลางวันยาว และจะเติบโตได้ดีลดลงเล็กน้อยในช่วงฤดูฝน แต่ในช่วงฤดูหนาว เดือนพฤศจิกายน-กุมภาพันธ์ ผักกระเฉดจะไม่ค่อยเติบโตหรือแทงยอดใหม่ ทำให้ยอดสั้นหยิกงอไม่น่ารับประทาน ซึ่งวิธีการปลูกผักกระเฉดสามารถ ทำได้ 2 วิธี

1. การปลูกในแปลงน้ำตื้น วิธีนี้คล้ายกับการทำนา ด้วยการปลูกในโคลนตมที่มีน้ำขังสูงประมาณ 25-35 เซนติเมตร หรือบางพื้นที่ให้น้ำขังสูงกว่า 50 เซนติเมตร เตรียมแปลงด้วยการไถกลบดิน และหมักวัชพืชให้เน่า เหมือนกับการไถเทือกทำนา หลังจากนั้นนำผักกระเฉดตัดให้มีความยาวประมาณ 40-50 เซนติเมตร ซึ่งขึ้นอยู่กับระดับน้ำที่ขังในแปลง ก่อนปักดำลงโคลนให้แน่นลึก 5-7 เซนติเมตร โดยต้องให้ส่วนยอดโผล่ขึ้น 15-20 เซนติเมตร เป็นอย่างต่ำระยะห่างระหว่างต้นประมาณ 1.5-2.0 เมตร แต่ละจุดใช้ต้นพันธุ์ 3-5 ต้น หลังจากเริ่มแทงยอดใหม่ให้คอยเชี่ยยอดเพื่อไม่ให้ยอดเกยกัน 2-3 ครั้ง/เดือน นอกจากการปลูกในแปลงแบบสลับฟันปลาที่มี

น้ำขังทั้งแปลงแล้ว ในบางพื้นที่เกษตรกรมีการขุดเป็นร่องน้ำที่เว้นด้วยคันดินเพื่อสำหรับเข้าเดินเก็บยอดได้ง่าย

2. การปลูกลอยน้ำในบ่อลึก/การเลี้ยงผักกระเฉด การปลูกลอยในบ่อน้ำลึกหรืออาจเรียกว่า การเลี้ยงผักกระเฉด เพราะไม่ใช้วิธีการปลูก ซึ่งนิยมเลี้ยงในบ่อน้ำสาธารณะตามบ่อเก็บน้ำ อ่างเก็บน้ำหรือตามพื้นที่ว่างของแม่น้ำลำคลอง เนื่องจากเกษตรกรจะไม่ใช้วิธีนี้ในบ่อลึกของตนเอง เพราะบ่อขนาดใหญ่สามารถทำการประมงอาชีพอื่นที่คุ้มค่ากว่า หากมีการเลี้ยงก็เพื่อไว้รับประทานหรือเป็นอาชีพเสริมเท่านั้น การปล่อยเลี้ยงจะใช้ต้นผักกระเฉด 4-6 ต้น มัดเกาะกับไม้ค้ำยันที่ปักในน้ำเพื่อให้ต้นผักกระเฉดลอยติดกับที่ไม่ไหลตามกระแสน้ำหรือออกห่างจากจุดที่กำหนด ระยะห่างของกอที่เลี้ยงประมาณ 1-2 เมตร

เรื่องวิษณุ ยืนพันธุ์ และคณะ (2561: ออนไลน์) กล่าวว่า การปลูกโดยใช้ต้นพันธุ์ที่มียอดอ่อนความยาวประมาณ 1 เมตร จำนวน 3-5 ต้น ปักดำเป็นกอในแปลงนาที่เตรียมไว้ โดยปักดำให้ลำต้นลึกลงไปดินประมาณ 6-7 เซนติเมตร ปลูกเป็นแถวโดยเว้นระยะห่างระหว่างกอและแถวประมาณ 2x2 ตารางเมตร ทำการตากแปลงนาให้แห้งพอสมควรอย่างน้อย 7 วัน แล้วจึงสูบน้ำเข้าแปลงนาให้มีความลึก 10-15 เซนติเมตร เพื่อให้ลำต้นสามารถทอดยอดลอยบนผิวน้ำ การใส่ปุ๋ยมักจะใส่ในวันรุ่งขึ้นหลังจากตัดผักกระเฉดเป็นที่เรียบร้อยแล้ว พร้อมกับฉีดยาพ่นยากำจัดศัตรูพืช ซึ่งจะกระทำทุกๆ สัปดาห์ ในกรณีที่ต้องเร่งยอดผักกระเฉดสามารถใส่ปุ๋ยยูเรียเพิ่ม การรักษาระดับน้ำจะใช้วิธีสูบน้ำเข้าแปลงทุกๆ สัปดาห์ จากระดับความลึก 10-15 เซนติเมตร จนได้ระดับความลึกประมาณ 60 เซนติเมตร ภายใน 1-1.5 เดือน รักษาระดับความลึกจนกระบวนการเก็บเกี่ยวครั้งสุดท้าย โดยระหว่างนี้จะปล่อยແໜ່ນเปิดที่ติดมากับพันธุ์ผักกระเฉดขยายพันธุ์จนเต็มพื้นที่ผิวน้ำ ซึ่งประโยชน์ของແໜ່ນจะช่วยให้ทุ่นลอย (นมผักกระเฉด) ที่ห่อหุ้มลำต้นชาวสะอาด ทำให้ผลผลิตผักกระเฉดที่ตัดดูสะอาด มีราคาดี เป็นที่ต้องการของผู้บริโภค

อังคณา สุวรรณกฎ (2561 : ออนไลน์) การเตรียมพื้นที่ปลูก หากเป็นพื้นที่ใหม่จะไถเตรียมดินให้หน้าดินเป็นดินเลน แต่ถ้าเป็นบ่อเลี้ยงปลา จะใช้วิธีการไถย่ำให้หน้าดินเป็นเลน ระยะปลูก 30x30 เซนติเมตร ปลูกจำนวน 2 ต้นต่อหลุม ใช้วิธีการปักดำในน้ำ ระดับน้ำประมาณ 50 เซนติเมตร โดยปล่อยน้ำขังแปลงประมาณ 1-3 วัน จากนั้นระบายน้ำออกให้แห้ง ระบายน้ำในอัตรา 5-7 กิโลกรัมต่อไร่ เพื่อลดความเป็นกรดของดินทิ้งไว้ประมาณ 2 สัปดาห์ เพื่อให้รากเจริญเติบโตและแตกยอดอ่อน หลังจากนั้นระบายน้ำเข้าแปลงให้ได้ความลึกประมาณ 10 เซนติเมตร โดยเพิ่มระดับน้ำไปเรื่อย ๆ ตามระดับการเจริญเติบโตของผักกระเฉดใช้เวลาประมาณ 7 วัน จนได้ระดับน้ำที่ 80 เซนติเมตร จึงรักษาระดับน้ำไว้ที่ระดับดังกล่าว ในช่วงที่

ระบายน้ำเข้าตอนผักกระเฉดอายุ 2 สัปดาห์จะพ้นสารเคมีป้องกันกำจัดได้เดือนฝอย ในอัตราความเข้มข้น 200 ซีซีต่อน้ำ 20 ลิตร เมื่อผักกระเฉดอายุประมาณ 20-25 วัน จะปล่อยแหนแดงลงในแปลงปลูก เมื่ออายุประมาณ 30-45 วัน จะเริ่มทำการเก็บเกี่ยว จนครบ 80 วัน โดยเว้นช่วงการเก็บเกี่ยวประมาณ 6-7 วัน ในแต่ละรอบ จึงรื้อและทำการปลูกใหม่อีกครั้ง

สำนักงานส่งเสริมการเกษตร (2561 : ออนไลน์) วิธีการปลูกผักกระเฉด แต่ละจังหวัดจะไม่ค่อยเหมือนกัน ซึ่งฝ่ายเผยแพร่และประชาสัมพันธ์ สำนักงานส่งเสริมการเกษตรภาคตะวันตกได้รวบรวมข้อมูลพบว่า มีวิธีการแตกต่างกัน สรุปได้ 3 วิธี ดังนี้

1. การปลูกแบบดำกอ วิธีนี้นิยมเตรียมพื้นที่ปลูกได้ 2 แบบ คือ แบบร่องน้ำ และแบบสระน้ำ โดยแบบแรกจะขุดดินเป็นร่องน้ำลึก 1 เมตร กว้าง 4-5 เมตร ความยาวแล้วแต่พื้นที่หรือความเหมาะสม นำดินที่ขุดมาทำเป็นคันดินกว้างประมาณครึ่งเมตร สลับกับคูน้ำไปเรื่อย ๆ คันดินนี้จะใช้เป็นทางเดินในการปฏิบัติงาน เช่น ขนผักที่ตัดแล้วออกมานอกแปลง ฉีดพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดแมลง ใส่ปุ๋ย ข้อนแหน ส่วนแบบสระน้ำจะขุดสระเป็นสี่เหลี่ยม ลึก 1 เมตร ความกว้างและความยาวของสระแล้วแต่ขนาดของพื้นที่ เมื่อเตรียมพื้นที่ปลูกเรียบร้อยแล้ว จะเปิดน้ำเข้าในร่องหรือสระให้น้ำลึกประมาณ 50 เซนติเมตร นำยอดพันธุ์ผักกระเฉดลงดำ กอละ 4-6 ยอด แต่ละกอห่างกันประมาณ 2 เมตร หลังจากปลูกแล้ว 15 วัน สามารถเก็บยอดไปจำหน่ายได้ และครั้งต่อไปจะเก็บทุกๆ 7 วัน โดยต้องมีการถ่ายน้ำ ใส่ปุ๋ย ข้อนแหนทุกครั้ง

2. การปลูกแบบให้ผักเกาะบนท่อน วิธีนี้จะทำเฉพาะในคูคลองธรรมชาติที่มีน้ำไหลผ่านและไม่สามารถบังคับระดับน้ำได้ ท่อนที่ให้ผักเกาะนิยมใช้ไม้ไผ่ทั้งลำ วางยาวไปตามทางน้ำไหล อาจใช้ไม้ไผ่ลำเดียวหรือหลายลำผูกติดกันเป็นแพ ซึ่งแล้วแต่ขนาดของไม้ไผ่ ผูกท่อนกับเสาหลักให้แน่น ใช้ยอดพันธุ์ยาวประมาณ 1 เมตร พาดบนท่อนให้ส่วนยอดและส่วนโคนของยอดพันธุ์แช่อยู่ในน้ำ หลังจากนั้นประมาณ 50 วัน ก็สามารถจะเก็บยอดขายได้ การปลูกแบบนี้ นอกจากการดูแลรักษาทั่วๆ ไป คือพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดแมลง ใส่ปุ๋ยแล้ว ต้องมีการตัดรากของผักและรื้อต้นเก่าออก เพื่อไม่ให้มีน้ำหนักรวมเกินไปจนถ่วงท่อนจม เมื่อปลูกไประยะหนึ่งจะต้องมีการเสริมท่อนหรือเปลี่ยนท่อน เพราะท่อนเดิมอาจจะผุและจมน้ำ ข้อดีของวิธีนี้คือ ไม่ต้องเสียเวลาและค่าใช้จ่ายในการถ่ายน้ำ และข้อนแหน

3. การปลูกแบบพาดข้างร่อง การปลูกแบบนี้จะต่างจากสองวิธีที่กล่าวมาแล้ว คือ ไม่ได้ใช้เฉพาะส่วนยอดเป็นแม่พันธุ์ แต่แม่พันธุ์จะยาวเพราะใช้ทั้งเถา ส่วนโคนของเถาแม่พันธุ์จะพาดอยู่ข้างร่องและหลังจากเก็บเกี่ยวยอดของแขนงข้างแต่ละครั้งไปแล้ว จะชักโคนเถาขึ้นมาไว้บนหลังร่องให้เฉพาะส่วนยอดของเถาแม่พันธุ์และแขนงแรกที่ไม่ได้ตัดยอดเท่านั้นที่แช่อยู่ในน้ำ

วิธีนี้เป็นการใช้ร่องน้ำหรือคูน้ำในสวนให้เกิดประโยชน์ ซึ่งเป็นการเสริมรายได้เป็นอย่างดี การพาดเถา ถ้ำร่องน้ำกว้างเกิน 3 เมตร จะพาดเถาตรงกันทั้ง 2 ฝั่งร่องน้ำ แต่ถ้ำร่องน้ำแคบกว่า 3 เมตร จะวางเถาสลับระหว่างกันให้แต่ละเถาห่างกันประมาณ 80 เซนติเมตร หลังจากนั้นประมาณ 15 วัน จะเริ่มเก็บเกี่ยวโดยตัดยอดของแขนงได้ ซึ่งเถาหนึ่งจะตัดยอดแขนงข้างได้ประมาณ 5 ยอด ส่วนยอดของเถาแม่พันธุ์จะไม่ตัดออก

จากข้อมูลการเพาะปลูกผักกระเฉดสรุปได้ว่า การเพาะปลูกผักกระเฉด มี 3 วิธี ได้แก่ การปลูกแบบดำกอก การปลูกแบบให้เถาเกาะบนท่อน และการปลูกแบบพาดร่อง ซึ่งการเพาะปลูกผักกระเฉดในแต่ละวิธีนั้นมักขึ้นอยู่กับสภาพพื้นที่ที่ใช้ในการเพาะปลูก กล่าวคือ การปลูกแบบดำกอกเป็นการปลูกที่ต้องใช้พื้นที่ มีการขุดร่องน้ำลึก และใช้ยอดแม่พันธุ์ในการดำกอกครั้งละ 4-6 ยอด เพื่อให้ยอดมีการแตกแขนงได้มากโดยไม่ต้องคอยชักโคนเถาขึ้นมาพาดบนร่อง ส่วนการปลูกแบบเถาเกาะบนท่อน ลักษณะการปลูกแบบนี้มักใช้แม่พันธุ์พาดบนท่อนให้ส่วนโคนของพันธุ์แช่อยู่ในน้ำ นิยมทำการปลูกในคลองธรรมชาติโดยไม่ต้องทำการขุดบ่อที่ต้องใช้พื้นที่มาก และประหยัดต้นทุนในการปรับสภาพพื้นที่หลังทำการเพาะปลูกในแต่ละครั้ง ไม่ต้องเสียเวลาในการถ่ายน้ำและซักรู้น แต่ต้องหมั่นดูแลไม่ให้มีน้ำหนักรวมเกินไปจนถ่วงท่อนให้จม และการปลูกแบบพาดข้างร่อง มักใช้แม่พันธุ์ทั้งเถาในการเพาะปลูก โดยในการเพาะปลูกแต่ละครั้งจะทำการชักโคนขึ้นมาพาดบนร่องให้ส่วนยอดอยู่ในน้ำเพื่อให้แตกแขนง และรอการเก็บเกี่ยวในครั้งต่อไป

2.3 โรคและแมลงที่พบในแปลงผักกระเฉด

กรมส่งเสริมการเกษตร (2548: 3-4) กล่าวว่า โรคและแมลงที่เกิดขึ้นจากผักกระเฉดสามารถสังเกตเห็นได้ หากพบใบหงิกงอแสดงว่า โคนเพลี้ยหรือหนอน ป้องกันได้โดยใช้ “น้ำหมักสมุนไพรไล่แมลง” ทำได้ง่ายๆ โดยใช้ใบสะเดา ตะไคร้หอม ขิงข่า พริกสด ยาฉุน ไล่ดิน บอระเพ็ด ผสมกันโดยทุบหรือตำให้แหลก ใส่น้ำให้ท่วมหมักทิ้งไว้ 1 คืน กรองเอาแต่น้ำสมุนไพรมาใช้ (ส่วนกากนำไปทำเป็นปุ๋ยหมักได้) ใช้น้ำสมุนไพรนี้ 1 ส่วน ผสมกับปุ๋ยน้ำชีวภาพ 1 ส่วน ผสมกับน้ำธรรมดา 200 – 500 ส่วน ฉีดพ่นผักกระเฉดให้ทั่วป้องกันเพลี้ยไฟ, ไรแดง, แมลงต่างๆ ฉีดพ่นทุก 7 วัน จะขับไล่แมลงได้ดีหากปลูกไม่มากนัก ถ้าพบหนอน แมลง เพลี้ยต่างๆ ทำลาย ให้ยกกอที่โดนทำลายขึ้นมากำจัดทิ้งไปเสีย หรือถ้าเจอโรคราน้ำค้าง หรือโรคใบร่วง (ใบเหลืองแล้วร่วงยอดกุดหักง่าย) ก็ให้เก็บแยกกอที่เป็นโรคออกมาเผาทำลาย การฉีดพ่นด้วยปุ๋ยน้ำชีวภาพนี้ได้ผลดีมาก เมื่อฉีดแล้วจะขับไล่แมลงและเป็นการเร่งการเจริญเติบโตของผักกระเฉด ทำให้เก็บผลผลิตได้เร็วขึ้น ช่วยลดต้นทุนการผลิต อีกทั้งยังช่วยปรับสภาพน้ำในคูคลองที่ปลูกผักกระเฉด ทำให้น้ำมีคุณภาพที่ดีขึ้นอีกด้วย

ชุดาณัฐ ภาคสุขไพบูลย์ (2556: 9) พุดถึงโรคและศัตรูของผักกระเฉด ไว้ 5 ข้อ คือ

1. เพลี้ย เพลี้ยอ่อน เพลี้ยจักจั่น และเพลี้ยไฟ ทั้งตัวอ่อนและตัวเต็มวัย จะดูดกินน้ำเลี้ยงที่ยอดอ่อน ใบอ่อน ถ้าระบาดมากใบที่ถูกทำลายจะมีสีเหลืองและร่วง ทำให้ยอดกุด
2. แมลงปีกแข็งและหนอนผีเสื้อ จะทำลายกัดกินใบอ่อนและยอดอ่อน ทำให้ไม่เป็นที่ต้องการของตลาด
3. หนอนกระทู้และหนอนใยผัก หนอนชนิดนี้จะเจาะท่อนหรือนมของผักกระเฉด ทำให้ผักกระเฉดขาดและเน่า
4. ตัวงหมัดผัก ตัวอ่อนที่เป็นหนอนชอบกัดกินราก ส่วนตัวแก่จะกัดกินใบจนพุ่ม ทำให้เกิดความเสียหายในช่วงกำลังเจริญเติบโต
5. โรคราน้ำค้าง ลักษณะอาการจะเกิดเป็นจุดสีเหลือง หรือเหลืองทั้งใบ ใบย่อยร่วง ยอดกุดและหักง่าย โป่งหรือลึบ เปลี่ยนสีเป็นสีน้ำตาล

เรื่องวิษณุ ยूनพันธุ์ และคณะ (2561: ออนไลน์) ได้พูดถึงปัญหาในการปลูกผักกระเฉดไว้ว่า ปัญหาในการเพาะปลูกผักกระเฉดแบบพัฒนาในแปลงนา ส่วนใหญ่เป็นปัญหาด้านแมลงศัตรูพืช และหนอน เช่น เพลี้ยแป้งจะดูดน้ำเลี้ยงจากใบผักกระเฉดและยอดในระหว่างการแตกยอดใหม่เป็นผลทำให้ยอดผักกระเฉดถูกทำลาย หนอนบางชนิดสามารถขอนไชผ่านท่อนลอย(นมผักกระเฉด) บางชนิดในระยะวัยรุ่นที่เป็นหนอนจะกินรากผัก ตัวเต็มวัยจะกินใบกระเฉด ทำให้ผักชะงักการเจริญเติบโต สารเคมีที่ใช้ป้องกันและกำจัดแมลงศัตรูพืชและหนอน คือ Abamectin ในอัตรา 30 ซีซี ต่อน้ำ 20 ลิตร, Cypermethyl 50 ซีซี ต่อน้ำ 20 ลิตร, และ Methomyl 20-25 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร ส่วนโรคระบาดจากเชื้อแบคทีเรีย ได้แก่ โรคใบจุดเหลือง ลักษณะเป็นจุดเหลืองบนใบ ใบร่วง ทำลายยอด เป็นต้น การเจริญเติบโตช้า ก็พบเป็นปัญหาที่สำคัญในการเพาะปลูกผักกระเฉด ทำให้ได้ผลผลิตต่อพื้นที่ต่ำ ต้นทุนการผลิตที่เพิ่มสูงขึ้นและต้องใช้ระยะเวลาเพาะปลูกที่ยาวนานขึ้น ส่วนใหญ่พบเป็นปัญหาที่เกิดขึ้นในฤดูหนาวมากกว่าในฤดูกาลอื่นๆ แม้ว่าจะได้ราคาผักกระเฉดที่สูงก็ตาม การใช้ฮอร์โมนเร่งการเจริญเติบโตชนิดพ่นสามารถช่วยแก้ไขได้ในระดับหนึ่ง

จากข้อมูลข้างต้นที่พบในแปลงปลูกผักกระเฉด ผู้วิจัยสรุปได้ว่า ปัญหาและอุปสรรคของการปลูกผักกระเฉด ส่วนใหญ่มักจะเป็นหนอน แมลง เพลี้ย ซึ่งทำให้ใบของผักกระเฉดหงิกงอ ใบเหลือง ใบร่วง ยอดเหี่ยว และเจริญเติบโตได้ช้า และเพื่อหลีกเลี่ยงการใช้สารเคมี และเพื่อคำนึงถึงผู้บริโภค เกษตรกรสามารถเลือกใช้น้ำหมักจากพืชสมุนไพรที่มีสรรพคุณในการต้านโรค

และแมลง เพื่อเป็นการลดการใช้สารเคมีในการกำจัดศัตรูพืชแล้ว ยังเป็นการลดต้นทุนการผลิต พร้อมทั้งยังลดอันตรายที่เกิดกับตัวผู้ผลิตและผู้บริโภคอีกด้วย

2.4 เทคนิคการเพาะปลูกและภูมิปัญญาชาวบ้าน

ไม่ลองไม่รู้เกษตรกรมือโปร (2555: 18-19) กล่าวว่า จากการสัมภาษณ์ของคุณสมนึก พรหมมี หรือป้านึก เกษตรกรวัยอายุ 53 ปี มีอาชีพปลูกผักกระเฉดชะลูดน้ำขายมานานกว่า 30 ปี ถ่ายทอดเทคนิควิธีการปลูกผักกระเฉดให้ฟังว่า จากที่ประสบปัญหาน้ำท่วมแปลงผักกระเฉดในอดีต เมื่อเวลานานเข้าผักกระเฉดเริ่มสลัดนมออก และมีข้อปล้องที่ยาวขึ้น เพื่อปรับตัวให้อยู่รอดในสภาวะน้ำท่วม จึงเป็นเคล็ดลับที่นำมาใช้ในการปลูกเป็นผักกระเฉดชะลูดน้ำ และยึดเป็นภูมิปัญญาในการประกอบอาชีพกันเรื่อยมา การเพาะปลูกจะแตกต่างจากการปลูกผักกระเฉดทั่วไปคือ จะต้องเตรียมบ่อให้มีความลาดเอียงเล็กน้อย มีความลึก 1-1.2 เมตร มีระบบน้ำไหลเวียนเข้าออกตลอดเวลา หรือที่ชาวบ้านเรียกว่า น้ำซึมออกบ่อคล้ายบ่อน้ำบาดาล เพราะจะช่วยให้การเจริญเติบโตเต็มที่ ภายในบ่อไม่ควรมีสัตว์น้ำหรือปลากินพืช หรือหากต้องการเลี้ยงปลาอาจใช้ตาข่ายควบคุมบริเวณที่เลี้ยงได้ เทคนิคอีกประการที่ทำให้ข้อปล้องยาวคือ ปักหลักผักกระเฉดให้จมน้ำ ไม่ควรย้ายหลักที่ปักด้วยไม้ไผ่บ่อย เพราะจะมีผลทำให้ผักกระเฉดชะงักการเจริญเติบโต

ชุดาณัฐ ภาณุพลย์ (2556: 6-7) กล่าวถึงประโยชน์ของแหล่งที่ปล่อยลงแปลงปลูกผักกระเฉดว่า แหล่งตามธรรมชาติที่ปล่อยลงแปลงผักกระเฉดจะเจริญเติบโตพร้อมกับการแตกยอดของผักกระเฉด ช่วยให้พุ่มผักกระเฉดมีสีเขียว สวย และขายได้ราคาดี ต้องดูแลไม่ให้แหล่งหนาแน่นมากเกินไป เพราะจะทำให้ผักเน่า และถ้าแหล่งในบ่อผักกระเฉดน้อยเกินไป พุ่มผักกระเฉดจะเป็นสีน้ำตาล แข็ง กระด้าง นอกจากนี้การให้น้ำให้ใส เพื่อต้องการให้พุ่มผักกระเฉดขาว โดยยึดหลักที่จะทำให้รากสวย คือ ต้องดินดี น้ำดี น้ำลึก ในกรณีบ่อใหม่หรือบ่อปลูกผักกระเฉดรุ่นต่อไป (ปักดำใหม่) อาจมีวัชพืชค้ำอยู่ ทำให้น้ำในบ่อไม่ใส ต้องใส่ปูนขาวเล็กน้อย

อังคณา สุวรรณบุญ (2557 : ออนไลน์) กล่าวว่า เทคนิคการปล่อยแหล่งในแปลงปลูก จะช่วยให้เกิดนม ฟอกนมให้ยาวและทำให้เกิดกรรเชียง รวมทั้งลดปริมาณไส้เดือนกินผัก และเกิดพังผืด ช่วยเพิ่มปริมาณออกซิเจนในน้ำ ป้องกันแสงแดดส่องไปในน้ำมากเกินไป ซึ่งมีส่วนช่วยไม่ให้เกิดตะไคร้สีเหลือง และทำให้น้ำใส

ไทยอาชีพ (2561 : ออนไลน์) กล่าวว่า การทำผักกระเฉดชะลูดน้ำเกิดจากการช่างสังเกตของเกษตรกรที่ประสบปัญหาน้ำท่วม จึงนำยอดพันธุ์ผักกระเฉดที่คัดเลือกไว้ นำไปตอกยึดกับไม้ไผ่ให้จมน้ำ จะทำให้ผักกระเฉดชะลูดเพื่อที่จะโผล่ให้พ้นน้ำ จึงทำให้ข้อปล้องยาวกว่าปกติ ไม่มีนมผัก

กระเฉด จึงไม่ต้องมาลอก และสามารถรับประทานได้ทุกสัดส่วน เทคนิคเพื่อให้ได้ผลผลิตดีต้องใช้ ผักกระเฉดที่มีลำต้นอวบๆ ควรปลูกในแหล่งน้ำสะอาด น้ำไม่นิ่งและไหลผ่านตลอดเวลา จึงจะได้ ผักกระเฉดชะลูดน้ำที่กรอบน่ารับประทาน

จากข้อมูลข้างต้น สรุปได้ว่า การทำให้ผักกระเฉดเป็นที่น่าสนใจรับประทาน และมีราคาสูงเป็นที่ต้องการของตลาด จำเป็นที่จะต้องดูแลตั้งแต่กระบวนการเตรียมดินปลูก และกระบวนการ เพาะปลูก นั่นคือ การใส่แชนแดงลงไปแปลงปลูก เพื่อช่วยให้หน่อผักกระเฉดอวบขาวฟู ยอดอวบ ต้องหมั่นลอกแชนออกเพื่อไม่ให้หนาแน่นมากเกินไปหรือน้อยเกินไป แต่ถ้าหากต้องการทำผัก กระเฉดชะลูดน้ำ ต้องใช้ยอดพันธุ์ที่อวบ ปลูกในแหล่งน้ำไหล ยึดติดกับหลักให้จมน้ำ เพื่อกระตุ้น ให้เกิดข้อปล้องที่ยาวชะลูดและไร้หน่อผักกระเฉด จะได้ผักกระเฉดที่มีข้อปล้องยาว ใบน้อย เป็นที่ ต้องการของตลาด

2.5 ประโยชน์และคุณค่าทางอาหาร

รุจิราถ อรรถสิทธิฐ และกมลภรณ์ คงสุขวิวัฒน์ (2541 : 149) กล่าวว่า ผักกระเฉดมี ประโยชน์ทางยา รสมันเย็น สรรพคุณดับพิษร้อน ถอนพิษไข้ ถอนพิษยาเบื่อเมา ประโยชน์ทาง อาหาร ยอดอ่อน ใบ และลำต้นอ่อน รับประทานเป็นผักได้ ออกยอดอ่อนตลอดปี เป็นผักที่เหมาะสม ในการรับประทานน้ำร้อน เพราะช่วยบรรเทาความร้อน ผักกระเฉด 100 กรัม ให้พลังงาน ต่อร่างกาย 29 กิโลแคลอรี ประกอบด้วยเส้นใย 5.6 กรัม แคลเซียม 387 มิลลิกรัม ฟอสฟอรัส 7 มิลลิกรัม เหล็ก 5.3 มิลลิกรัม เบต้า-แคโรทีน 3,710 ไมโครกรัม วิตามินเอ 618 ไมโครกรัมของ เรตินอลวิตามินบีหนึ่ง 0.12 มิลลิกรัม วิตามินบีสอง 0.14 มิลลิกรัม ไนอาซิน 3.2 มิลลิกรัม วิตามินซี 34 มิลลิกรัม

มูลนิธิโตโยต้าแห่งประเทศไทย (2540: 205) กล่าวว่า ผักกระเฉดกินสดจะดีที่สุด เพราะในผักกระเฉดมีสารอาหารอยู่มาก และเสี่ยงอย่างมากที่จะสูญเสียคุณค่าทางอาหารจาก ความร้อน ไม่ว่าจะเป็นวิตามินบี วิตามินซี และเบต้าแคโรทีน ซึ่งหากใช้เวลาลวกด้วยความร้อน สั้นๆ ไม่เกิน 3 นาที คุณค่าทางอาหารจะลดลงร้อยละ 5-10 นอกจากนี้ถ้าเด็ดก่อนแล้วนำไปล้าง ก็ จะสูญเสียธาตุเหล็กที่ช่วยบำรุงเลือด และแคลเซียมที่ช่วยบำรุงกระดูกไปด้วย สารอีกตัวหนึ่งที่มี อยู่มากในผักกระเฉดคือ ไนอาซิน ซึ่งช่วยในกระบวนการเผาผลาญสารอาหารในร่างกาย และช่วย ในการผลิตไขมันที่จำเป็น ซึ่งสถาบันวิจัยโภชนาการ ได้สรุปคุณค่าอาหารของผักกระเฉด 100 กรัม ปริมาณสารอาหารที่ได้รับมีดังนี้ ให้พลังงาน 29 กิโลแคลอรี โปรตีน 6.4 กรัม ไขมัน 0.4 กรัม คาร์โบไฮเดรต 0 กรัม แคลเซียม 387 มิลลิกรัม ฟอสฟอรัส 7 มิลลิกรัม เหล็ก 5.3 มิลลิกรัม

วิตามินบีหนึ่ง 0.12 มิลลิกรัม วิตามินบีสอง 0.14 มิลลิกรัม ไนอาซิน 3.2 มิลลิกรัม วิตามินซี 22 มิลลิกรัม เบต้า-แคโรทีน 472.08 ไมโครกรัม กากใยอาหาร 5.30 กรัม

สุชาดา ศรีเพ็ญ (2542 : 260) กล่าวถึง ประโยชน์ของพืชน้ำไว้ว่า ใช้ประโยชน์ในการเป็นอาหาร เช่น ข้าวบางพันธุ์จัดว่าเป็นพืชน้ำ ซึ่งนอกจากปลูกเพื่อเป็นอาหารภายในประเทศแล้วยังเป็นสินค้าส่งออกที่สำคัญอีกด้วย ผักบุ้งและผักกระเฉด นับว่าเป็นพืชผักที่นิยมรับประทานมาก จึงมีการปลูกเป็นการค้ากันอย่างแพร่หลาย

ยุวดี จอมพิทักษ์ (2545: 130) กล่าวว่า ผักกระเฉดมีคุณค่าทางโภชนาการดีมาก ในบรรดาผักพื้นเมืองทั้งหลาย เช่น ให้พลังงาน ร้อยละ 29 แคลอรี ความชื้น ร้อยละ 89.4 กรัม โปรตีน ร้อยละ 6.4 กรัม ไขมัน ร้อยละ 0.4 กรัม คาร์โบไฮเดรต ร้อยละ 0 กรัม กาก ร้อยละ 1.8 กรัม เส้นใยอาหาร ร้อยละ 3.8 กรัม เถ้า ร้อยละ 1.2 กรัม แคลเซียม ร้อยละ 387 มิลลิกรัม ฟอสฟอรัส ร้อยละ 7 มิลลิกรัม เหล็ก ร้อยละ 5.3 มิลลิกรัม บีตา-แคโรทีน ร้อยละ 3,710 ไมโครกรัม ไทอะมิน ร้อยละ 0.12 มิลลิกรัม ไรโบฟลาวิน ร้อยละ 0.14 มิลลิกรัม ไนอะซิน ร้อยละ 3.2 มิลลิกรัม วิตามินซี ร้อยละ 34 มิลลิกรัม

ทวีทอง หงส์วิวัฒน์ (2545: 47) กล่าวว่า ผักกระเฉดเป็นผักที่มีแร่ธาตุและวิตามินสูงอย่างน่าทึ่ง ที่สำคัญคือมีแคลเซียม ฟอสฟอรัส และธาตุเหล็กในปริมาณสูง นอกจากนั้นยังมีวิตามินซี และไนอะซิน (วิตามินบีชนิดหนึ่ง) ที่จำเป็นสำหรับกระบวนการเผาผลาญสารอาหารสร้างพลังงานในร่างกาย หมออาสาสมัครไพร่ถือว่าผักกระเฉดเป็นยาเย็น มีสรรพคุณดับร้อนถอนพิษไข้ ถอนพิษยาเบื่อเมา นมผักกระเฉดช่วยรักษาไข้และดับพิษร้อน รากใช้เป็นยารักษาอาการโรค ชาวมลายูใช้ลำต้นคั้นน้ำใส่หู แก้อาหารปวดหู

ทศยา อนุสร (2554: 195) กล่าวว่า ในผักกระเฉด 100 กรัม ให้พลังงาน 40 กิโลแคลอรี มีโปรตีน 6.4 กรัม ไขมัน 0.4 กรัม คาร์โบไฮเดรต 2.6 กรัม ใยอาหาร 3.8 กรัม แคลเซียม 387 มิลลิกรัม ฟอสฟอรัส 7 มิลลิกรัม เหล็ก 5.3 มิลลิกรัม เบต้าแคโรทีน 3,710 ไมโครกรัม วิตามินเอ รวม 618 ไมโครกรัม เทียบหน่วยเรตินัล วิตามินบี 1 0.12 มิลลิกรัม วิตามินบี 2 0.14 มิลลิกรัม ไนอะซิน 3.2 มิลลิกรัม วิตามินซี 34 มิลลิกรัม และในตัวเลข 387 มิลลิกรัมของแคลเซียมในผักกระเฉด 100 กรัม แสดงให้เห็นว่าหากรับประทานเพียงไม่มาก (300 กรัม) ก็ให้แคลเซียมมากพอสำหรับร่างกายใช้มันการบำรุงกระดูกและฟัน เรียกได้ว่าด้วยปริมาณที่เท่ากัน ผักกระเฉดมีแคลเซียมชนะเลิศไปถึง 3 เท่าตัวเลยทีเดียว นอกจากนี้ใยอาหารที่มีมากถึง 3.8 กรัมใน 100 กรัม ซึ่งเป็นใยอาหารชนิดที่ไม่ละลายน้ำ มีผลโดยตรงต่อการขับถ่ายของเสียออกจากลำไส้ หากรับประทานเป็นประจำจะทำให้ระบบขับถ่ายทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ลดอัตราการเกิด

โรงมะเร็งลำไส้ใหญ่ได้ อีกทั้งยังมีเบต้าแคโรทีน ที่เป็นจุดเด่นของผักกระเฉด เพราะมีในปริมาณมากและยังช่วยบำรุงสายตา สร้างภูมิคุ้มกันโรค ทำให้ผิวพรรณสดใส

จากข้อมูลข้างต้นสรุปได้ว่า ผักกระเฉด มีประโยชน์และคุณค่าทางอาหารที่สูงมาก มีรสชาติดี มีสรรพคุณที่สามารถเป็นยา แก้อ่อนพิษไข้ บรรเทาอาการร้อน ถอนอาการพิษเมา สามารถนำมาปรุงอาหารรับประทานได้แทบทุกส่วนของผัก ไม่ว่าจะเป็นยอด ใบ หรือก้าน และในปริมาณ 100 กรัม ให้พลังงานมากถึง 29 กิโลแคลอรี ซึ่งเหมาะแก่การทำงานเพื่อลดน้ำหนัก เป็นผักที่มีแร่ธาตุและวิตามินที่สำคัญในปริมาณมากเมื่อบริโภคเพียงชนิดเดียว เช่น แคลเซียม ฟอสฟอรัส เหล็ก ยังมีวิตามินซี เบต้าแคโรทีนและไนอะซิน (วิตามินบีชนิดหนึ่ง) ซึ่งถือว่าเป็นผักที่มีความอรรถประโยชน์มากในคุณค่าทางอาหาร

2.6 การปลูกผักกระเฉดในอำเภอบางเสาธง

จากการสัมภาษณ์ปราชญ์ชาวบ้านผู้ที่เพาะปลูกผักกระเฉดในพื้นที่อำเภอบางเสาธง ผู้วิจัยสรุปได้ว่า คนในชุมชนมักประกอบอาชีพการเพาะปลูกผักกระเฉด เพราะผักกระเฉดเป็นที่นิยมบริโภค เนื่องจากมีรสชาติดี สามารถนำไปประกอบอาหารได้หลายชนิด เพาะปลูกได้ง่ายเก็บเกี่ยวผลผลิตได้ตลอดปี จึงสร้างรายได้ให้เกษตรกรอย่างต่อเนื่อง การเพาะปลูกผักกระเฉดที่นิยมมักใช้วิธีการปลูกแบบดำกอ ที่มีลักษณะการปลูกแบบร่องน้ำ โดยทำคันดินสูงประมาณ 1 เมตร และนำยอดแม่พันธุ์ปักดำเป็นกอๆละ 3-5 ยอด เว้นระยะห่างประมาณ 2 เมตร ปล่อยแปลงปลูกให้แห้งพอหมาด 2 สัปดาห์ เปิดน้ำเข้าร่องประมาณ 20 เซนติเมตร และค่อยๆ เพิ่มระดับน้ำจนประมาณ 80 เซนติเมตร เพื่อให้ผักกระเฉดแตกยอดสร้างนวมสีเขียวสามารถทอดยอดลอยบนผิวน้ำ หลังจากนั้นจึงปล่อยน้ำเข้าแปลงปลูกให้โตพร้อมกับผักกระเฉด เคล็ดลับที่จะทำให้ขายได้ราคาดีเป็นที่ต้องการของตลาดคือต้องใส่แหนและลอกแหนออกเป็นระยะ เพราะแหนจะช่วยให้นวมผักกระเฉดมีสีขาว สวย ลำต้นอวบ กรอบ ขายได้ราคาดี และต้องหมั่นดูแลไม่ให้มีแหนหนาแน่นเกินไปเพราะจะมีผลต่อการยืดข้อปล้องของผักกระเฉดและการแตกแขนงของยอด แต่ถ้ามียอดแหนน้อยเกินไปจะส่งผลให้ผักกระเฉดไม่อวบ แข็งกระด้าง และสีไม่สวย ไม่น่ารับประทานและราคาขายจะตก พอผักกระเฉดอายุประมาณ 15 วัน เริ่มเก็บเกี่ยวผลผลิตชุดแรก หลังจากนั้นจะทำการบำรุงโดยใส่ปุ๋ยและรอเก็บเกี่ยวอีกครั้งเมื่อครบ 7 วัน และเก็บต่อไปอีกประมาณ 5 ครั้ง จึงทำการรื้อผักกระเฉดขึ้นและทำการปลูกผักกระเฉดรอบใหม่อีกครั้ง โดยกำจัดวัชพืชใส่ปุ๋ยขาวโรยเพื่อลดความเป็นกรดของดินและเพื่อให้ให้น้ำในบ่อใส โรคและศัตรูของผักกระเฉดที่พบมักเป็นโรคใบเหลือง หนอน แมลง ทำให้ใบหงิกงอ เจริญเติบโตช้า การกำจัดโรคและแมลงมักนิยมใช้สารเคมี

ในการฉีดพ่นหลังจากการเก็บเกี่ยว เนื่องจากสารเคมีที่ใช้กำจัดแมลงและศัตรูพืชสามารถกำจัดได้ดีและเห็นผลในระยะยาวมากกว่าการใช้น้ำหมักจากพืชสมุนไพร

3. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546: 8) ได้กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ หมายถึง พฤติกรรมการเรียนรู้ที่พึงประสงค์ด้านสติปัญญาหรือด้านความรู้ความคิดในวิชาวิทยาศาสตร์ ซึ่งได้ยึดตามแนวของ Klopfer แบ่งการประเมินผลการเรียนรู้ด้านความคิดเป็น 4 ด้าน คือ ด้านความรู้ความจำ ด้านความเข้าใจ ด้านกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และด้านนำความรู้และวิธีการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้

สมใจ อลิสนันท์ (2548: 24) ได้กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า หมายถึง ผลที่เกิดจากการเรียน การสอน การอบรม การฝึกฝน ทำให้นักเรียนมีความสามารถหรือมีพฤติกรรมที่พัฒนาขึ้น 3 ด้าน ได้แก่ ด้านพุทธิพิสัย ด้านจิตพิสัย และด้านทักษะพิสัย

ศุภพงศ์ คล้ายคลึง (2548 : 27) ได้กล่าวไว้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึงผลสำเร็จที่เกิดจากพฤติกรรมการกระทำกิจกรรมของแต่ละบุคคลที่ต้องอาศัยความพยายามอย่างมากทั้งองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับสติปัญญา และองค์ประกอบที่ไม่ใช่สติปัญญา ซึ่งสามารถสังเกตและวัดได้ด้วยเครื่องมือทางจิตวิทยา หรือแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ด้านต่างๆ

ปราณี กองจินดา (2549 : 42) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสามารถหรือผลสำเร็จที่ได้รับจากกิจกรรมการเรียนการสอนเป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและประสบการณ์เรียนรู้ทางด้านพุทธิพิสัย จิตพิสัย และทักษะพิสัย และยังได้จำแนกผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ตามลักษณะของวัตถุประสงค์ของการ เรียนการสอนที่แตกต่างกัน

ราวรรณ แสงอยู่ (2556: 22) ได้กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ หมายถึง ขนาดความสำเร็จทางการเรียนด้านความรู้ความคิด และการปฏิบัติของนักเรียนในแต่ละระดับพัฒนาการ อันเกิดจากการจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ซึ่งประกอบไปด้วย ความรู้ ความจำ ความเข้าใจ กระบวนการสืบสอบความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และนำความรู้ไปใช้

จากความหมายที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลของความสำเร็จด้านพฤติกรรมการเรียนรู้ที่บ่งบอกความคิด ความสามารถในการนำความรู้ ความเข้าใจและประสบการณ์ที่ได้รับจากการเรียนการสอนและการทำกิจกรรมต่างๆ นำไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ในชีวิตได้

3.2 องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นเรื่องที่มีความสำคัญอย่างมากในการจัดการศึกษา เพราะการศึกษาจะมีประสิทธิผลเพียงใดนั้นสามารถวัดได้จากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนแต่ละคนจึงได้มีการค้นคว้าปัจจัยหรือตัวแปรที่ส่งผลให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่แตกต่างกันนั้น ดังนี้

บลูม (สุวารินทร์ โรจน์ขจรนภาลัย, 2547: 21; อ้างอิงจาก Bloom, 1976. *Human Characteristic and School Learning*. New York: McGraw-Hill Book Co. p.139) กล่าวว่าสิ่งที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมี 3 ตัวแปรดังนี้

1. พฤติกรรมด้านความรู้และความคิด (Connitive Entry Begaviors) หมายถึง ความรู้ความสามารถและทักษะต่าง ๆ ของผู้เรียนที่มีมาก่อน
2. คุณลักษณะทางจิตใจ (Affective Entry Characteristics) หมายถึง แรงจูงใจที่ทำให้ผู้เรียนเกิดความอยากเรียน เกิดความอยากเรียนรู้อะไรใหม่ ๆ ได้แก่ ความสนใจในวิชาที่เรียนทัศนคติต่อเนื้อหาวิชาและสถาบัน การยอมรับความสามารถของตัวเอง เป็นต้น
3. คุณภาพการเรียนการสอน (Quality of Instruction) หมายถึง ประสิทธิภาพการเรียนการสอนที่นักเรียนจะได้รับ ได้แก่ คำแนะนำการปฏิบัติและแรงเสริมของผู้สอนที่มีต่อผู้เรียน

เพรสคอตต์ (สมชาย แก้วประกอบ, 2553: 35; อ้างอิงจาก Prescott, 1961. *Report of Conference on Child Study*. p.14-44) กล่าวว่า การเรียนการสอนที่ประสบความสำเร็จนั้นต้องมีการกำหนดจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมของผู้เรียนให้ชัดเจนการกำหนดจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมของผู้เรียนให้ชัดเจนนี้จะช่วยให้การจัดการเรียนการสอน และการวัดผลประเมินผลทางการเรียนของผู้เรียนถูกต้องและมีประสิทธิภาพ โดยสรุปองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนไว้ 6 ด้านดังนี้

1. องค์ประกอบทางด้านร่างกาย ได้แก่ อัตราการเจริญเติบโตของร่างกาย สุขภาพ ข้อบกพร่อง และลักษณะท่าทางของร่างกาย
2. องค์ประกอบทางด้านความรัก ได้แก่ ความสัมพันธ์ของบิดามารดา และความสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกในครอบครัว
3. องค์ประกอบด้านวัฒนธรรมและสิ่งแวดล้อม ได้แก่ ความเป็นอยู่ของสมาชิกในครอบครัวการอบรมและฐานะทางบ้าน

4. องค์ประกอบทางด้านความสัมพันธ์ในกลุ่มเพื่อน ได้แก่ ความสัมพันธ์กับเพื่อนวัยเดียวกัน

5. องค์ประกอบทางการพัฒนาแห่งตน ได้แก่ สถิติปัญญา และความสนใจในสิ่งต่างๆ

6. องค์ประกอบการปรับตัว ได้แก่ ปัญหาการปรับตัว การแสดงอารมณ์ โดยที่เพรสคอร์ท มีความเห็นว่าทุกๆ องค์ประกอบมีความสำคัญเท่ากัน

กาเย และบริกส์ (พรศรี พุทธานนท์, 2550: 6; อ้างอิงจาก Gagne and Briggs. 1979.

Principles of Instructional Design. New York: Holt. Rinehart and winston. Unpaged) กล่าวว่า อิทธิพลที่ส่งผลต่อการผลสัมฤทธิ์เป็น 2 ประเภท คือ

1. ปัจจัยภายนอก เป็นปัจจัยเดิมของการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง โดยการให้สิ่งเร้าพร้อมกับให้ผู้เรียนตอบสนองต่อสิ่งเร้า การทำซ้ำคือการเรียนรู้ด้วยการกระตุ้นสิ่งเร้าหลายๆครั้ง และการเสริมแรงเพื่อให้กำลังใจในการเรียนรู้

2. ปัจจัยภายใน เป็นสิ่งที่ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ข้อเท็จจริงที่ได้จากกระบวนการเรียนการสอน ประสบการณ์เรียนรู้ที่ผ่านมา ความตั้งใจ การจำ และพฤติกรรมความคิดเป็นกระบวนการทำงานภายในภายในสมองของผู้เรียนที่อาจได้รับแนวทางในขณะเรียน

เดวิส (รุจิราพรรณ คงช่วย, 2557: 43; อ้างอิงจาก Davis, 1977. *Human Behavior at work. New York: McGraw-Hill. p.50*) กล่าวว่าสิ่งที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่ามี 4 ประการ ดังนี้

1. บรรยากาศในชั้นเรียน ได้แก่ รูปแบบกระบวนการจัดชั้นเรียน สภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการเรียนรู้ ความพึงพอใจต่อห้องเรียนและต่อครูผู้สอน

2. วิธีการหรือลักษณะของครู ได้แก่ ลักษณะและวิธีการสอนของครู บุคลิกภาพของครู ทศนคติต่อการทำงาน

3. การคาดหวังของครูผู้สอน ครูที่มีการคาดหวังสูงจะทำให้มีความตั้งใจต่อการทำงาน แสวงหาวิธีการใหม่ๆ เพื่อให้เกิดการกระตือรือร้นในการเรียนรู้ ส่งผลให้เกิดประสิทธิภาพในการเรียนการสอนได้

4. การใช้เวลาของนักเรียน นักเรียนที่มีความมุ่งมั่นตั้งใจจะใช้เวลาเรียนอย่างเต็มที่ที่มีความสนใจอยากเรียนรู้ ทำให้การเรียนดีขึ้น

จากเอกสารดังกล่าวสรุปได้ว่า องค์ประกอบที่สำคัญที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนประกอบด้วย ความพร้อมทางด้านร่างกาย จิตใจ สถิติปัญญา ความรู้และความคิดของผู้เรียน ตลอดจนสภาพสิ่งแวดล้อม และบริบทในสังคมที่เป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อพฤติกรรม

ของผู้เรียนและส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ของผู้เรียนให้มีลักษณะที่แตกต่างกันออกไป การมุ่งเน้นหรือเล็งเห็นความสำคัญของปัจจัยต่างๆ เหล่านี้ จะช่วยพัฒนาและส่งเสริมให้ผู้เรียน มีพฤติกรรมด้านการเรียนรู้และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีขึ้นได้ ดังนั้นผู้วิจัยจึงเล็งเห็นผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนจะพัฒนาขึ้นได้ต้องอาศัยการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เอื้อต่อการเรียนรู้ และนำความรู้ที่ได้มาใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้อย่างรอบคอบและถูกต้องตามหลักที่พึงปฏิบัติ

3.3 การประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

บลูม (ทิสนา เขมมณี และคณะ, 2544:11-12; อ้างอิงจาก Bloom.1956. *Taxonomy of Education Objectives Book 1: Cognitive Domain*. London: Longman Group Limited. Unpaged.) ได้จำแนกจุดมุ่งหมายทางการศึกษาเป็น 3 ด้าน ได้แก่ ด้านความรู้ (Cognitive Domain) ด้านความรู้สึกหรือเจตคติ (Affective Domain) และด้านทักษะ (Psycho-Motor Domain) ซึ่งในที่นี้จะกล่าวถึงการวัดระดับพฤติกรรมเฉพาะด้านความรู้ มีรายละเอียดดังนี้

1. ด้านความรู้ (Cognitive Domain) ประกอบด้วยความรู้ 6 ระดับ คือ

1.1 ระดับความรู้ความจำ (Memory)

1.1.1 ความรู้เฉพาะสิ่ง ได้แก่ ความรู้ศัพท์เฉพาะความรู้ข้อเท็จจริงเฉพาะสิ่ง

1.1.2 ความรู้เกี่ยวกับวิธีการจัดการกับสิ่งเฉพาะ ได้แก่ ความรู้เรื่องแบบ

แผนนิยาม ความรู้เรื่องแนวโน้มลำดับเหตุการณ์ ความรู้เรื่องการจัดจำพวกและประเภทความรู้เรื่อง เกณฑ์ ความรู้เรื่องระเบียบวิธี

1.1.3 ความรู้เรื่องสากลและเรื่องนามธรรมในสาขาต่างๆ ได้แก่ ความรู้เรื่องหลักการและข้อสรุปทั่วไป ความรู้เรื่องทฤษฎีและโครงสร้าง

1.2 ระดับความเข้าใจ (Comprehension)

1.2.1 การแปล

1.2.2 การตีความ

1.2.3 การสรุปอ้างอิง

1.3 ระดับการประยุกต์ใช้ (Application)

1.4 ระดับการวิเคราะห์ (Analysis)

1.4.1 การวิเคราะห์หน่วยย่อย

1.4.2 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์

1.4.3 การวิเคราะห์หลักการการจัดระเบียบ

1.5 ระดับการสังเคราะห์ (Synthesis)

1.5.1 ผลิตผลที่สื่อความหมายหรือมีลักษณะพิเศษเฉพาะ

1.5.2 ผลิตผลในลักษณะของแผนงานหรือชุดปฏิบัติการ

1.5.3 ผลิตผลลักษณะของความสัมพันธ์เชิงนามธรรม

1.6 ระดับการประเมิน (Evaluation)

1.6.1 การตัดสินตามเกณฑ์ภายใน

1.6.2 การตัดสินตามเกณฑ์ภายนอก

สถาบันส่งเสริมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546: 11-15) กล่าวถึงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ว่า การวัดผลและการประเมินผลการเรียนที่จะต้องพิจารณาให้ครอบคลุม จุดมุ่งหมายของการเรียนรู้ และแบบทดสอบทั้งฉบับควรมีข้อสอบที่วัดระดับพฤติกรรมต่างๆ อย่างเป็นสัดส่วนกัน ซึ่งระดับพฤติกรรมทางวิทยาศาสตร์แบ่งออกเป็น 4 ด้านดังนี้

1. ความรู้ความจำ หมายถึง ความสามารถในการระลึกถึงสิ่งที่เรียนรู้เกี่ยวกับข้อเท็จจริง ศัพท์วิทยาศาสตร์ มโนคติ ข้อตกลง ลำดับขั้น เทคนิคและกรรมวิธีทางวิทยาศาสตร์และทฤษฎี

2. ความเข้าใจ หมายถึง ความสามารถในการจำแนกหรืออธิบายความรู้ได้เมื่อปรากฏในรูปแบบใหม่และแปลความรู้จากสัญลักษณ์หนึ่งไปอีกสัญลักษณ์หนึ่งได้

3. การนำความรู้ไปใช้ หมายถึง ความสามารถในการนำความรู้ วิธีการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ที่แตกต่างออกไป โดยเฉพาะอย่างยิ่งในส่วนที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน

4. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการปฏิบัติกรสืบเสาะแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์อย่างคล่องแคล่วและชำนาญ

คروฟเฟอร์ (พิมพันธ์ เตชะคุปต์ และ เพียว์ ยินดีสุข, 2548: 126-129; อ้างอิงจาก Klopfer, 1971. "Evaluation of Learning in Science", *Handbook on Formative and Summative Evaluation of Student Learning*. unpagued.) การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ด้านวิชาการ โดยการวัดจากพฤติกรรมการเรียนรู้ 4 ด้าน คือ

1. พฤติกรรมด้านความรู้ หมายถึง พฤติกรรมที่แสดงว่านักเรียนมีความจำในเรื่องต่างๆ ที่ได้รับรู้จากการค้นคว้าด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งความรู้ทางวิทยาศาสตร์ประกอบด้วย ความรู้เกี่ยวกับความจริง มโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ หลักการและกฎเกณฑ์ทางวิทยาศาสตร์ ข้อตกลง ลำดับขั้นตอนของปรากฏการณ์ เกณฑ์ในการจำแนกประเภท เทคนิค

และวิธีการทางวิทยาศาสตร์ คำศัพท์ทางวิทยาศาสตร์ และความรู้เกี่ยวกับทฤษฎีหรือแนวคิดที่สำคัญ

2. พฤติกรรมด้านความเข้าใจ หมายถึง พฤติกรรมที่นักเรียนใช้ความคิดที่สูงกว่า ความรู้ความจำ แบ่งเป็น 2 ประเภท คือ ความเข้าใจข้อเท็จจริง วิธีการ กฎเกณฑ์ หลักการและทฤษฎีต่างๆ และเข้าใจเกี่ยวกับการแปลความหมายของข้อเท็จจริง คำศัพท์ มโนทัศน์ หลักการ และทฤษฎีที่อยู่ในรูปของสัญลักษณ์หนึ่งไปเป็นรูปของสัญลักษณ์อื่นได้

3. พฤติกรรมด้านกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง พฤติกรรมที่นักเรียนแสวงหาความรู้ และการแก้ปัญหาด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งต้องอาศัยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติทางวิทยาศาสตร์

4. พฤติกรรมด้านการนำความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ หมายถึง พฤติกรรมที่นักเรียนนำความรู้ มโนทัศน์ หลักการ กฎ ทฤษฎี ตลอดจนวิธีการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ใหม่ได้

จากที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่า การประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทางวิทยาศาสตร์ จะวัดผลและการประเมินผลการเรียนให้ครอบคลุมระดับพฤติกรรมด้านความรู้ของผู้เรียนโดยอาจจะใช้วิธีการทำแบบทดสอบในรูปแบบต่างๆ ที่มีความเหมาะสมกับวัยและประสบการณ์ของผู้เรียน ทั้งนี้การวัดประเมินผลสัมฤทธิ์เพื่อตรวจสอบและเปรียบเทียบพัฒนาการของผู้เรียนในด้านความรู้ ทักษะกระบวนการเป็นรายบุคคลและรายกลุ่ม เพื่อปรับปรุงพัฒนาการจัดกระบวนการเรียนรู้ในครั้งใหม่โดยวัดระดับพฤติกรรมของผู้เรียน ตามแนวคิดของบลูม 6 ระดับ ดังนี้

1 ด้านความรู้ความจำ หมายถึง ความสามารถในการเก็บรักษาประสบการณ์ต่างๆ จากการที่รับรู้ไว้และระลึกถึงสิ่งนั้นได้เมื่อต้องการ

2 ด้านความเข้าใจ หมายถึง ความสามารถในการจับใจความสำคัญของสื่อ และสามารถแสดงออกมาในรูปของการแปลความ การตีความ การคาดคะเน หรือการขยายความ

3 ด้านการนำไปใช้ หมายถึง เป็นขั้นที่นำความรู้ ประสบการณ์ไปใช้ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ ได้ ซึ่งจะต้องอาศัยความรู้ความเข้าใจจึงจะสามารถนำไปใช้ได้

4 ด้านการวิเคราะห์ หมายถึง เป็นความสามารถในการคิด การแยกแยะเรื่องราวสิ่งต่างๆ ออกเป็นส่วนย่อยและมองเห็นความสัมพันธ์ของส่วนที่เกี่ยวข้อง จนสามารถวิเคราะห์ได้อย่างเข้าใจ

5 ด้านการสังเคราะห์ หมายถึง ความสามารถในการผสมผสานส่วนย่อยๆ เข้าเป็นเรื่องราวเดียวกันได้อย่างลงตัว

6 ด้านการประเมินค่า หมายถึง ความสามารถในการวินิจฉัยหรือตัดสินใจ สรุปและประเมินคุณค่าของสิ่งต่างๆ ได้อย่างเหมาะสมอย่างมีเหตุผล

3.4 ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

นิพิตา ชัยกิจ (2551: 54) ได้ให้ความหมายของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์ หมายถึง ความรู้ความสามารถของผู้เรียนวิทยาศาสตร์ ซึ่งสามารถวัดได้จากพฤติกรรมที่เกิดขึ้นกับผู้เรียนหลังจากการเรียนรู้

ชวาล แพรัตกุล (2552: 74) ได้ให้ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึงแบบทดสอบที่วัดความรู้ ทักษะและสมรรถภาพสมองด้านต่างๆ ที่เด็กได้รับจากประสบการณ์ทั้งปวง ทั้งจากทางโรงเรียนและที่บ้าน ยกเว้นการวัดทางร่างกาย ความถนัด และทางบุคคล สังคม อันได้แก่ อารมณ์ และการปรับตัว

กนกวรรณ กอกหวาน (2554: 30) ได้ให้ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า หมายถึง ผลที่เกิดขึ้นจากการเรียนการสอน การอบรม การฝึกฝน ทำให้นักเรียนมีความสามารถประสบความสำเร็จ มีความชำนาญ และผู้เรียนมีพฤติกรรมที่พัฒนาขึ้น 3 ด้าน ได้แก่ ด้านพุทธิพิสัย ด้านจิตพิสัย และด้านทักษะพิสัย

จากที่กล่าวมาสามารถสรุปได้ว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึงแบบทดสอบที่ใช้วัดผลการเรียนรู้ของผู้เรียน วัดพัฒนาการทางด้านความรู้ ความคิด และทักษะกระบวนการในด้านต่างๆ ในการเรียน โดยจะทำการวัดผู้เรียน ก่อนเรียนและหลังเรียน ซึ่งการวัดผลอาจออกมาในหลากหลายรูปแบบขึ้นอยู่กับผู้สอนเลือกแบบทดสอบชนิดใดในการวัด และผู้วิจัยได้สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เป็นแบบทดสอบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับหลักของบลูม เพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้นักเรียน

3.5 ประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ (2536: 171-176) แบ่งแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็น 2 ประเภท ดังนี้

1. แบบทดสอบของครู หมายถึง ชุดของข้อคำถามที่ครูเป็นผู้สร้างขึ้น ซึ่งเป็นข้อคำถามที่เกี่ยวกับความรู้ที่นักเรียนได้เรียนในห้องเรียนว่านักเรียนมีความรู้แค่ไหน บกพร่องส่วนใดจะได้ซ่อมเสริม หรือเป็นความพร้อมที่จะเรียนบทใหม่ขึ้นอยู่กับความต้องการของครู

2. แบบทดสอบมาตรฐาน หมายถึง แบบทดสอบที่สร้างขึ้นจากผู้เชี่ยวชาญในแต่ละสาขาวิชา หรือจากผู้สอนวิชานั้น แต่ผ่านการทดลองหาคุณภาพหลายครั้งจนกระทั่งมีคุณภาพดีพอจึงสร้างเกณฑ์ปกติของแบบทดสอบนั้น แบบทดสอบมาตรฐานจะมีคู่มือดำเนินการสอบ บอกถึงวิธีการสอบและยังมีมาตรฐานในการแปลคะแนนการสอบด้วย ทั้งแบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นและแบบทดสอบมาตรฐานมีวิธีการสร้างคำถามเหมือนกัน เป็นคำถามที่วัดเนื้อหา และพฤติกรรมที่สอนไปแล้วจะเป็นพฤติกรรมที่สามารถตั้งคำถามวัดได้ ซึ่งควรให้ครอบคลุมพฤติกรรมต่างๆ ดังนี้

1. วัดความรู้ความจำ
2. วัดความเข้าใจ
3. วัดการนำไปใช้
4. วัดการวิเคราะห์
5. วัดการสังเคราะห์
6. วัดการประเมินค่า

ภัทธา นิคมานนท์ (2540: 63-66) กล่าวถึงประเภทของแบบทดสอบด้านพุทธิพิสัยว่าโดยทั่วไปแบ่งเป็น 2 ประเภท คือ

1. แบบทดสอบอัตนัย หมายถึง แบบทดสอบที่ถามให้ตอบยาวๆ แสดงความคิดเห็นได้อย่างกว้างขวาง

2. แบบทดสอบปรนัย หมายถึง แบบทดสอบประเภทถูก-ผิด จับคู่ เติมคำ และแบบเลือกตอบโดยเกณฑ์ที่ใช้ในการจำแนกประเภทของแบบทดสอบ ได้แก่

1. จำแนกจากกระบวนการในการสร้าง จำแนกได้เป็น 2 ประเภท คือ

1.1 แบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นเอง เป็นแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเฉพาะคราวเพื่อใช้ทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์และความสามารถทางวิชาการ

1.2 แบบทดสอบมาตรฐาน เป็นแบบทดสอบที่สร้างขึ้นด้วยกระบวนการหรือวิธีที่ซับซ้อน เมื่อสร้างขึ้นแล้วนำไปทดลองสอบและนำผลมาวิเคราะห์ด้วยวิธีการทางสถิติ เพื่อปรับปรุงให้มีคุณภาพดีมีความเป็นมาตรฐาน

2. จำแนกตามจุดมุ่งหมายในการใช้ประโยชน์ จำแนกได้เป็น 2 ประเภท

2.1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หมายถึง แบบทดสอบที่ใช้วัดปริมาณความรู้ความสามารถ ทักษะเกี่ยวกับด้านวิชาการที่ได้เรียนรู้ว่ามีมากน้อยเพียงใด

2.2 แบบทดสอบความถนัด เป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดความสามารถที่เกิดจากการสะสมประสบการณ์ที่ได้เรียนรู้มาในอดีต

3. จำแนกตามรูปแบบคำถามและวิธีการตอบ จำแนกได้เป็น 2 ประเภท คือ
 - 3.1 แบบทดสอบแบบอัตนัย
 - 3.2 แบบทดสอบแบบปรนัย
4. จำแนกตามลักษณะการตอบ จำแนกได้ 3 ประเภท คือ
 - 4.1 แบบทดสอบภาคปฏิบัติ
 - 4.2 แบบทดสอบเขียนตอบ
 - 4.3 แบบทดสอบด้วยวาจา
5. จำแนกตามเวลาที่กำหนดให้ตอบ จำแนกได้ 2 ประเภท คือ
 - 5.1 แบบทดสอบวัดความเร็ว เป็นแบบทดสอบที่มุ่งวัดทักษะความคล่องแคล่วในการคิด แม่นยำในความรู้ มีลักษณะค่อนข้างง่าย แต่ให้เวลาทำข้อสอบน้อย
 - 5.2 แบบทดสอบวัดประสิทธิภาพสูงสุด แบบทดสอบนี้มีลักษณะค่อนข้างยากและให้เวลาทำมาก
6. จำแนกตามลักษณะและโอกาสในการใช้ จำแนกได้ 2 ประเภทคือ
 - 6.1 แบบทดสอบย่อยเป็นแบบทดสอบที่มีคำถามไม่มากนักมักใช้การประเมินผลเมื่อเสร็จสิ้นการเรียนการสอนในแต่ละหน่วยย่อย
 - 6.2 แบบทดสอบรวม เป็นแบบทดสอบที่ถามความรู้ความเข้าใจหลายเรื่องหลายๆ เนื้อหา หลายจุดประสงค์ มีจำนวนมากข้อมักใช้สอบปลายภาคเรียนหรือปีการศึกษา
7. จำแนกตามเกณฑ์การนำผลสอบวัดไปประเมิน จำแนกได้ 2 ประเภท คือ
 - 7.1 แบบทดสอบอิงเกณฑ์ มีจุดมุ่งหมายเพื่อวัดระดับความรู้พื้นฐานและความรู้ที่จำเป็นในการบ่งบอกถึงความรู้ของผู้เรียนตามวัตถุประสงค์
 - 7.2 แบบทดสอบอิงกลุ่ม เป็นแบบทดสอบที่มุ่งนำผลการสอบไปเปรียบเทียบกับบุคคลอื่นในกลุ่มที่ใช้ข้อสอบเดียวกัน
8. จำแนกตามสิ่งเร้า จำแนกได้เป็น 2 ประเภทคือ
 - 8.1 แบบทดสอบทางภาษา ได้แก่ การใช้คำพูดหรือตัวหนังสือไปเร้าผู้สอบ
 - 8.2 แบบทดสอบที่ไม่ใช้ภาษา ได้แก่ การใช้รูปภาพ กิริยา ท่าทาง หรืออุปกรณ์ต่างๆ ไปเร้าให้ผู้สอบตอบสนอง

จากข้อความดังกล่าวสามารถสรุปได้ว่า แบบทดสอบที่ใช้ในปัจจุบันมีหลายชนิด แต่ละชนิดก็มีจุดมุ่งหมายและขีดความสามารถแตกต่างกัน ดังนั้นในการนำแบบทดสอบไปใช้เราต้องเลือกให้เหมาะกับจุดมุ่งหมายที่เราต้องการจากการทดสอบเพื่อใช้ในการประเมินค่าของการ

เรียนการสอน ซึ่งในวิจัยครั้งนี้ใช้แบบทดสอบประเภทแบบทดสอบมาตรฐานที่ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญที่เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เพื่อให้เกิดการวัดระดับพฤติกรรมที่ตรงตามวัตถุประสงค์ที่มีระดับการวัดตามขั้นการวัดระดับพฤติกรรมของบลูม 6 ระดับ คือ ความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ การประเมินค่า

4. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับจิตวิทยาศาสตร์

4.1 ความหมายของจิตวิทยาศาสตร์

กรมวิชาการ (2545: 143) คำว่า จิตวิทยาศาสตร์ เป็นคุณลักษณะหรือลักษณะนิสัยของบุคคลที่เกิดขึ้นจากการศึกษาหาความรู้ โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มาจากคำว่า Scientific Mind ในภาษาอังกฤษ ซึ่งจิตวิทยาศาสตร์ประกอบด้วยคุณลักษณะต่าง ๆ ได้แก่ ความสนใจใฝ่รู้ ความมุ่งมั่น อดทน รอบคอบ ความซื่อสัตย์ การมีใจกว้างยอมรับฟังความคิดเห็น มีความคิดสร้างสรรค์ มีความสงสัยและกระตือรือร้นที่จะหาคำตอบ ยอมรับเมื่อมีประจักษ์พยาน หรือเหตุผลที่เพียงพอ

อาภาพร สิงหาราช (2545: 38) กล่าวว่า จิตวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความรู้สึนึกคิดของบุคคลที่มีต่อการคิด การกระทำ และการตัดสินใจในการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่ปรากฏให้เห็นพฤติกรรม ได้แก่ ความมีเหตุผล ความอยากรู้อยากเห็น ความซื่อสัตย์ ความเพียรพยายาม ความละเอียดรอบคอบก่อนตัดสินใจ ความใจกว้างและเต็มใจรับฟังความคิดใหม่ๆ สู่การทำงานที่มีประสิทธิภาพและนำวิธีการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน

รัตติยา รัตนอุดม (2547 : 40) กล่าวว่า จิตวิทยาศาสตร์หรือเจตคติทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความรู้สึนึกของบุคคลที่มีต่อความคิด การกระทำ และการตัดสินใจในการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่ปรากฏให้เห็นเป็นพฤติกรรม ได้แก่ ความอยากรู้อยากเห็น ความเพียรพยายาม ความมีเหตุผล ความละเอียดรอบคอบก่อนตัดสินใจ ความซื่อสัตย์ และความใจกว้างเต็มใจรับฟังความคิดใหม่ๆ

ดวงใจ สีเขียว (2553: 10) กล่าวว่า จิตวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความรู้สึนึกของบุคคลที่มีต่อการคิดการกระทำ และการตัดสินใจ ที่แสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และวิธีการทางวิทยาศาสตร์มาแก้ปัญหาซึ่งแสดงให้เห็นเป็นพฤติกรรม ได้แก่ ความอยากรู้อยากเห็น ความเพียรพยายาม ความมีเหตุผล ความละเอียดรอบคอบ ก่อนตัดสินใจ ความซื่อสัตย์ ความใจกว้าง เต็มใจรับฟังความคิดใหม่ๆ ความสนใจใฝ่รู้ ความอดทนมุ่งมั่น ความคิดสร้างสรรค์

ความสงสัยและความกระตือรือร้นที่จะหาคำตอบ และยอมรับเมื่อมีประจักษ์พยานหรือเหตุผลที่เพียงพอ

ทรายทอง พวกสันเทียะ และสุชาดา บวรกิตติวงศ์ (2554: 55) กล่าวว่า จิตวิทยาาสตร์ หมายถึง คุณลักษณะของบุคคลที่มีความคิด ความรู้สึกโน้มเอียง และยึดมั่นในคุณค่าของวิธีการคิดทางวิทยาศาสตร์และการมองโลกแบบวิทยาศาสตร์ในการวิพากษ์ วิเคราะห์ความรู้สึกรู้สึกขององค์ความรู้ที่มีอยู่ก่อนแล้ว เพื่อพัฒนาเป็นองค์ความรู้ที่สมบูรณ์

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2555: 146-147) กล่าวว่า จิตวิทยาาสตร์ หมายถึง ความรู้สึกนึกคิด พฤติกรรมการแสดงออก ตลอดจนลักษณะนิสัยของบุคคลในทางวิทยาศาสตร์ ที่ได้พัฒนาขึ้นมาจากประสบการณ์และการเรียนรู้ ซึ่งมีอิทธิพลต่อการคิดการตัดสินใจ หรือพฤติกรรมของบุคคลต่อความรู้สึกหรือสิ่งที่มีความเกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์

สุรติยา คำศรี (2558: 13) กล่าวว่า จิตวิทยาาสตร์ หมายถึง คุณลักษณะที่เกิดขึ้นภายในจิตใจของมนุษย์ซึ่งเกี่ยวข้องกับความรู้สึกนึกคิดที่โน้มเอียง ยึดมั่นในคุณค่า อารมณ์ จิตใจของบุคคลที่มีต่อวิทยาศาสตร์ อันส่งผลต่อการกระทำของบุคคลในการมองโลกแบบวิทยาศาสตร์ วิพากษ์วิจารณ์ความรู้ องค์ความรู้ และการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์

จากที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่า จิตวิทยาาสตร์หมายถึง ลักษณะนิสัย หรือความรู้สึกนึกคิดที่ฝังลึกเกิดขึ้นภายในจิตใจของบุคคลที่มีผลต่อการคิด การลงมือปฏิบัติ การตัดสินใจและพฤติกรรมการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหาต่าง จนเป็นคุณลักษณะหรือพฤติกรรมที่แสดงออกให้เห็นได้ ซึ่งจิตวิทยาาสตร์ควรประกอบไปด้วยคุณลักษณะต่างๆ ที่สำคัญเช่น ความใฝ่รู้ใฝ่เรียน ความเพียรพยายาม ความอดทน ความซื่อสัตย์สุจริต ความรับผิดชอบ ความกล้าแสดงออก และความสามารถรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นได้

4.2 องค์ประกอบของจิตวิทยาาสตร์

นักการศึกษาหลายท่านได้มุ่งเน้นการพัฒนาที่เกิดขึ้นกับผู้เรียนเป็นเป้าหมายสำคัญทางการศึกษา และเล็งเห็นว่าจิตวิทยาาสตร์มีความสอดคล้องกับพฤติกรรมที่เกิดขึ้นกับผู้เรียนดังนักวิชาการต่อไปนี้

คروฟเฟอร์ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2555: 148; อ้างอิงจาก Klopfer, 1971. "Evaluation of Learning in Science", *Handbook on Formative and Summative Evaluation of Student Learning*. unpagged.) กล่าวว่า การจัดหมวดหมู่ของ

พฤติกรรมด้านจิตพิสัยในการศึกษาวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดของบลูม แบ่งออกเป็น 6 ประเภท ดังนี้

1. การแสดงออกถึงเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์และนักวิทยาศาสตร์
2. การยอมรับกระบวนการสืบค้นทางวิทยาศาสตร์มาเป็นวิถีแห่งการคิด
3. การรับเจตคติทางวิทยาศาสตร์มาใช้
4. ความพึงพอใจในประสบการณ์เรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์
5. การพัฒนาความสนใจในวิทยาศาสตร์ และกิจกรรมที่มีความเกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์
6. การพัฒนาความสนใจที่จะมุ่งไปสู่อาชีพทางวิทยาศาสตร์หรืออาชีพที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์

การ์ดเนอร์ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2555: 148; อ้างอิงจาก Gardner, 1975. *Attitude to Science: A Review Studies in Science Education*. unpagged.) กล่าวว่า การจัดหมวดหมู่พฤติกรรมด้านจิตพิสัยซึ่งเพิ่มเติมจากคลอฟเฟอร์ว่า เจตคติที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์นั้น สามารถนำมาจัดกลุ่มได้เป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ คือ

1. เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ หมายถึง เป็นความรู้สึก ความเชื่อ และการยึดถือในคุณค่าของงานด้านวิทยาศาสตร์ รวมถึงผลกระทบด้านต่างๆ ของวิทยาศาสตร์ที่มีต่อสังคมหรือตัวนักวิทยาศาสตร์เอง คุณลักษณะที่มีความเกี่ยวข้องกับเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ ได้แก่ ความสนใจในวิทยาศาสตร์ การเห็นคุณค่าของวิทยาศาสตร์ เจตคติต่อนักวิทยาศาสตร์ ซึ่งรวมเรียกว่าเป็นเจตติด้านจิตพิสัย (affective Orientation)
2. เจตคติทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง เป็นลักษณะของการคิดแบบวิทยาศาสตร์หรือความเชื่อเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ เป็นการผสมผสานระหว่างความสนใจใฝ่รู้และเข้าใจ ซึ่งสัมพันธ์กับการยึดมั่นในวิธีการทางวิทยาศาสตร์ และการแสดงออกถึงการมีจิตใจที่เป็นวิทยาศาสตร์ คุณลักษณะที่มีความเกี่ยวข้องกับเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ได้แก่ ความอยากรู้อยากเห็น ความมีเหตุมีผล ความพยายามมุ่งมั่น ความรับผิดชอบ ความซื่อสัตย์ ซึ่งอาจเรียกได้ว่าเป็น เจตติด้านพุทธิพิสัย (cognitive orientation)

จีกา และปีเตอร์ (สุรติยา คำศรี, 2558: 19; อ้างอิงจาก Gega & Peter, 1998. *Science in Elementary Education*. p.99-101) ได้ระบุองค์ประกอบของเจตคติทางวิทยาศาสตร์ไว้ 5 ด้าน ดังนี้

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

4.3 คุณลักษณะของบุคคลที่มีจิตวิทยาศาสตร์

คณะกรรมการพัฒนาการสอนและผลิตวัสดุอุปกรณ์การสอนวิทยาศาสตร์ทบวงมหาวิทยาลัย (2525: 216-217) ได้กล่าวว่า การวัดและการประเมินผู้เรียน ทำได้โดยการสังเกตพฤติกรรมที่แสดงออกถึงคุณลักษณะของผู้มีจิตวิทยาศาสตร์ไว้ดังนี้

1. ความมีเหตุผล คือ เชื่อในความสำคัญของเหตุผล ไม่เชื่อโชคลาง สิ่งศักดิ์สิทธิ์ คำทำนายต่างๆหรือสิ่งที่วิทยาศาสตร์ไม่สามารถอธิบายได้
2. ความอยากรู้อยากเห็นคือ ความพยายามที่แสวงหาความรู้ในสถานการณ์ใหม่ๆ ช่างถามช่างอ่านเพื่อให้ได้คำตอบที่สมบูรณ์ที่สุด
3. มีใจกว้างคือ ยอมรับคำวิพากษ์วิจารณ์ด้วยความเต็มใจรับรู้แนวความคิดใหม่ๆเสมอ
4. มีความซื่อสัตย์และมีใจเป็นกลางคือ สังเกตและบันทึกผลต่างๆ ด้วยความเป็นจริงปราศจากความลำเอียงหรืออคติ
5. มีความเพียรพยายามคือ ไม่ท้อถอย เมื่อเกิดปัญหาอุปสรรคต่างๆ
6. มีความละเอียดรอบคอบก่อนตัดสินใจ คือ ใช้วิจารณญาณก่อนที่จะตัดสินใจใดๆ เลี่ยงการด่วนสรุปที่เร็วเกินไป

วิกเตอร์ และซาคารีแอด (ณัฐวิทย์ อภิวงค์งาม, 2554: 70; อ้างอิงจาก Victor & Zakhariades, 1975. *The Development and Application of a Scale for Measuring Scientific Attitude*. p.155-156) ได้สรุปองค์ประกอบและพฤติกรรมของผู้มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ไว้ดังนี้

1. มีเหตุผล
 - 1.1 มีความเชื่อในคุณค่าของเหตุผล
 - 1.2 มีแนวโน้มที่จะทดสอบความเชื่อเก่าๆ
 - 1.3 แสวงหาเหตุผลของปรากฏการณ์ทางธรรมชาติและความสัมพันธ์ของสาเหตุนั้น
 - 1.4 ยอมรับคำวิพากษ์วิจารณ์ที่มีเหตุผล

- 1.5 ทำทนายให้มีการพิสูจน์ตามเหตุผลและข้อเท็จจริง
 2. มีความอยากรู้อยากเห็น

มีความพยายามที่จะเสาะแสวงหาความรู้ในสถานการณ์ใหม่ๆ ซึ่งไม่สามารถอธิบายได้ด้วย ความรู้ที่มีอยู่เดิม

 - 2.1 พยายามค้นคว้าเพื่อตอบปัญหาของปรากฏการณ์ที่สังเกตได้
 - 2.2 ให้ความสำคัญกับคำถามที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ใหม่ๆ
 - 2.3 มีความปรารถนาที่จะได้ความรู้ที่สมบูรณ์
 3. มีความใจกว้าง
 - 3.1 เต็มใจที่จะทบทวน เปลี่ยนแปลงความคิดเห็น ยอมรับความคิดใหม่ๆ
 - 3.2 ยอมรับในข้อจำกัดและแนวความคิดต่างๆ
 4. ไม่เชื่อโชคลางหรือสิ่งศักดิ์สิทธิ์
 - 4.1 ยอมรับความเป็นจริงที่อธิบายได้ด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์
 - 4.2 ปฏิเสธความเชื่อเกี่ยวกับโชคลางและสิ่งศักดิ์สิทธิ์
 5. มีความซื่อสัตย์
 - 5.1 มีการสังเกตและบันทึกผลต่างๆ ด้วยความเที่ยงตรง ไม่ยอมให้อารมณ์ ความชอบหรือไม่ชอบ เข้ามีอิทธิพลต่อการตัดสินใจ
 - 5.2 ไม่นำสภาพปัญหาทางเศรษฐกิจ สังคมและการเมือง เข้ามามีส่วนเกี่ยวข้องต่อการตีความหมายของผลงานต่างๆ ทางวิทยาศาสตร์
 6. มีความรอบคอบก่อนการตัดสินใจ
 - 6.1 ไม่เต็มใจที่จะสรุปผลก่อนที่จะมีหลักฐานเพียงพอ
 - 6.2 ไม่เต็มใจที่จะยอมรับความจริงต่างๆ เมื่อไม่มีข้อสนับสนุนมาพิสูจน์ให้เห็นจริง
 - 6.3 หลีกเลี่ยงการสรุปและการตัดสินใจอย่างรวดเร็ว
- ภพ เลหาไพบูลย์ (2542: 12-13) กล่าวถึง ลักษณะของบุคคลที่มีจิตวิทยาศาสตร์ จะเอื้อต่อการแสวงหาความรู้ ซึ่งมีลักษณะดังนี้
1. ความอยากรู้อยากเห็น เพื่อแสวงหาคำตอบในข้อปัญหาต่างๆ และยินดีที่ได้ค้นพบความรู้ใหม่
 2. ความเพียรพยายาม เป็นผู้มีความเพียร ไม่ย่อท้อต่ออุปสรรคหรือความล้มเหลว มีความตั้งใจในการเสาะแสวงหาความรู้ และหาแนวทางใหม่ๆ ในการแก้ปัญหา

3. ความมีเหตุผล เป็นผู้มีเหตุผล ยอมรับในคำอธิบาย เมื่อมีหลักฐานหรือข้อมูลสนับสนุนเพียงพอ อธิบายและหาความสัมพันธ์ของเหตุและผล ตรวจสอบความถูกต้อง สมเหตุสมผลของแนวคิดต่างๆ กับแหล่งข้อมูลที่เชื่อถือได้

4. ความซื่อสัตย์ เป็นผู้มีความซื่อสัตย์ บันทึกข้อมูลตามความเป็นจริงด้วยความละเอียดถูกต้อง สามารถให้ผู้อื่นตรวจสอบได้ เห็นคุณค่าของการนำเสนอข้อมูลตามความเป็นจริง

5. ความมีระเบียบรอบคอบ เป็นผู้มีระเบียบรอบคอบ มีการวางแผนในการทำงาน และจัดระบบการทำงาน นำวิธีการที่หลากหลายมาทดลองได้ตรงต่อวิธีที่ดี ด้วยความละเอียดรอบคอบก่อนตัดสินใจ

6. ความใจกว้าง เป็นผู้มีความใจกว้างที่จะยอมรับฟังความคิดเห็น รับฟังคำวิพากษ์วิจารณ์หรือข้อโต้แย้ง ข้อคิดเห็นที่มีเหตุผล ไม่ยึดมั่นในความคิดของตนฝ่ายเดียว และยอมรับการเปลี่ยนแปลง

ทราวยทอง พวกสันเทียะ และสุชาดา บวรกิตินวงศ์ (2554: 55) ได้กล่าวว่า คุณลักษณะ จิตวิทยาศาสตร์ เป็นการพัฒนานักเรียนให้มีการพัฒนาตามคุณลักษณะที่พึงประสงค์ โดยมีการเตรียมความพร้อมทั้งในตัวครูผู้สอน ผู้เรียน และกระบวนการจัดการเรียนการสอนเพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อนักเรียน และอาศัยการวัดและประเมินผลที่เป็นมาตรฐาน เพื่อสามารถทำนายพฤติกรรมและวางแผนการจัดการจัดการเรียนการสอนได้อย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพ โดยวัดคุณลักษณะของนักเรียนชั้นประถมศึกษาที่เป็นตัวบ่งชี้จิตวิทยาศาสตร์ 10 คุณลักษณะ ดังนี้

1. ความอยากรู้อยากเห็น
2. ความมีเหตุผล
3. ความใจกว้าง
4. ความซื่อสัตย์
5. ความเพียรพยายามมุ่งมั่น
6. ความร่วมมือช่วยเหลือ
7. ความรับผิดชอบ
8. ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์
9. ความรอบคอบ
10. การมีเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2555: 149-151) ได้จำแนกคุณลักษณะและลักษณะนิสัยของจิตวิทยาศาสตร์ออกเป็น 10 คุณลักษณะที่ครอบคลุม

คุณลักษณะที่เป็นองค์ประกอบของเจตคติต่อวิทยาศาสตร์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์เดิม และในการประเมินจิตวิทยาศาสตร์ในตัวบุคคลจะทำการประเมินจาก 10 คุณลักษณะ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1. ความอยากรู้อยากเห็น หมายถึง ความต้องการที่จะรู้หรือปรารถนาที่จะแสวงหาความรู้ในสิ่งต่างๆ ที่สนใจหรือต้องการค้นพบสิ่งใหม่ ซึ่งผู้มีความอยากรู้อยากเห็นจะแสดงออกโดยการถามคำถาม หรือสงสัยในสิ่งที่ตนอยากรู้ มีความกระตือรือร้นในการแสวงหาข้อมูล
2. ความมีเหตุมีผลหมายถึง ความสามารถในการแสดงความคิดเห็น การตรวจสอบความถูกต้องและการยอมรับในคำอธิบายอย่างมีเหตุผล โดยการแสวงหาข้อมูลจากการสังเกตหรือการทดลองที่เชื่อถือได้มาสนับสนุนอย่างเพียงพอและอย่างมีเหตุผลก่อนที่จะยอมรับ
3. ความใจกว้างหมายถึง การยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น ยอมรับการวิพากษ์วิจารณ์และยินดีให้มีการพิสูจน์ข้อเท็จจริง ยินดีที่จะค้นหาข้อมูลเพิ่มเติมตามเหตุผลข้อเท็จจริง ไม่ยึดมั่นในความคิดของตน เต็มใจที่จะรับรู้ความคิดเห็นใหม่ๆ และพร้อมเผยแพร่ความรู้ความคิดให้แก่ผู้อื่น
4. ความซื่อสัตย์หมายถึง การนำเสนอข้อมูลตามความเป็นจริง การสังเกตและบันทึกผลต่างๆ โดยปราศจากความลำเอียงหรืออคติ มีความมั่นคง หนักแน่นต่อผลที่ได้จากการพิสูจน์ไม่นำสภาพสังคม เศรษฐกิจ และการเมืองมาเกี่ยวข้องกับการตีความหมายผลงานต่างๆ ทางวิทยาศาสตร์
5. ความพยายามมุ่งมั่น หมายถึง ความตั้งใจแน่วแน่ต่อการค้นหาความรู้ ไม่ทอดทิ้งเมื่อผลการทดลองล้มเหลวหรือมีอุปสรรค ทำงานที่ได้รับมอบหมายให้เสร็จสมบูรณ์ หรือแก้ไขปัญหาจนถึงที่สุด
6. ความรอบคอบ หมายถึง ความสามารถในการใช้วิจารณญาณก่อนที่จะตัดสินใจใดๆ ไม่ยอมรับสิ่งหนึ่งสิ่งใดว่าเป็นจริงทันที ถ้ายังไม่ได้รับการพิสูจน์ที่เชื่อถือได้ หลีกเลี่ยงการตัดสินใจและการสรุปที่รวดเร็วเกินไป
7. ความรับผิดชอบ หมายถึง ความมุ่งมั่นภายในจิตใจที่จะปฏิบัติงานในหน้าที่ให้สำเร็จด้วยดี และตระหนักถึงผลของงานที่จะส่งผลต่อสังคม มีความละเอียดรอบคอบในการปฏิบัติงาน เพื่อให้บรรลุผลสำเร็จตามความคาดหวัง
8. ความร่วมมือช่วยเหลือ หมายถึง การใช้ทักษะทางสังคมและการมีปฏิสัมพันธ์กับคนอื่น ๆ ได้แก่ การแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับบุคคลอื่น การยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น การขอ

ความช่วยเหลือและความร่วมมือจากผู้อื่น เพื่อความร่วมมือในการทำงานกลุ่ม หรือการทำงานใดงานหนึ่งให้บรรลุจุดมุ่งหมาย

9. ความสร้างสรรค์ หมายถึง ความกล้าที่จะแสดงความคิดแปลกใหม่แตกต่างจากความคิดธรรมดา ความช่างสงสัย และไม่ยอมรับแนวคิดแนวทางปฏิบัติของคนอื่นซึ่งนำไปสู่การค้นพบสิ่งแปลกใหม่

10. เจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์หมายถึง อารมณ์ความรู้สึกนึกคิดที่ดีเกี่ยวกับความสนใจ ความเชื่อ การมีคุณธรรมจริยธรรม การยึดมั่นในคุณค่าของงานด้านวิทยาศาสตร์ รวมถึงผลกระทบด้านต่างๆ ของวิทยาศาสตร์ที่มีต่อสังคม หรือต่อตัวนักวิทยาศาสตร์ที่ประกอบด้วย

10.1 ความสนใจในวิทยาศาสตร์หมายถึง ความรู้สึกชื่นชอบ พึงพอใจในวิทยาศาสตร์หรือสิ่งที่มีความเกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์

10.2 การเห็นคุณค่าทางวิทยาศาสตร์หมายถึง การรับรู้ การยอมรับถึงประโยชน์ของวิทยาศาสตร์ หรือสิ่งที่มีความเกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์

10.3 ความเชื่อและค่านิยมที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ หมายถึง ข้อมูล ความคิดเห็น ความเชื่อของบุคคลที่มีต่อวิทยาศาสตร์ หรือสิ่งที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ในด้านของการเล็งเห็นถึงความสำคัญ

10.4 คุณธรรมและจริยธรรมที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความเชื่อและการประพฤติปฏิบัติที่ดีงามที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ ในการที่จะนำวิทยาศาสตร์ไปคิดและปฏิบัติ เพื่อให้เกิดความดี ความถูกต้อง และเกิดที่รัก เพื่อให้แสงกระทบด้านถึง

จากการศึกษาสรุปได้ว่า จิตวิทยาศาสตร์ หมายถึง ลักษณะนิสัย หรือความรู้สึกนึกคิดที่ฝังลึกเกิดขึ้นภายในจิตใจของบุคคลที่มีผลต่อการคิด การลงมือปฏิบัติ การตัดสินใจและพฤติกรรม การแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหาต่าง จนเป็นคุณลักษณะหรือพฤติกรรมที่แสดงออกให้เห็น ซึ่งผู้วิจัยได้ดัดแปลงจากแบบวัดจิตวิทยาศาสตร์ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์ (2555: 161-169) และทรายทอง พวกสันเทียะ และสุชาดา บวรกิตติวงศ์ (2554: 60-61) โดยคัดเลือกข้อบ่งชี้คุณลักษณะจิตวิทยาศาสตร์ที่มีความสอดคล้องกับการทำงานเป็นกลุ่มมาใช้ในการวัดจิตวิทยาศาสตร์ที่ส่งผลต่อพฤติกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ประกอบไปด้วย 5 ด้าน ดังนี้

1. ความอยากรู้อยากเห็น หมายถึง ความต้องการที่จะแสวงหาความรู้ในสิ่งใหม่ มีความกระตือรือร้นในการทำกิจกรรม สนใจใฝ่รู้ ชอบค้นคว้าทดลอง ซักถามข้อสงสัยและพร้อมที่จะเรียนรู้สิ่งใหม่ๆ อยู่เสมอ

2. ความรับผิดชอบ หมายถึง ความมุ่งมั่น อดทน ในการทำงานที่ได้รับมอบหมาย ให้เสร็จสมบูรณ์ตามกำหนด โดยทำงานอย่างสุดความสามารถและไม่ย่อท้อต่ออุปสรรค คำนึงถึงผลกระทบที่อาจส่งผลกระทบต่อสังคมและส่วนรวม

3. ความรอบคอบ หมายถึง ความสามารถในการวางแผนการทำงานอย่างเป็นระบบ การคิดใคร่ครวญ ไตร่ตรอง ก่อนที่จะตัดสินใจกระทำการใดๆ และคำนึงผลของการกระทำที่อาจเกิดขึ้น หลีกเลี่ยงการตัดสินใจที่ปราศจากข้อมูลหรือหลักฐานอ้างอิง และการสรุปผลที่รวดเร็วเกินไป

4. ความร่วมมือช่วยเหลือ หมายถึง ความสามารถในการใช้ทักษะและการมีปฏิสัมพันธ์กับคนอื่น ในการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ร่วมมือช่วยเหลือกันและให้ความช่วยเหลือผู้อื่นในการปฏิบัติกิจกรรมเพื่อให้บรรลุผลตามจุดมุ่งหมาย

5. ความมีเหตุผล หมายถึง ความสามารถในการแสดงความคิดเห็นอย่างมีเหตุผล ยอมรับในคำอธิบายแนวความคิดต่างๆ เมื่อมีหลักฐานหรือข้อมูลที่มาสนับสนุนเพียงพอ

4.4 การพัฒนาจิตวิทยาศาสตร์

คณะกรรมการพัฒนาการสอนและผลิตวัสดุอุปกรณ์การสอนวิทยาศาสตร์ ทบวงมหาวิทยาลัย (2525: 6-7) ได้เสนอแนวทางในการพัฒนาจิตวิทยาศาสตร์ไว้ดังนี้

1. เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ฝึกประสบการณ์เพื่อการเรียนรู้อย่างเต็มที่ โดยเน้นวิธีการทดลอง เพื่อให้นักเรียนใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งจะช่วยพัฒนาเจตคติทางวิทยาศาสตร์ไปในเวลาเดียวกัน

2. การมอบหมายให้ทำกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยเฉพาะการทดลอง ควรให้นักเรียนทำเป็นกลุ่ม เพื่อฝึกการทำงานร่วมกัน รับฟังความคิดเห็นผู้อื่น ฝึกความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับ ในขณะที่นักเรียนทำการทดลองครูต้องคอยดูแลช่วยเหลือและสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในขณะเดียวกันด้วย

3. การใช้คำถาม หรือการสร้างสถานการณ์เป็นการช่วยกระตุ้นให้นักเรียนสามารถสร้างเจตคติทางวิทยาศาสตร์ได้ดี เช่น เรื่องการลำเลียงในสิ่งมีชีวิต ในหัวข้อทำไมจึงต้องมีการย่อยอาหาร ครูอาจจะต้องใช้คำถามเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนอยากเรียนรู้

4. ในขณะทำการสอน ควรนำหลักจิตวิทยาการศึกษามาใช้ในรูปแบบต่างๆ เพื่อให้ นักเรียนได้ฝึกประสบการณ์หลายด้าน หรือฝึกประสาทสัมผัสหลายทาง ได้แก่ กิจกรรมที่มีการเคลื่อนไหวสถานการณ์หลายด้านหรือสถานการณ์ที่แปลกใหม่ เพื่อสร้างความสนใจให้นักเรียน อยากรู้ อยากเห็น การให้ความเอาใจใส่ของครู

5. ในการสอนแต่ละครั้งพยายามสอดแทรกลักษณะของเจตคติแต่ละลักษณะตามความเหมาะสมของเนื้อหาบทเรียน และวัยของนักเรียนให้มีการพัฒนาลักษณะเจตคตินั้นๆ ด้วย

6. นำตัวอย่างที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน ซึ่งเป็นปัญหาสังคม เช่น ปัญหาการจราจรในกรุงเทพฯ แล้วให้นักเรียนช่วยกันคิดแนวทางแก้ปัญหาดังกล่าว จากการตั้งข้อสังเกตของนักเรียนหรือประมวลจากประกาศของทางราชการ หรือจากสื่อมวลชนต่างๆ เพื่อฝึกแนวคิดของนักเรียน ครูควรเสนอกระบวนการแก้ปัญหาได้แก่

1. กำหนดตัวปัญหา
2. ตั้งสมมุติฐานหลายข้อเพื่อหาคำตอบ
3. ทำการทดลอง
4. รวบรวมข้อมูล
5. จัดกระทำและตีความหมายจากข้อมูล
6. สรุป

ซึ่งหลังจากสรุปบทเรียนแล้วครูควรอธิบายเพื่อชี้ให้นักเรียนเห็นว่า ทุกขั้นตอนจะมีลักษณะของเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งนักเรียนสามารถพัฒนาตนเองได้

7. เสนอแนะแบบอย่างของผู้มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งนักเรียนอาจศึกษาหรือเลียนแบบอย่างได้ เช่น นักวิทยาศาสตร์ ครู บิดา มารดา เพื่อนนักเรียน เป็นต้น

สมจิต สวธนไพบุลย์ (2526: 25) กล่าวว่า ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ เพื่อให้นักเรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และมีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ นั้น จำเป็นต้องใช้เวลาคงไม่สามารถดำเนินการให้นักเรียนบรรลุวัตถุประสงค์ในช่วงระยะเวลาอันสั้น หรือเพียงบทเรียนใดบทเรียนหนึ่งเท่านั้น แต่จะต้องดำเนินการให้นักเรียนคิดค้นแก้ปัญหา เพื่อให้ได้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นเครื่องมือช่วยในการเสาะแสวงหาความรู้ และจัดโอกาสให้นักเรียนทำงานเป็นกลุ่มปรึกษาหารือกันเป็นประจำ อยู่ตลอดเวลา จึงพอจะช่วยให้นักเรียนบรรลุจุดประสงค์ที่กำหนดไว้

ฉวีวรรณ กินวงศ์ (2527: 25) กล่าวว่า เจตคติทางวิทยาศาสตร์ส่วนมากจะเกิดขึ้นจากการที่เด็กได้เรียนรู้เรื่องราวของวิทยาศาสตร์ และเกิดการที่เขาได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนอย่างจริงจัง และประสบความสำเร็จเป็นอย่างดี การดำเนินการเรียนหรือการแก้ปัญหาด้วยวิทยาศาสตร์เป็นการสร้างให้นักเรียนมีเจตคติทางวิทยาศาสตร์มากขึ้น

จากการศึกษาการพัฒนาจิตวิทยาศาสตร์ให้กับนักเรียน เป็นกระบวนการหนึ่งที่ส่งเสริมและพัฒนาให้นักเรียนมีทักษะกระบวนการ เปิดโอกาสให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการแสดงความคิด

คิดเห็นและค้นคว้าหาแนวทางแก้ไขเมื่อเผชิญกับปัญหาสถานการณ์ที่เกิดขึ้น ดังนั้นการจัดกระบวนการเรียนการสอนครูจึงเป็นผู้กระตุ้นให้ผู้เรียนอยากเรียนรู้ จัดสถานการณ์ที่สอดคล้องกับสภาพจริงในชีวิต ให้นักเรียนใช้กระบวนการแก้ปัญหาโดยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ร่วมกันแสดงความคิดแลกเปลี่ยนความคิดเห็นร่วมกันในกลุ่ม และควรปลูกฝังพัฒนาจิตวิทยาศาสตร์ให้เหมาะสมกับเนื้อหาและช่วงวัยของนักเรียน

4.5 การวัดและประเมินจิตวิทยาศาสตร์

สุรศักดิ์ อมรรัตนศักดิ์ และคนอื่นๆ (2545: 178-191) ได้กล่าวว่า การวัดและประเมินต้องยึดจุดประสงค์เป็นหลัก โดยใช้เครื่องมือในการวัดจิตวิทยาศาสตร์ได้ดังนี้

1. มาตรฐานตามวิธีของลิเคิร์ต (Likert) เป็นการวัดที่นิยมใช้กันมากที่สุดมีลักษณะเป็นมาตรวัด 5 ระดับ ที่ให้แสดงความรู้สึกนึกคิดในแต่ละข้อความ
2. มาตรฐานตามวิธีของออสกู๊ด (Osgood) เป็นการวัดที่นิยมใช้กันมากอีกวิธีหนึ่ง เรียกว่า มาตรวัดความแตกต่างแห่งความหมาย โดยใช้คำคุณศัพท์ต่างๆ เพื่ออธิบายความหมายของสิ่งเร้าหรือมโนทัศน์ ด้วยการกำหนดสิ่งเร้าซึ่งอาจจะเป็นข้อความหรือวลี และให้ผู้ตอบเลือกตอบด้วยการประเมิน 7 คำ

ดวงใจ สีเขียว (2553: 12-14) ได้กล่าวว่า การวัดจิตวิทยาศาสตร์หรือเจตคติทางวิทยาศาสตร์ สามารถวัดได้โดยเครื่องมือที่ใช้ในการวัดจิตวิทยาศาสตร์ที่ได้รับความนิยมคือ มาตรวัดของลิเคิร์ต (likert) ซึ่งเป็นมาตรวัดที่ประกอบด้วยข้อความที่เป็นความรู้สึกเกี่ยวกับสิ่งใดสิ่งหนึ่งหลายข้อความ มีทั้งข้อความในทางบวกและทางลบ ให้ผู้ตอบแสดงว่าตนเองมีความรู้สึกต่อสิ่งนั้นอย่างไร

หลักในการสร้างมาตรวัดจิตวิทยาศาสตร์ตามมาตรวัดของลิเคิร์ต มีดังนี้

1. จัดช่วงความเห็นออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนที่เห็นด้วยกับส่วนที่ไม่เห็นด้วย ซึ่งส่วนที่เห็นด้วย แบ่งเป็นเห็นด้วยอย่างยิ่ง/เห็นด้วย และส่วนที่ไม่เห็นด้วย แบ่งเป็นไม่เห็นด้วย/ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง
2. กำหนดช่วงกลาง ระหว่างเห็นด้วยกับไม่เห็นด้วย เป็น 5 ช่วง ดังนี้ เห็นด้วยอย่างยิ่ง/เห็นด้วย/ไม่แน่ใจ/ไม่เห็นด้วย/ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง
3. ให้น้ำหนัก (Weight) ตามความเหมาะสมและกำหนดคะแนนให้ในแต่ละช่วงเป็น 5,4,3,2 และ1 หรือ 4,3,2,1 และ0 ตามลำดับ

ข้อดีของการใช้มาตรวัดของลิเคิร์ต (Likert) คือ สามารถใช้กับคนจำนวนมากได้ในเวลาเดียวกัน ทำให้สิ้นเปลืองงบประมาณน้อยกว่าวิธีการอื่นๆ และผู้ตอบสามารถตอบได้โดยอิสระ

มาตรวัดที่ใช้จะมีความชัดเจนในเชิงทฤษฎีและสามารถนำคะแนนการวัดเจตคติที่ได้ไปเปรียบเทียบระหว่างบุคคลหรือเป็นกลุ่มได้ วิธีการนี้จึงเป็นที่นิยมมาก

ส่วนข้อจำกัดของการใช้มาตรวัดวัดของลิเคิร์ต (Likert) คือ การสร้างเครื่องมือต้องใช้เวลามากกว่าวิธีการอื่นๆ และเครื่องมือที่สร้างขึ้นไม่สามารถนำไปใช้กับเรื่องอื่นๆ ได้ เช่น มาตรวัดที่สร้างขึ้นสำหรับวัดจิตวิทยาศาสตร์ก็ไม่สามารถนำไปใช้วัดเจตคติต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ก็ไม่สามารถนำไปใช้วัดเจตคติต่อการเรียนวิชาภาษาไทยได้ นอกจากนี้การใช้มาตรวัดจะใช้ได้เฉพาะผู้ที่อ่านออกเขียนได้ และกลุ่มเป้าหมายอาจไม่ยอมตอบและไม่ส่งแบบสอบถามกลับคืน

นอกจากนี้การวัดจิตวิทยาศาสตร์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์อาจใช้วิธีการอื่นๆ ดังนี้

1. การสังเกต ซึ่งเป็นการเฝ้ามองและจดบันทึกพฤติกรรมของบุคคลอย่างมีแบบแผน ผู้ศึกษาจะต้องแปลเจตคติของบุคคลจากพฤติกรรมที่แสดง ซึ่งจะต้องสังเกตพฤติกรรมตามธรรมชาติของบุคคลไม่ให้ผู้ถูกสังเกตรู้ตัวว่ากำลังถูกสังเกต จะเห็นว่าวิธีการสังเกตใช้ได้ง่ายในสถานการณ์ต่างๆ ผู้สังเกตอาจสังเกตหลายพฤติกรรมพร้อมกัน แต่สามารถสังเกตได้เฉพาะพฤติกรรมปัจจุบันของบุคคลและการแสดงพฤติกรรมอาจทำด้วยเหตุผลหลายอย่าง อาจทำให้การแปลเจตคติจากพฤติกรรมที่สังเกตได้ขาดความเที่ยงตรง ทำให้การวัดเจตคติไม่นิยมใช้การสังเกตเพียงอย่างเดียวแต่จะใช้ควบคู่ไปกับวิธีอื่นๆ

2. การสัมภาษณ์ เป็นการถามให้ตอบด้วยปากเปล่า ผู้สัมภาษณ์อาจจดบันทึกคำตอบหรืออัดเสียงคำตอบไว้แล้วนำมาวิเคราะห์ในภายหลัง การสัมภาษณ์จะทำให้ได้ข้อมูลที่ครอบคลุม ทั้งในอดีต ปัจจุบัน และอนาคต ซึ่งสามารถเก็บข้อมูลได้สะดวกและสามารถเก็บข้อมูลได้มากในระยะเวลาสั้น และอาจจะได้ข้อมูลบางอย่าง ที่เป็นประโยชน์แก่เรื่องที่ศึกษาข้อมูล แต่การสัมภาษณ์ อาจไม่ได้ข้อมูลที่แท้จริงจากผู้ตอบและผู้ถูกสัมภาษณ์ อาจรู้สึกว่าการไม่มีอิสระในการตอบคำถาม ส่งผลให้ข้อมูลที่ได้เกี่ยวกับเจตคติอาจไม่ตรงกับความจริง แต่เป็นคำตอบที่ตอบตามความคาดหวังที่คิดว่าควรจะเป็น

3. การสะท้อนภาพ ประกอบด้วย 1.วิธีการต่อให้จบประโยค (Sentenced completion) วิธีการนี้ใช้มากในการวัดเจตคติที่อยู่ใต้จิตสำนึก ผู้ศึกษาจะให้ประโยคมาส่วนหนึ่งแล้วให้เกิดการตอบสนองไปในทางต่างและแล้วให้แสดงความรู้สึกออกมาโดยต่อประโยคให้จบ 2.วิธีการโยงความสัมพันธ์ของคำต่างๆ (Work association) วิธีการนี้ผู้ศึกษาจะให้คำแล้วให้บอกว่า เมื่อได้ยินคำนั้นแล้วนึกถึงอะไรเป็นครั้งแรก ซึ่งจะพิจารณาคำที่ตอบมาและระยะเวลาในการตอบ 3.วิธีการเล่าเรื่องราวจากภาพ (Story telling) วิธีการนี้ เป็นผู้ศึกษาจะให้ภาพเป็นสิ่งที่กระตุ้นให้บุคคลบอกเล่าเรื่องราวเกี่ยวกับภาพ ซึ่งจะสะท้อนเจตคติของบุคคลนั้นๆ ซึ่งการสะท้อน

ภาพสามารถใช้วัดบุคคลหลายคนพร้อมกัน แต่ผู้ตอบอาจให้ข้อมูลบิดเบือน เพื่อให้เป็นที่ยอมรับของคนอื่น และการตีความหมายหรือการวิเคราะห์คำตอบ ซึ่งต้องเป็นผู้ที่มีความชำนาญ

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2555: 152-177) ได้กล่าวว่าการประเมินจิตวิทยาศาสตร์ทำได้โดยการตรวจสอบพฤติกรรมภายนอกในลักษณะคำพูด การแสดงออกที่บ่งชี้สามารถสังเกตหรือวัดได้ การประเมินสามารถทำได้ 2 รูปแบบใหญ่ๆ คือ การประเมินโดยบุคคลภายนอก และการประเมินตนเอง

1. การประเมินโดยบุคคลภายนอก เป็นการประเมินตัวผู้เรียนโดยบุคคลภายนอกเป็นผู้ประเมินผ่านการสัมภาษณ์หรือการสังเกตพฤติกรรม และนำผลที่ได้มาแปลความ

ข้อดี คือ ได้ข้อมูลที่เป็นข้อเท็จจริงจากการแสดงออกตามธรรมชาติของผู้เรียน

ข้อจำกัด คือ ขาดความเที่ยงตรงในการแปลความ ในกรณีผู้ประเมินต่างคนกัน ทำให้มุมมองหรือความคิดเห็นแตกต่างกัน ดังนั้นเพื่อให้เกิดความเที่ยงตรงในการประเมิน จึงควรมีการแจกแจงรายละเอียดของสิ่งที่สัมภาษณ์หรือสังเกตอย่างชัดเจน โดยสามารถตรวจสอบความถูกต้องได้ วิธีการและเครื่องมือในการประเมินโดยบุคคลภายนอก มีดังนี้

1.1 การสัมภาษณ์หรือสอบถามโดยตรง จะมีลักษณะเป็นคำถามปลายเปิด ซึ่งเป็นวิธีการที่ง่ายและตรงไปตรงมามากที่สุด เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ตอบและแสดงความคิดเห็นตามความรู้สึกที่แท้จริง แต่ก็มีข้อจำกัดที่ผู้ตอบอาจตอบไม่ตรงความจริง โดยตอบไปตามความคาดหวังของสังคม

1.2 การสังเกตพฤติกรรมที่แสดงออก เป็นวิธีที่ง่ายและสะดวก ทำให้ได้รายละเอียดเกี่ยวกับพฤติกรรมทางจิตวิทยาศาสตร์ที่สังเกต แต่ก็มีข้อจำกัดที่การประเมินพฤติกรรมบางอย่างที่ผู้สังเกตหลายคนอาจคิดเห็นแตกต่างกัน และเรื่องของการใช้เวลาในการสังเกตค่อนข้างมาก และอาจมีความคลาดเคลื่อนของผลการวัดที่มาจากอคติของผู้สังเกต เครื่องมือที่ใช้ในการสังเกตมีหลายรูปแบบเช่น แบบบรรยายพฤติกรรม แบบบันทึกการสังเกตที่มีรูปแบบเป็นแบบสำรวจรายการ และแบบบันทึกการสังเกตที่มีรูปแบบเป็นมาตราส่วนประมาณค่า

2. การประเมินตนเอง เป็นการประเมินจิตวิทยาศาสตร์โดยให้ผู้เรียนรายงานความคิดเห็นหรือความรู้สึกของตนเองต่อสถานการณ์ที่กำหนดผ่านการตอบแบบสอบถามหรือแบบประเมินเชิงสถานการณ์ ข้อดีของการประเมินตนเองทำให้ผู้เรียนตอบหรือแสดงความคิดเห็นได้โดยอิสระและตามความจริง และเหมาะสำหรับการวัดจิตวิทยาศาสตร์ในกลุ่มผู้เรียนขนาดใหญ่ เนื่องจากใช้เวลาไม่นาน แต่ก็มีข้อจำกัดในด้านการแปลความหมายหรือตัดสินผลคลาดเคลื่อน ในกรณีที่ผู้เรียนตอบไม่ตรงความจริง วิธีและเครื่องมือที่ใช้ประเมินตนเอง มีดังนี้

2.1 การใช้แบบสอบถาม ผู้เรียนจะเป็นผู้ตอบคำถามด้วยตนเองโดยการสร้างข้อความหรือสถานการณ์คำถามเกี่ยวกับอารมณ์ ความรู้สึกนึกคิดบ่งชี้พฤติกรรมที่ต้องการวัด เครื่องมือวัดจิตวิทยาศาสตร์โดยใช้แบบสอบถามมีรูปแบบแตกต่างกัน เช่น แบบสอบถามที่มีรูปแบบเป็นแบบสำรวจรายการ แบบสอบถามที่มีรูปแบบเป็นมาตราส่วนประมาณค่า

2.2 การใช้แบบประเมินเชิงสถานการณ์ เป็นเครื่องมือที่สามารถกระตุ้นให้ผู้เรียนแสดงออกถึงพฤติกรรมบ่งชี้บางอย่างที่ต้องการในช่วงขณะที่วัด อาจเป็นการยกสถานการณ์ที่คล้ายคลึงหรือเลียนแบบสถานการณ์จริง หรือเหตุการณ์ที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมการแสดงออกที่บ่งชี้คุณลักษณะจิตวิทยาศาสตร์นั้นๆ โดยการตั้งคำถามให้ผู้เรียนเขียนหรือเลือกตัวเลือกคำตอบ โดยคาดหวังคำตอบของผู้เรียนจะสะท้อนให้เห็นถึงพัฒนาการทางด้านจิตวิทยาศาสตร์ของผู้เรียน ซึ่งการประเมินเชิงสถานการณ์ประกอบด้วยส่วนที่สำคัญ 2 ส่วน คือ สถานการณ์ ซึ่งเป็นเหตุการณ์เรื่องราว ที่มีความคล้ายคลึงหรือเลียนแบบสถานการณ์จริง ที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมที่บ่งชี้คุณลักษณะจิตวิทยาศาสตร์ที่ต้องการประเมิน และคำถาม เป็นคำถามที่ให้ผู้เรียนเขียนตอบหรือเลือกตอบ ในลักษณะของการแสดงความคิดเห็น และความรู้สึก โดยสะท้อนให้เห็นถึงพัฒนาการทางด้านจิตวิทยาศาสตร์ของผู้เรียน

3. การแปลความหมายของการประเมินจิตวิทยาศาสตร์ ในการประเมินจิตวิทยาศาสตร์สามารถแปลผลคะแนนได้ 2 รูปแบบ คือ ประเมินแบบวิเคราะห์องค์ประกอบ ที่วิเคราะห์จิตวิทยาศาสตร์รายด้าน เพื่อพัฒนาผู้เรียนในคุณลักษณะด้านที่ขาด และประเมินแบบรวม ที่ประเมินภาพรวมของการมีจิตวิทยาศาสตร์ ผลจากการประเมินจิตวิทยาศาสตร์ จะเป็นประโยชน์ต่อการจัดการเรียนรู้ ผู้สอนสามารถนำผลการประเมินมาใช้ปรับปรุงกิจกรรมหรือรูปแบบการจัดการเรียนรู้จิตวิทยาศาสตร์ในชั้นเรียน เพื่อส่งเสริมให้มีการพัฒนาคุณลักษณะจิตวิทยาศาสตร์ในด้านนั้นๆ โดยการแปลผลคะแนนแบบวิเคราะห์องค์ประกอบ จะช่วยทำให้ทราบคุณลักษณะจิตวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนในแต่ละด้าน และการแปลผลคะแนนแบบรวม ที่จะช่วยนำผลการประเมินมาใช้ในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมผู้เรียนตามความถนัด หรือชี้แนะแนวทางในการเลือกศึกษาต่อในระดับที่สูงขึ้นของผู้เรียน

จากข้อมูลดังกล่าวสรุปได้ว่า การวัดและประเมินจิตวิทยาศาสตร์สามารถทำได้หลายวิธีการ ซึ่งจะเลือกใช้วิธีการใดต้องเลือกให้เหมาะสมกับความต้องการเฉพาะที่ต้องการวัด โดยในการศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยใช้แนวคิดในการสร้างแบบวัดจิตวิทยาศาสตร์เป็นเครื่องมือในการวิจัยที่เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า(Rating Scale) ตามแบบของลิเคิร์ท (Likert) 5 ระดับ จำนวน

30 ข้อ ซึ่งวัดจิตวิทยาศาสตร์ ประกอบไปด้วย 5 ด้าน ดังนี้ ด้านความอยากรู้อยากเห็น ความรับผิดชอบ ความรอบคอบ ความร่วมมือช่วยเหลือ และความมีเหตุผล

5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

5.1 งานวิจัยภายในประเทศ

เอกราช ดีเลิศ (2552: 68-69) ได้ศึกษาผลการจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องโภชนาการของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างกลุ่มที่เรียนโดยการจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการกับกลุ่มที่เรียนโดยการจัดการเรียนการสอนแบบปกติ พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องโภชนาการก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนแบบบูรณาการพบว่า หลังเรียนมีคะแนนเฉลี่ยด้านความรู้ ด้านเจตคติ และด้านการปฏิบัติ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มผู้เรียนพบว่า นักเรียนที่เรียนแบบบูรณาการกับนักเรียนที่เรียนปกติ มีผลสัมฤทธิ์ด้านความรู้ เจตคติ และด้านการปฏิบัติ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนที่เรียนโภชนาการแบบบูรณาการมีความคิดเห็นต่อการจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการโดยรวมอยู่ในระดับดีมาก

กนกพรรณ โชคชัย (2554: 134-135) ได้ศึกษาการพัฒนาการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้การสอนแบบบูรณาการ ผลการวิจัยพบว่า การพัฒนาการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้การสอนแบบบูรณาการทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการภายในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มีค่าเฉลี่ยความก้าวหน้าของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเท่ากับ 31.73

เกวรี เหมือนเรือง (2554: 110-111) ได้ศึกษาการพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนแบบบูรณาการ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสุเหร่าลากค้อน ผลการวิจัยพบว่า เมื่อนำแผนการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการเรื่อง ชีวิตของพืช ซึ่งจำนวนทั้งสิ้น 5 แผน เวลา 12 ชั่วโมง ไปใช้จัดกิจกรรมการเรียนการสอนกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสุเหร่าลากค้อน นักเรียนผ่านเกณฑ์ตามจุดประสงค์ของการเรียนรู้ มีพัฒนาการด้านความสามารถในการนำความรู้ไปใช้ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ขึ้น

ทรายทอง พวงสันเทียะ (2554: 52-55) ได้ศึกษาวิจัยและพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้บูรณาการ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และภาษาไทย ชั้นประถมศึกษาสำหรับโรงเรียนขนาดเล็ก ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้บูรณาการกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และภาษาไทย มีผลการเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่าง

มีนัยสำคัญทางสถิติทุกหน่วยการเรียนรู้ และนักเรียนส่วนใหญ่มากกว่าร้อยละ 90 มีพฤติกรรมการเรียนรู้ด้านความตั้งใจ ความสนใจใฝ่รู้ การให้ความร่วมมือ การรู้จักถามตอบ การปฏิบัติตามข้อตกลง การทำงานโดยมีผลงานครบถ้วน มีความถูกต้องและความคิดสร้างสรรค์ มีการพูดอภิปรายและแสดงความคิดเห็นให้เหตุผลได้อย่างเหมาะสมน่าเชื่อถือ

ทศริน สมนวนตาต. (2554: 108-109) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการและการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ พบว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ศิริรัตน์ ราชยอด (2558: 90-96) ได้ศึกษาผลการใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์แบบบูรณาการ เรื่องระบบร่างกายของมนุษย์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ หลังได้รับการจัดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้ และสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด (ร้อยละ 65) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์หลังได้รับการจัดการเรียนรู้ อยู่ในระดับดี อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จารีพร ผลมูล (2558: 93) ได้ศึกษาการพัฒนาหน่วยการเรียนรู้บูรณาการแบบ STEAM สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กรณีศึกษา ชุมชนวังตะกอก จังหวัดชุมพร ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงขึ้นกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.01 และผ่านเกณฑ์ที่กำหนด (ร้อยละ 65) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 จิตสำนึกอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และผ่านเกณฑ์ระดับดี (เฉลี่ย = 3.51) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.01 ความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้ผ่านเกณฑ์ระดับดี (เฉลี่ย = 3.51) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.01 และหน่วยการเรียนรู้บูรณาการแบบ STEAM มีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.65/78.33 อยู่ในเกณฑ์ 82.5-77.5

ศิริลักษณ์ ขาวลุ่มบัว (2558: 147) ได้ศึกษาการพัฒนาหลักสูตรตามแนวทางสะเต็มศึกษา เรื่อง อ้อย สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังทดลองใช้หลักสูตรสูงกว่าก่อนทดลองใช้หลักสูตรอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด(ร้อยละ 65) คะแนนเฉลี่ยความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณหลังทดลองใช้หลักสูตรสูงกว่าก่อนทดลองใช้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05

คะแนนเฉลี่ยความตระหนักต่อสิ่งแวดล้อมของนักเรียนหลังทดลองใช้หลักสูตรสูงกว่าก่อนทดลองใช้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ตามหลักสูตรอยู่ในระดับมาก และครูมีความคิดเห็นเชิงบวกต่อหลักสูตรที่พัฒนาขึ้น

สุชานาฏ สุวรรณพิบูลย์ (2559: 80-88) ได้ศึกษาการพัฒนาหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการ เรื่อง บ้านพักเชิงนิเวศตามแนวทางสะเต็มศึกษา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่า 1) หน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการเรื่องบ้านพักเชิงนิเวศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามแนวทางสะเต็มศึกษา มีค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 82.35/84.10 ตามเกณฑ์ 80/80 2) นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ 3) นักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

อาทิตยา พูนเรือง (2559: 66-72) ได้ศึกษาการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง เอนไซม์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา ผลการวิจัย พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ($p < .05$)

ปราณีต ช่างสีดา (2559: 130-131) ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนความสามารถในการแก้ปัญหา และจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จากการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังมโนทัศน์ ผลการศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหน่วยการเรียนรู้พฤติกรรมและการตอบสนองต่อสิ่งเร้าของสัตว์ ความสามารถในการแก้ปัญหา และจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องข้างต้น ซึ่งผู้วิจัยได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 ของโรงเรียนวัดหัวคู้ จังหวัดสมุทรปราการ สรุปได้ว่าการจัดการเรียนรู้ด้วยหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการ ทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและมีจิตวิทยาศาสตร์สูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้ เพราะการจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการภายในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่นำหัวเรื่องผนวกกับความเป็นอยู่ของชุมชนเป็นการนำเนื้อหาที่มีความสัมพันธ์มาเชื่อมโยงเข้าด้วยกัน ทำให้นักเรียนมองเห็นเนื้อหาในภาพรวม ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง กระตุ้นความสนใจในการเรียนรู้ เกิดความกระตือรือร้น และสามารถเชื่อมโยงความรู้ นำความรู้ไปใช้ประโยชน์ได้ในชีวิตจริง

5.2 งานวิจัยต่างประเทศ

บิลเลห์ และซาคาเรียส (Billeh; & Zakhriades. 1975: 155-156) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบจิตวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษา กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาในไซปรัส จำนวน 349 คน ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนชั้นมัศึกษามีจิตวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ มีความสัมพันธ์กันในทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ชิมพ์สัน และแคนนอน (ทรายทอง พวกสันเพียะ. 2553: 34-35; อ้างอิงจาก simpson, R.D; & cannon, R.K. 1985: 121-138) ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างจิตวิทยาศาสตร์ แรงจูงใจ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ แบ่งตามเพศและความสามารถของนักเรียนระหว่างที่เรียนวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น พบว่าจิตวิทยาศาสตร์และแรงจูงใจทั้งเพศชาย และเพศหญิงทุกกลุ่มความสามารถมีแนวโน้มลดลง เพศชายมีจิตวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าเพศหญิง ในขณะที่เพศหญิงมีแรงจูงใจสูงกว่าเพศชาย นักเรียนในกลุ่มความสามารถสูงมีจิตวิทยาศาสตร์สูงตลอดปีการศึกษา โดยจิตวิทยาศาสตร์สอดคล้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถ ซึ่งกลุ่มที่มีความสามารถสูงจะมีผลสัมฤทธิ์สูง ส่วนกลุ่มที่มีความสามารถต่ำจะมีผลสัมฤทธิ์ต่ำ

แอคพอลเวย์ (Akporehwe, 2010: 1-12) ศึกษาการเสริมสร้างจิตวิทยาศาสตร์ผ่านการเน้นกิจกรรมเชิงปฏิบัติการ เพื่อศึกษาจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชีววิทยา โดยแบ่งตามเพศ ความมั่นใจ แนวคิดเชิงบวก ความซื่อสัตย์ ผลการวิจัยพบว่า การจัดกิจกรรมเชิงปฏิบัติการมีผลต่อเพศและจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สิ่งที่มิพบทางสำคัญคือ ครูผู้สอนที่ต้องกระตุ้นให้ผู้เรียนเข้าถึงกิจกรรม เพื่อส่งเสริมให้เกิดจิตวิทยาศาสตร์เหล่านี้

แรมเซีย (Remziye, 2011: 48-68) ศึกษากระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาที่ได้รับการเรียนการสอนแบบสืบเสาะ มีจุดประสงค์เพื่อศึกษานักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาในตุรกีที่ประสบความสำเร็จในทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ทักษะคิตทางวิทยาศาสตร์ และมีผลสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ผลการศึกษาพบว่าทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ที่ได้รับการจัดการเรียนแบบสืบเสาะมีนัยสำคัญทางสถิติ

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องข้างต้น สรุปได้ว่าการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาจิตวิทยาศาสตร์ของผู้เรียน จะส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความสนใจในการเรียน เกิดแรงจูงใจและมีความกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้สิ่งใหม่ โดยมีครูเป็นผู้กระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้ คอยชี้แนะให้บรรลุตรง

ตามวัตถุประสงค์ อันเป็นจุดเริ่มต้นที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีความหมาย เห็นคุณค่า
ในสิ่งที่เรียน และสามารถนำความรู้ที่ได้ไปใช้ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์จริง



บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยแบบกึ่งทดลอง ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและจิตวิทยาาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการ เรื่อง ผักกระเฉด ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยตามขั้นตอน ดังต่อไปนี้

1. การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. วิธีดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล
4. การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้

1. การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 ของโรงเรียนวัดหัวคู้ อำเภอบางเสาธง จังหวัดสมุทรปราการ จำนวน 32 คน ใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจง

ระยะเวลาในการวิจัย

ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย ทำการทดลองในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 โดยใช้เวลาดทดลอง 11 สัปดาห์ รวมระยะเวลาที่ใช้ทดลองทั้งสิ้น 22 ชั่วโมง ไม่รวมทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

เนื้อหาที่ใช้

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ตรงตามสาระและมาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีสาระการเรียนรู้ดังนี้

1. สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต
2. สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร
3. สาระที่ 4 แรงและการเคลื่อนที่

แบบแผนการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง ซึ่งดำเนินการทดลองตามแบบแผนการวิจัยใน รูปแบบการทดลองแบบหนึ่งกลุ่ม ทดสอบก่อนและหลัง (One Group Pretest-Posttest Design) ซึ่งมีรูปแบบการวิจัยดังนี้

ตาราง 1 แบบแผนการวิจัย

กลุ่ม	สอบก่อนเรียน	การทดลอง	สอบหลังเรียน
E	T_{E1}	X	T_{E2}

สัญลักษณ์ที่ใช้ในแบบแผนการวิจัย

E_1 แทน กลุ่มทดลอง

T_{E1} แทน การทดสอบก่อนเรียนของกลุ่มทดลองที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ ด้วยหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการ เรื่อง ผักกระเฉด

X แทน การจัดการเรียนรู้ด้วยหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการ

T_{E2} แทน การทดสอบหลังเรียนของกลุ่มทดลองที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ ด้วยหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการ เรื่อง ผักกระเฉด

2. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ประกอบด้วย

1.1. หน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการและแผนการจัดการเรียนรู้

2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ประกอบด้วย

2.1. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

2.2. แบบวัดจิตวิทยาาสตร์

1. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

1.1 หน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการและแผนการจัดการเรียนรู้

1.1.1 ศึกษาเนื้อหาสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด จากหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 นำมาบูรณาการภายในกลุ่มสาระ การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ซึ่งประกอบไปด้วยสาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร สาระที่ 4 แรงและการเคลื่อนที่ และศึกษาลักษณะพฤกษศาสตร์ของ

ผักกระเฉดและความรู้จากภูมิปัญญาท้องถิ่น เพื่อกำหนดหน่วยการเรียนรู้ และจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้

1.1.2 สร้างผังมโนทัศน์ของหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการ ประกอบไปด้วย 3 หน่วยย่อยได้แก่ 1). ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ 2). ท้องถิ่นของเรา 3). สร้างสรรค์ชิ้นงาน และสร้างแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้(5E)

ตาราง 2 หน่วยการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการเรื่อง ผักกระเฉด

หน่วย	สาระสำคัญ	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางฯ พ.ศ.2551	จำนวน คาบ
1. ลักษณะทางพฤกษศาสตร์	1. ความหลากหลายของสายพันธุ์	ว1.2 ป.5/2	สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต	2
	2. โครงสร้างใบและราก	ว1.2 ป.5/4		2
	3. โครงสร้างของดอก	ว1.2 ป.5/3		2
	4. ดอกครบส่วนและดอกสมบูรณ์เพศ	ว1.1 ป.5/1		2
	5. วัฏจักรชีวิตของพืชดอก	ว1.1 ป.5/3		2
	6. การสืบพันธุ์และขยายพันธุ์ของพืช	ว1.1 ป.5/2		2
	7. โครงสร้างลำต้นและแรงลอยตัว	ว4.1 ป.5/4		สาระที่ 4 แรงและการเคลื่อนที่
2. ท้องถิ่นของเรา	1. การมีส่วนร่วมในการรักษาสีเขียวสิ่งแวดล้อม และการตรวจสอบคุณภาพน้ำ (pH)	ว2.2 ป.6/5	สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร	2
	3. สารเคมีที่ใช้กำจัดแมลงและศัตรูพืช	ว3.1ป6/1,4	สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร	2
3. สร้างสรรค์ชิ้นงาน	1. ความเหนียวของวัสดุ	ว3.1 ป.5/1	สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร	2
	2. สมบัติของความเหนียวมาประดิษฐ์ชิ้นงาน	ว3.1 ป.5/2		2
รวม				22

1.1.3 เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความถูกต้องและปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ

1.1.4 หาคุณภาพของหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการและแผนการจัดการเรียนรู้ โดยให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจ จำนวน 3 ท่าน พิจารณาความเที่ยงตรงของเนื้อหา ความเหมาะสมของการใช้ภาษาและการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ วิเคราะห์หาค่าความสอดคล้อง (IOC) พบว่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.95

1.1.5 หน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการ และแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแก้ไขนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

2.1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

2.1.1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบทดสอบ และการวัดประเมินผล ศึกษาจุดประสงค์การเรียนรู้และเนื้อหาในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

2.1.2 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ แบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ 2 ชุด ซึ่งเป็นข้อสอบคู่ขนาน โดยครอบคลุมเนื้อหา และจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของบลูม 6 ระดับ คือ ความรู้ความจำ ความเข้าใจ การประยุกต์ใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ การประเมินค่า

2.1.3 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมและปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ

2.1.4 ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ตรวจแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ พิจารณาความเที่ยงตรงของเนื้อหา จุดประสงค์กับระดับพฤติกรรม วิเคราะห์ค่าความสอดคล้อง (IOC) พบว่าค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.89

2.1.5 ทดลองใช้แบบทดสอบชุดที่ 1 กับนักเรียนโรงเรียนวัดศรีวารีน้อย จ.สมุทรปราการ จำนวน 37 คน เว้นระยะเวลา 1 สัปดาห์ จึงใช้แบบทดสอบชุดที่ 2 กับนักเรียนกลุ่มเดิม เพื่อให้นักเรียนมีความตั้งใจในการทำแบบทดสอบและทำให้ได้แบบทดสอบที่มีคุณภาพ

2.1.6 วิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (p) และอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบเป็นรายข้อ โดยคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่าย (p) ระหว่าง 0.20-0.80 และอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป พบว่า

แบบทดสอบชุดที่ 1 ความยากง่าย (p) มีค่าระหว่าง 0.02-0.89 และอำนาจจำแนก (r) มีค่าระหว่าง 0.00-0.80 มีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.71

แบบทดสอบชุดที่ 2 ความยากง่าย (p) มีค่าระหว่าง 0.11-0.78 และอำนาจจำแนก (r) มีค่าระหว่าง -0.01-0.73 มีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.66

2.1.7 คัดเลือกแบบทดสอบ โดยพิจารณาค่าความยากง่ายที่เหมาะสมมีค่าระหว่าง 0.20-0.80 และอำนาจจำแนก ตั้งแต่ 0.2 ขึ้นไป และเป็นแบบทดสอบที่ครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้ ทำให้ได้แบบทดสอบจำนวน 30 ข้อ พบว่า ค่าความยากง่าย (p) มีค่าระหว่าง 0.20-0.89 และอำนาจจำแนก (r) มีค่าระหว่าง 0.20-0.80

2.1.8 วิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยใช้สูตร K-R20 ของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน มีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.77

2.2 แบบวัดจิตวิทยาศาสตร์

2.2.1 ศึกษาเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบวัดจิตวิทยาศาสตร์

2.2.2 สร้างแบบวัดจิตวิทยาศาสตร์ ซึ่งผู้วิจัยได้ดัดแปลงจากแบบวัดจิตวิทยาศาสตร์ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์ (2546 :161-169) ทราทอง พวกสันเทียะ และสุชาติ บวรกิตติวงศ์ (2554,น. 60-61) ได้แบบวัดจิตวิทยาศาสตร์ที่แบ่งเป็น 5 ด้าน ได้แก่ ความอยากรู้อยากเห็น ความรับผิดชอบ ความรอบคอบ ความร่วมมือช่วยเหลือ ความมีเหตุผล มีลักษณะเป็นมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ตามแบบของลิเคิร์ต (Likert) 5 ระดับ คือ เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย ไม่แน่ใจ ไม่เห็นด้วย ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง จำนวน 30 ข้อ 2 ชุด และนำเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อปรับแก้ไขตามคำแนะนำ

2.2.3 ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ตรวจแบบทดสอบวัดจิตวิทยาศาสตร์ พิจารณาความเที่ยงตรงของเนื้อหา จุดประสงค์ ภาษาที่ใช้กับระดับคุณลักษณะจิตวิทยาศาสตร์ เพื่อค่าความสอดคล้อง (IOC) พบว่าค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.74

2.2.4 ทดลองใช้ แบบวัดจิตวิทยาศาสตร์ชุดที่ 1 กับนักเรียนโรงเรียนวัดศรีวารีน้อย จ.สมุทรปราการ จำนวน 37 คน เว้นระยะเวลา 1 สัปดาห์ จึงทดลองใช้แบบวัดจิตวิทยาศาสตร์ชุดที่ 2 กับนักเรียนกลุ่มเดิม เพื่อให้นักเรียนมีความตั้งใจ ไม่รู้สึกเบื่อในการทำ และทำให้เกิดแบบวัดที่มีคุณภาพ

2.2.5 วิเคราะห์อำนาจจำแนกของแบบวัดจิตวิทยาศาสตร์เป็นรายข้อ โดยการทดสอบค่า t (t-test for dependent Samples) พบว่า

แบบวัดจิตวิทยาศาสตร์ชุดที่ 1 มีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.78 มีข้อคำถามที่ผ่านเกณฑ์โดยพิจารณาจากข้อคำถามที่ครอบคลุมจุดประสงค์ ซึ่งดูจากค่า t ที่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ .05 ได้ทั้งหมด 22 ข้อ

แบบวัดจิตวิทยาศาสตร์ ชุดที่ 2 มีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.80 มีข้อคำถามที่ผ่านเกณฑ์โดยพิจารณาจากข้อคำถามที่ครอบคลุมจุดประสงค์ ซึ่งดูจากค่า t ที่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ .05 ได้ทั้งหมด 27 ข้อ

2.2.6 ทำการคัดเลือกแบบวัดจิตวิทยาศาสตร์ที่ตรงตามจุดประสงค์และมีคุณภาพไว้จำนวน 30 ข้อ

2.2.7 วิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดจิตวิทยาศาสตร์ โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's Alpha Coefficient: α) มีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับมีค่าเท่ากับ 0.88

3. วิธีดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยดำเนินการตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

- 1.1 เลือกนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 32 คน โดยการเลือกแบบเจาะจง
- 1.2 ทดสอบก่อนเรียนโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และแบบวัดจิตวิทยาศาสตร์ จำนวน 1 คาบ
- 1.3 ดำเนินการทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการเรื่อง ผักกระเฉด ใช้ระยะเวลา 11 สัปดาห์ จำนวน 22 คาบ
- 1.4 ทดสอบหลังเรียนโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และแบบวัดจิตวิทยาศาสตร์ชุดเดิม จำนวน 1 คาบ
- 1.5 นำคะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และแบบวัดจิตวิทยาศาสตร์ มาวิเคราะห์ผลโดยใช้วิธีทางสถิติเพื่อตรวจสอบสมมติฐานต่อไป

4. การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้

ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้สถิติดังนี้

1. สถิติพื้นฐาน ได้แก่
 - 1.1 ค่าเฉลี่ย
 - 1.2 ร้อยละ
 - 1.3 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
2. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการทดลองครั้งนี้ผู้วิจัยใช้สถิติเพื่อทดสอบสมมติฐาน ดังนี้

2.1 นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการ เรื่อง ผักกระเฉด มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หลังได้รับการจัดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้ โดยวิธีการทางสถิติ t-test for Dependent Samples

2.2 นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการ เรื่อง ผักกระเฉด มีจิตวิทยาศาสตร์หลังได้รับการจัดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้ โดยวิธีการทางสถิติ t-test for Dependent Samples

2.3 นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการ เรื่อง ผักกระเฉด มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หลังได้รับการจัดการเรียนรู้สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด (ร้อยละ 70) โดยวิธีการทางสถิติ t-test for One Sample



บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษาวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและจิตวิทยาาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการ เรื่อง ผักกระเฉด ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยตามขั้นตอน ดังต่อไปนี้

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์และแปลผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดสัญลักษณ์ต่างๆ มาใช้แทนความหมาย ดังต่อไปนี้

n	แทน	จำนวนนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง
$\bar{X}$	แทน	ค่าเฉลี่ยของคะแนน
S.D.	แทน	ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน
t_1	แทน	ค่าสถิติในการแจกแจงแบบที่ (t-test for Dependent Samples)
t_2	แทน	ค่าสถิติในการแจกแจงแบบที่ (t-test for One Samples)

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การเสนอผลการวิเคราะห์และแปลผลข้อมูล ผู้วิจัยได้เสนอตามลำดับดังนี้

ตอนที่ 1. เปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้และหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการ เรื่อง ผักกระเฉด

ตอนที่ 2. เปรียบเทียบคะแนนจิตวิทยาาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้และหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการ เรื่อง ผักกระเฉด

ตอนที่ 3. เปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการ เรื่อง ผักกระเฉด กับเกณฑ์ที่กำหนด (ร้อยละ 70)

ตอนที่ 1 เปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้และหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วย
หน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการเรื่อง ผักกระเฉด โดยวิธีการทางสถิติ t-test for
Dependent Samples ได้ผลการวิจัยดังนี้

ตาราง 3 เปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้และหลังได้รับ
การจัดการเรียนรู้ด้วยหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการ เรื่อง ผักกระเฉด

n	ก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้		หลังได้รับการจัดการเรียนรู้		t_t	sig
	$\bar{x}$	S.D.	$\bar{x}$	S.D.		
32	11.75	2.32	23.03	4.30	23.71	0.00**

**p < .01

จากตาราง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างจำนวน 32
คน ก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการเรื่อง ผักกระเฉด มีคะแนน
เฉลี่ยเท่ากับ 11.75 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.32 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
หลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการเรื่อง ผักกระเฉด มีคะแนนเฉลี่ย
เท่ากับ 23.03 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 4.30 ซึ่งคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
วิทยาศาสตร์หลังได้รับการจัดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้ อย่างมีนัยสำคัญทาง
สถิติที่ระดับ .01 และเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 1

ตอนที่ 2. เปรียบเทียบคะแนนจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้และหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการ เรื่อง ผักกระเฉด โดยวิธีการทางสถิติ t-test for Dependent Samples ได้ผลการวิจัยดังนี้

ตาราง 4 เปรียบเทียบคะแนนจิตวิทยาศาสตร์ ก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้และหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการ เรื่อง ผักกระเฉด

รายด้าน	ก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้		หลังได้รับการจัดการเรียนรู้		t ₁	sig
	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.		
ด้านความอยากรู้อยากเห็น	20.28	1.89	25.53	2.91	15.49	.00**
ด้านความรับผิดชอบ	18.78	2.52	22.44	3.53	12.94	.00**
ด้านความรอบคอบ	19.91	2.68	24.34	3.76	10.79	.00**
ด้านความร่วมมือช่วยเหลือ	19.34	2.25	23.44	2.86	11.28	.00**
ด้านความมีเหตุผล	20.34	1.64	24.53	2.78	10.67	.00**
ภาพรวม	19.73	8.02	24.06	13.38	17.17	.00**

**p < .01

จากตาราง จิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างจำนวน 32 คน ก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้มีค่าเฉลี่ยและความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 19.73 และ 8.02 ตามลำดับ หลังได้รับการจัดการเรียนรู้มีค่าเฉลี่ยและความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 24.06 และ 13.38 ตามลำดับ ซึ่งคะแนนเฉลี่ยจิตวิทยาศาสตร์หลังได้รับการจัดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 2

เมื่อพิจารณาจิตวิทยาศาสตร์เป็นรายด้าน พบว่า คุณลักษณะของผู้เรียน 5 ด้าน ด้านความอยากรู้อยากเห็น ก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้มีค่าเฉลี่ยและความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 20.28 และ 1.89 ตามลำดับ หลังได้รับการจัดการเรียนรู้มีค่าเฉลี่ยและความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 25.53 และ 2.91 ตามลำดับ ด้านความรับผิดชอบ ก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้มีค่าเฉลี่ยและความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 18.78 และ 2.52 ตามลำดับ หลังได้รับการจัดการเรียนรู้มีค่าเฉลี่ยและความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 22.44 และ 3.53 ตามลำดับ ด้านความรอบคอบ ก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้มีค่าเฉลี่ยและความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 19.91 และ 2.68

ตามลำดับ หลังได้รับการจัดการเรียนรู้มีค่าเฉลี่ยและความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 24.34 และ 3.76 ตามลำดับ ด้านความร่วมมือช่วยเหลือ ก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้มีค่าเฉลี่ยและความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 19.34 และ 2.25 ตามลำดับ หลังได้รับการจัดการเรียนรู้มีค่าเฉลี่ยและความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 23.44 และ 2.86 ตามลำดับ ด้านความมีเหตุผล ก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้มีค่าเฉลี่ยและความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 20.34 และ 1.64 ตามลำดับ หลังได้รับการจัดการเรียนรู้มีค่าเฉลี่ยและความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 24.53 และ 2.78 ตามลำดับ และในภาพรวมคะแนนเฉลี่ยในแต่ละด้าน หลังได้รับการจัดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ตอนที่ 3. เปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการ เรื่อง ผักกระเฉด กับเกณฑ์ที่กำหนด(ร้อยละ 70) โดยวิธีการทางสถิติ t-test for One Sample ได้ผลการวิจัยดังนี้

ตาราง 5 เปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังได้รับการจัดการเรียนรู้ เทียบกับเกณฑ์ที่กำหนด (ร้อยละ 70)

n	$\bar{x}$	ร้อยละ	เกณฑ์ร้อยละ 70	t_2	sig
32	23.03	76.78	20.90	2.67	0.01**

**p < .01

จากตาราง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนจำนวน 32 คน หลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการ เรื่อง ผักกระเฉด มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 23.03 หรือร้อยละ 76.78 ซึ่งคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หลังได้รับการจัดการเรียนรู้สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด (ร้อยละ 70) หรือมีค่าเท่ากับ 20.90 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.01 และเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 3

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การศึกษาวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการ เรื่อง ผักกระเฉด ซึ่งสรุปผลการศึกษาได้ดังนี้

ความมุ่งหมายของงานวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ตั้งความมุ่งหมายไว้ดังนี้

1. เพื่อเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้และหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการ เรื่อง ผักกระเฉด
2. เพื่อเปรียบเทียบคะแนนจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้และหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการ เรื่อง ผักกระเฉด
3. เพื่อเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการ เรื่อง ผักกระเฉด กับเกณฑ์ที่กำหนด (ร้อยละ 70)

สมมติฐานการวิจัย

1. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการ เรื่อง ผักกระเฉด มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หลังได้รับการจัดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้
2. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการ เรื่อง ผักกระเฉด มีจิตวิทยาศาสตร์หลังได้รับการจัดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้
3. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการ เรื่อง ผักกระเฉด มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หลังได้รับการจัดการเรียนรู้สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด (ร้อยละ 70)

ขอบเขตของการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 ของโรงเรียนวัดหัวคู้ อำเภอบางเสาธง จังหวัดสมุทรปราการ 1 ห้องเรียน จำนวน 32 คน ใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจง

ระยะเวลาในการวิจัย

ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 ใช้เวลาทดลอง 11 สัปดาห์ จำนวน 22 คาบ ทั้งนี้ไม่รวมทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

เนื้อหาที่ใช้

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ ตรงตามสาระและมาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีสาระการเรียนรู้ดังนี้

1. สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต
2. สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร
3. สาระที่ 4 แรงและการเคลื่อนที่

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ประกอบด้วย
 - 1.1 หน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการและแผนการจัดการเรียนรู้
2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ประกอบด้วย
 - 2.1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
 - 2.2 แบบวัดจิตวิทยาาสตร์

ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

1. ตัวแปรอิสระ ได้แก่
 - 1.1 การจัดการเรียนรู้ด้วยหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการ เรื่อง ผักกระเฉด
2. ตัวแปรตาม ได้แก่
 - 2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
 - 2.2 จิตวิทยาาสตร์

วิธีดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยดำเนินการตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. เลือกนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 32 คน โดยการเลือกแบบเจาะจง
2. ทดสอบก่อนเรียนโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และแบบวัดจิตวิทยาศาสตร์ จำนวน 1 คาบ
3. ดำเนินการทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ เรื่อง ผักกระเฉด ใช้ระยะเวลา 11 สัปดาห์ จำนวน 22 คาบ
4. ทดสอบหลังเรียนโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และแบบวัดจิตวิทยาศาสตร์ชุดเดิม จำนวน 1 คาบ
5. นำคะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และแบบวัดจิตวิทยาศาสตร์ มาวิเคราะห์ผลโดยใช้วิธีทางสถิติเพื่อตรวจสอบสมมติฐานต่อไป

การจัดกระทำและวิเคราะห์ข้อมูล

- 2.1 เปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้และหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการ เรื่อง ผักกระเฉด โดยวิธีการทางสถิติ t-test for Dependent Samples
- 2.2 เปรียบเทียบคะแนนจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้และหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการ เรื่อง ผักกระเฉด โดยวิธีการทางสถิติ t-test for Dependent Samples
- 2.3 เปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด (ร้อยละ 70) โดยวิธีการทางสถิติ t-test for One Sample

สรุปผลการวิจัย

1. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการ เรื่อง ผักกระเฉด มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และสอดคล้องกับสมมติฐานข้อที่ 1
2. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการ เรื่อง ผักกระเฉด มีจิตวิทยาศาสตร์หลังได้รับการจัดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และสอดคล้องกับสมมติฐานข้อที่ 2

3. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการ เรื่อง ผักกระเฉด มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด (ร้อยละ 70) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และสอดคล้องกับสมมติฐานข้อที่ 3

อภิปรายผลการวิจัย

1. นักเรียนมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หลังได้รับการจัดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้ สามารถอภิปรายได้ดังนี้

นักเรียนมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หลังได้รับการจัดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้ ทั้งนี้เนื่องจาก หน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการที่สร้างขึ้นเป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่นำความรู้ภายในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มาเชื่อมโยงเข้ากับผักกระเฉดที่เป็นพืชในท้องถิ่น ซึ่งประกอบไปด้วยสาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร สาระที่ 4 แรงและการเคลื่อนที่ โดยมีการกำหนดเนื้อหาที่มีความสัมพันธ์กันมาจัดกลุ่มให้เชื่อมโยงกัน มีการจัดกิจกรรมอย่างหลากหลายสอดคล้องกับความเป็นจริง ทำให้นักเรียนมองเห็นเนื้อหาในภาพรวมเห็นความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหาโดยไม่แบ่งแยกเนื้อหาวิชา จึงทำให้ลดความซ้ำซ้อนของวิชา และลดระยะเวลาในการสอน ผนวกกับกระบวนการจัดกิจกรรมที่ผู้วิจัยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ทำให้นักเรียนเกิดการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ฝึกการคิด การเชื่อมโยงเหตุผล ซึ่งเป็นผลให้นักเรียนเกิดการพัฒนาทักษะและเกิดการเรียนรู้จากประสบการณ์จริง ได้ใช้กระบวนการคิดและการแก้ปัญหา พัฒนาความสามารถทางสติปัญญาที่หลากหลาย ตอบสนองความต้องการที่แตกต่างกันของนักเรียนแต่ละบุคคล นำเอาความรู้ที่มีอยู่มาเชื่อมโยงกับความรู้ใหม่หลอมรวมความรู้และประสบการณ์นำไปแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน สอดคล้องกับ พรทิพย์ ศิริภทราชัย (2556: 49) ได้กล่าวว่า การบูรณาการเป็นการนำศาสตร์ด้านต่างๆ มาบูรณาการในห้องเรียนกับชีวิตจริง เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย นักเรียนได้เห็นประโยชน์ คุณค่าของการเรียนและสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ สอดคล้องกับพิมพันธ์ เดชะคุปต์ เพียวร์ ยินดีสุข และ ราเชน มีศรี (2556: 12) ได้กล่าวว่า การเรียนรู้แบบบูรณาการนั้น ผู้เรียนจะเกิดการเรียนรู้หรือตอบปัญหาที่สงสัยด้วยการผสมผสานสาระกระบวนการวิธีสอน เทคนิคที่เน้นให้ผู้เรียนปฏิบัติ ด้วยการสอดแทรกสาระความรู้อื่นๆ และคุณธรรมจริยธรรมอย่างเหมาะสม เกิดความสมบูรณ์อย่างสมดุลเสมือนเป็นชีวิตของผู้เรียน นอกจากนี้ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของกนกพรรณ โชคชัย (2554: 134-135) ที่พบว่าการพัฒนาการเรียนรู้อิทธิพลของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้การสอนแบบบูรณาการทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการภายในกลุ่ม

สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มีค่าเฉลี่ยความก้าวหน้าของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเท่ากับ 31.73 และสอดคล้องกับผลการวิจัยของศิริรัตน์ ราชยอด (2558: 90) ที่ศึกษาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์แบบบูรณาการ เรื่อง ระบบร่างกายของมนุษย์ กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนและสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดร้อยละ 65 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 อีกทั้งยังสอดคล้องกับผลการวิจัยของเอกราช ดีเลิศ (2552: 68-69) ที่พบว่านักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนแบบบูรณาการกับนักเรียนที่เรียนแบบปกติ มีผลสัมฤทธิ์ด้านความรู้ เจตคติ และด้านการปฏิบัติ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนที่เรียนโภชนาการแบบบูรณาการมีความคิดเห็นต่อการจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการโดยรวมอยู่ในระดับดีมาก

2. นักเรียนมีคะแนนจิตวิทยาศาสตร์หลังได้รับการจัดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้ สามารถอธิบายได้ดังนี้

นักเรียนมีคะแนนจิตวิทยาศาสตร์หลังได้รับการจัดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการที่สร้างขึ้นสอดคล้องกับสภาพการดำเนินชีวิตของคนในชุมชน การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในแต่ละหน่วยจึงมีการจัดกิจกรรมที่สอดคล้องกับสภาพแวดล้อม และจัดกิจกรรมที่หลากหลายที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง เรียนรู้จากประสบการณ์จริงที่ได้ลงมือปฏิบัติ ซึ่งเมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า ด้านความอยากรู้อยากเห็นมีคะแนนเฉลี่ยเพิ่มขึ้นสูงที่สุด ด้านความมีเหตุผล ด้านความรอบคอบ ด้านความร่วมมือช่วยเหลือและด้านความรับผิดชอบ มีคะแนนเฉลี่ยรองลงมาตามลำดับ ซึ่งแสดงให้เห็นว่ากิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละหน่วยที่สร้างขึ้นทำให้ผู้เรียนเกิดความท้าทายและความกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้สิ่งแวดลอมที่อยู่ใกล้ตัว รู้จักแสวงหาความรู้โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีอิสระทางความคิด เกิดการแลกเปลี่ยนแนวคิดและอภิปรายร่วมกัน สามารถเชื่อมโยงความรู้ในบทเรียนเข้ากับความรู้ใหม่ตลอดจนสามารถอธิบายและตอบคำถามได้อย่างมีหลักการและเหตุผล ที่สำคัญด้วยการจัดกระบวนการเรียนการสอนที่เน้นให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริงร่วมกันเป็นกลุ่ม ทำให้นักเรียนได้แสดงออกอย่างอิสระ ทำให้เห็นถึงความรู้สึกนึกคิดการกระทำ การแสวงหาความรู้และการตัดสินใจของนักเรียนปรากฏออกมาในรูปของพฤติกรรมที่แสดงออกให้เห็นได้ จึงถือได้ว่าการจัดการเรียนการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนได้ลงมือทำเป็นปัจจัยที่สำคัญที่ส่งผลให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้ เกิดแรงจูงใจในการเรียนรู้ ส่งผลให้

นักเรียนเกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย สอดคล้องกับดวงใจ สีเขียว (2553: 10) ที่กล่าวว่า จิตวิทยาาสตร์เกี่ยวข้องกับการแสดงความรู้สึกที่มีต่อการคิดการกระทำ การตัดสินใจ หรือความสงสัยและความกระตือรือร้นที่จะหาคำตอบ ซึ่งแสดงออกมาให้เห็นในรูปของพฤติกรรมและยอมรับเมื่อมีเหตุผลเพียงพอ ซึ่งสอดคล้องกับทราวยทอง พวกสันเทียะ และสุชาดา บวรกิตวงศ์ (2554. 59-61) ที่กล่าวว่าในการพัฒนาคุณลักษณะด้านต่างๆ ของจิตวิทยาาสตร์มีหลายวิธี ขึ้นอยู่กับประสบการณ์ความรู้ความสามารถของครู วิธีการจัดการเรียนการสอน และที่สำคัญ ขึ้นอยู่กับตัวนักเรียนเอง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบบูรณาการกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และภาษาไทยระดับประถมศึกษาสำหรับโรงเรียนขนาดเล็ก ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบบูรณาการมีคุณลักษณะของจิตวิทยาาสตร์มีความสนใจใฝ่รู้ มีความอยากรู้อยากเห็น มีความรับผิดชอบ มีความรอบคอบและมีความมีเหตุผลที่ดีขึ้น นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับผลการวิจัยของปราณีต ช่างสีดา (2559. 130-131) ที่พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหน่วยการเรียนรู้พฤติกรรมและการตอบสนองต่อสิ่งเร้าของสัตว์ ความสามารถในการแก้ปัญหาและจิตวิทยาาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสูงกว่าเกณฑ์ (ร้อยละ 70) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสอดคล้องกับบิลเลห์ และซาคห์ริแอดส์ (Billeh; & Zakhriades. 1975: 155-156) ที่พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาในไซปรัสมีจิตวิทยาาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ มีความสัมพันธ์กันในทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. นักเรียนมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หลังได้รับการจัดการเรียนรู้สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด (ร้อยละ 70) สามารถอภิปรายได้ดังนี้

นักเรียนมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หลังได้รับการจัดการเรียนรู้สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด(ร้อยละ 70) ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการที่พัฒนานั้น สอดคล้องกับสภาพจริงในท้องถิ่นและการดำเนินชีวิตของคนในชุมชน มีการให้ความรู้และเทคนิคภูมิปัญญาจากปราชญ์ชาวบ้าน เกิดความร่วมมือระหว่างชุมชนและโรงเรียน ทำให้เกิดความร่วมมือร่วมในกระบวนการจัดการเรียนการสอน การสร้างประสบการณ์จริงมุ่งเน้นให้นักเรียนได้เรียนรู้จากการลงมือปฏิบัติ จะช่วยเปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดความสามารถอย่างเต็มที่ การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่นำเรื่องใกล้ตัวของนักเรียนมาใช้ในการเรียนการสอนจะเป็นตัวช่วยกระตุ้นความอยากรู้อยากเห็นของนักเรียน ใ้บทเรียนกลายเป็นเรื่องที่น่าสนใจ เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย เข้าใจสภาพชุมชน และภาคภูมิใจในท้องถิ่นของตนส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์

ทางการเรียนวิทยาศาสตร์สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด สอดคล้องกับสันต์ สุวทันพรกุล (2551 :258) ที่กล่าวว่า การบูรณาการที่ผสมผสานเนื้อหาเชื่อมโยงกับความคุ้นเคยในชีวิตประจำวัน ที่เป็นเรื่องใกล้ตัวในชุมชนและท้องถิ่น ทำให้นักเรียนมีส่วนร่วมในสถานการณ์ โดยผ่านกระบวนการเรียนรู้ที่หลากหลาย ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของจารีพร ผลมูล (2558: 93) ที่พัฒนาหน่วยการเรียนรู้บูรณาการแบบ STEAM กรณีศึกษาชุมชนวังตะกอก กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยหน่วยการเรียนรู้สอดคล้องกับวิถีการดำเนินชีวิต กระตุ้นความอยากรู้อยากเห็นด้วยสิ่งแวดล้อมรอบตัว เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ประสบการณ์ตรง เชื่อมโยงข้อเท็จจริงและมีความสุขในการเรียน ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น และผ่านเกณฑ์ที่กำหนด (ร้อยละ 65) อีกทั้งยังสอดคล้องผลการวิจัย ของศิริลักษณ์ ชาวลุ่มบัว (2558: 147) ที่ทำการศึกษาด้านการจัดกิจกรรมตามแนวทางสะเต็มศึกษา กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยการนำวิถีชีวิตของคนในท้องถิ่นผนวกกับสภาพปัญหาและ ความต้องการในปัจจุบันกลายเป็นหัวเรื่อง ทำให้นักเรียนได้เรียนรู้เนื้อหาจากสิ่งแวดล้อมใกล้ตัว สัมพันธ์กับประสบการณ์เดิมของตนเอง ส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น และ มากกว่าเกณฑ์ที่กำหนด (ร้อยละ 65)

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะทั่วไป

1.1 การจัดการเรียนรู้ด้วยหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการที่สอดคล้องกับสภาพท้องถิ่น เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง มีปราชญ์ชาวบ้านให้ความรู้ภูมิปัญญาที่หลากหลาย ส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนเพิ่มสูงขึ้น ดังนั้นเพื่อให้หน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการมีคุณภาพ ครูจำเป็นต้องศึกษาสภาพแวดล้อม บริบทของโรงเรียน และวิถีชีวิตความเป็นอยู่ของคนในชุมชน

1.2 ครูผู้สอนควรมีการวัดและประเมินผลที่หลากหลาย และตรงตามสภาพจริง เช่น วัดประเมินผลในภาคปฏิบัติและวัดผลเป็นระยะ จะทำให้ทราบพัฒนาการด้านความรู้และทักษะอื่นๆ

2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรทำการศึกษาวิจัยและพัฒนาหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการที่ใช้ชุมชนเป็นฐาน และจัดทำให้เป็นหลักสูตรท้องถิ่น

2.2 ควรทำการศึกษาวิจัยการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการข้ามกลุ่มสาระ ที่สอดคล้องกับชุมชนในท้องถิ่น เช่น การจัดการเรียนการสอนแบบ STEM Education และ

STEAM Education เพื่อให้สอดคล้องกับแนวการจัดการเรียนรู้ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษา
ขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560)



บรรณานุกรม

- Akporehwe, J.N. and Onwioduokit. (2010). Enhancing Scientific Attitudes Through Activity-Based Approaches. *Science and Science Education*, 8(2), 1-12
- Billeh, Victor Y. and Zakhariades, George A. (1975, April-June). The Development and Application of Scale of Measuring Scientific Attitudes. *Science Education*, 59 (2), 155-165.
- Bloom, S. (1956). *Taxonomy of Education Objectives Book 1: Cognitive Domain*. London: Longman Group Limited.
- Bloom, S. (1976). *Human Characteristic and School Learning*. NY: McGraw-Hill Book Co.
- Davis K. (1977). *Human Behavior at Work*. New York. McGraw-Hill
- Gardner, P. L. (1975). Attitude to Science: A Review. *Studies in Science Education*, 2, 1-41
- Gega, P. C. & Peter, J. M. (1998). *Science in Elementary Education*. (8th ed.). NJ: Prentice Hall.
- Gagne and Briggs. (1979). *Principles of Instructional Design*. New York: Holt. Rinehart and winston.
- Klopper, L. E. (1971). *Evaluation of Learning in Science, Handbook on Formative and Summative Evaluation of Student Learning*. NY: McGraw – Hill Book Company.
- Prescott, D. A. (1961). Report of Conference on Child Study. In *Education Bulletin*. Faculty of Education, Chulalongkorn University.
- Remziye, E. et al. (2011). The effects of Inquiry-Based Science Teaching on Elementary School Students' Science Process Skill and Science Attitudes. *Bulgarian Journal of Science and Education Policy*, 5(1), 48-68
- Simpson, R.D.; & Cannon, R.K. (1985). Relationships among Attitude, Motivation, and Achievement of Ability Group, Seventh-Grade, Life Science Student. *Science Education*. 69(2): 121-138.
- Sunal, C. et al. (2000). *Integrating academic units in the elementary school curriculum*. USA: Harcourt College Publishers.

Victor, B. Y. & George, Z. A. (1975). The Development and Application of a Scale for Measuring Scientific Attitude. *Science Education*, 59(2), 155-156.

กณกวรรณ กอกหวาน. (2554). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจในการเรียน วิชาภาษาไทย เรื่อง สำนวนไทย ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้บทเรียน คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประเภทสถานการณ์จำลอง. (ปริญญานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต) บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ.

กรมวิชาการ. (2545). หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544: คู่มือการจัดการ เรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ: กระทรวงศึกษาธิการ.

กรมส่งเสริมการเกษตร. (2548). การปลูกผักกระเฉดปลอดสารเคมี. สืบค้นจาก <https://bit.ly/2GHTuMJ>.

กระทรวงศึกษาธิการ. (2553). แนวทางการจัดกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน: ตามหลักสูตรแกนกลาง การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: ชุมนุมสหกรณ์ การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด

กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ: ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.

เกรวี เหมือนเรือง. (2554). การพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนแบบบูรณาการสำหรับ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสุเหร่าลากค้อน. (ปริญญานิพนธ์การศึกษา มหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

รุจิราพรรณ คงช่วย. (2557). รายงานผลการวิจัยรูปแบบความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของปัจจัยที่มี อิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเขต ภาคใต้. สงขลา: มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา.

มนต์ ชาติทอง. (2550). การออกแบบการสอนและบูรณาการ. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ เพชรเกษมการพิมพ์

ฉวีวรรณ กินาวงศ์. (2527). หลักการสอนวิทยาศาสตร์เพื่อสร้างประสบการณ์. พิษณุโลก: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ พิษณุโลก.

ชวาล แพร่ตกุล. (2552). เทคนิคการวัดผล. (พิมพ์ครั้งที่ 7). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิ โรฒ.

ชุดาณัฐ ภาคสุขไพบูรณ์. (2556). ความสัมพันธ์ของการรับรู้สัมผัสกับอาการทางผิวหนังในกลุ่ม เกษตรกรปลูกผักกระเฉด ในเขตอำเภอบางพลี จังหวัดสมุทรปราการ. (ปริญญานิพนธ์

- สาธารณสุขมหาบัณฑิต). บัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์รังสิต, ปทุมธานี. ญัจริณี อภิวงค์งาม. (2554). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานและการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้. (ปริญญานิพนธ์ กศ. ม.). บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ.
- ดวงใจ สีเขียว. (2553). จิตวิทยาศาสตร์คืออะไร และวัดได้อย่างไร. *วิชาการศึกษาศาสตร์*, 11(2), 8-15.
- ดวงเดือน อ่อนน้อม, และ ทิศนา แหมมณี. (2548). การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ. กรุงเทพฯ: พัฒนาคุณภาพวิชาการ.
- ทบวงมหาวิทยาลัย. (2525). ชุดส่งเสริมสำหรับครูวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ: คณะกรรมการการพัฒนากการสอนและอุปกรณ์.
- ทรายทอง พวงสันเทียะ, และ สุชาดา บวรกิตติวงศ์. (2554). จิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนประถมศึกษาไทย. *วิชาการ*, 14(3), 52-61.
- ทรายทอง พวงสันเทียะ. (2553). การพัฒนาแบบวัดจิตวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนประถมศึกษา. (วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต). จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ
- ทรายทอง พวงสันเทียะ. (2554). การวิจัยและพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้บูรณาการกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และภาษาไทย ชั้นประถมศึกษา สำหรับโรงเรียนขนาดเล็ก. *สสวท.*, 39(171), 52-55
- ทวีทอง หงส์วิวัฒน์. (2545). *สารานุกรมผัก*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แสงแดด.
- ทัพยา อนุสร. (2554). ทุกอาหารเป็นยา ถ้ากินเป็น. (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: มติชน
- พัชริน สมนวนตาต. (2554). ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการและการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้. (ปริญญานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต). บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ.
- ทิศนา แหมมณี. (2555). ศาสตร์การสอน: องค์ความรู้เพื่อการจัดการกระบวนการเรียนรู้ที่ประสิทธิภาพ. (พิมพ์ครั้งที่ 15). กรุงเทพฯ: ด่านสุทธา.
- ทิศนา แหมมณี. (2544). *วิทยาการด้านการคิด*. กรุงเทพฯ: สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ.
- ไทยอาชีพ. (2561). ผักกระเฉดชะลูดน้ำปลูกไม่ยาก. สืบค้นจาก <https://thaiarcheep.com/ผักกระเฉดชะลูดน้ำปลูกไม่ยาก.html>

- ธำรง บัวศรี. (2532). *ทฤษฎีหลักสูตร: การออกแบบและพัฒนา*. (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: ครูสภา
ลาดพร้าว.
- ธีระชัย ปุณณโชติ. (2543) *การสอนแบบบูรณาการ*. ใน *เรื่องน่ารู้เกี่ยวกับบูรณาการการสอน*.
(น. 13-16). กรุงเทพฯ: หน่วยศึกษานิเทศก์ กรมการศึกษานอกโรงเรียน
- ธีระชัย ปุณณโชติ. (2546). *ประมวลบทความ ใน ทักษะของครูวิทยาศาสตร์มืออาชีพในยุคปฏิรูปการ
เรียนรู้: การจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการ*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย.
- นพเก้า ณ พัทลุง. (2551). *การจัดทำหลักสูตรท้องถิ่น*. (พิมพ์ครั้งที่ 2). สงขลา: ดาษหอม
- นพเก้า ณ พัทลุง. (2552). *การพัฒนาหน่วยการเรียนรู้ท้องถิ่น: กรณีศึกษาโรงเรียนในจังหวัดพัทลุง*.
สงขลา: งานวิจัยคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ.
- นิพัทธา ชัยกิจ. (2551). *การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และแรงจูงใจในการเรียน
วิทยาศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้และสรรค์สร้างความรู้และการจัดการ
เรียนรู้แบบเสาะหาความรู้. (ปริญญานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต). บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ.*
- ประณีต ช่างสีดา. (2559). *การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการแก้ปัญหาและ
จิตวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จากการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหา
ความรู้ร่วมกับผังมโนทัศน์. ศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 1(10), 130-141*
- ประดิษฐ์ เหล่าเนตร์, และ ณัฐภัสสร เหล่าเนตร์. (2549). *การจัดกระบวนการเรียนรู้บูรณาการแบบ
องค์รวม*. กรุงเทพฯ: เป็นภาษาและศิลปะ.
- ปราณี กองจินดา. (2549). *การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และทักษะการคิด
เลขในใจของนักเรียนที่ได้รับการสอนตามรูปแบบชิปปาโดยใช้แบบฝึกหัดที่เน้นทักษะการคิด
เลขในใจกับนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้คู่มือครู. (วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต).
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา, พระนครศรีอยุธยา.*
- พรศรี ชูศรี. (2544). *การพัฒนาหน่วยบูรณาการการเรียนการสอนเรื่อง ป่าชายเลน สำหรับนักเรียน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านแหลมมะขาม สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาอำเภอสิ
เกา จังหวัดตรัง. (ปริญญานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต). บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่.*
- พรศรี พุทธานนท์. (2550) *ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้น*

- มัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีผลการเรียนต่ำ โรงเรียนแม่แตง อำเภอแม่แตง จังหวัดเชียงใหม่.
(วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต). บัณฑิตวิทยาลัย. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- พินดา วราสุนันท์. (2547). การพัฒนาโมเดลเชิงสาเหตุของความสามารถในการจัดการเรียนการสอน
แบบบูรณาการสิ่งแวดล้อมศึกษาของครูประถมศึกษา. (วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต).
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ.
- พิมพันธ์ เดชะคุปต์, เพียว ยินดีสุข, และ ราชน มีศรี. (2556). การสอนคิดด้วยโครงงานการเรียนรู้
การสอนแบบบูรณาการ ทักษะในศตวรรษที่ 21. (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่ง
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พิมพันธ์ เดชะคุปต์, และ เพียว ยินดีสุข. (2548). *Storyline Approach* หน่วยการเรียนรู้สู่การ เรียน
การสอนแบบบูรณาการเน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง. กรุงเทพฯ: ภาควิชาหลักสูตรและการ
สอนเทคโนโลยีการศึกษาคณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พืชเกษตรไทย. (2561). ผักกระเฉด (*Water mimosa*) สรรพคุณและการปลูกผักกระเฉด. สืบค้นจาก
<http://puechkaset.com/ผักกระเฉด>
- ภพ เลหาไพบูลย์. (2542). แนวการสอนวิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง). (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ: โรง
พิมพ์ไทยวัฒนาพานิช.
- ภัทรา นิคมานนท์. (2540). การประเมินผลการเรียน. กรุงเทพฯ: ทิพย์วิสุทธิการพิมพ์.
- ภูมิปัญญาพื้นบ้านปลูกผักกระเฉด ลำต้นชะลูดน้ำ ขาวกรอบ ปลอดภัยพิษ. (2555: มิถุนายน). ไม่
ลงไม่รู้เกษตรมือโปร. หน้า18-19.
- มูลนิธิโตโยต้าประเทศไทย. (2540). มหัศจรรย์ผัก 108. กรุงเทพฯ: มหาลัยมหิดล
- ยุวดี จอมพิทักษ์. (2545). อาหารธรรมชาติผักพื้นเมืองโภชนาการสูงเหลือเชื่อ. กรุงเทพฯ:
โอเดียนสโตร์
- รัตติยา รัตนอุดม. (2547). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและจิตวิทยาาสตร์ของนักเรียนชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการสอนแบบโครงงานกับการสอนตามแนวคอนสตรัคติวิ
ซึม. (ปริญญาานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต). บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิ
โรฒ, กรุงเทพฯ.
- ราวรรณ แสงอยู่. (2556). ผลของการใช้วงจรการเรียนรู้ 5E ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามตามแนวคิด
ของออสบอร์นที่มีต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการและผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น. (วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหา
บัณฑิต). บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ.

- รุจิราภรณ์ อรรถดิษฐ์ และกมลลาภรณ์ คงสุขวิวัฒน์. (2540). *ผักพื้นบ้าน: ความหมายและภูมิปัญญาของ
สามัญชนไทย*. (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ: สถาบันแพทย์แผนไทย
- เรืองวิทย์ ยืนพันธุ์ และคณะ. (2561). *คู่มือการปลูกผักน้ำที่สำคัญทางเศรษฐกิจในสี่เมืองหลักของ
เอเชียตะวันออกเฉียงใต้*. สืบค้นจาก <https://bit.ly/2H5YCte>
- ล้วน สายยศ; และอังคณา สายยศ. (2536). *เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา*. (พิมพ์ครั้งที่ 3) กรุงเทพฯ:
สำนักพิมพ์ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ.
- วัฒนาพร ระงับทุกข์. (2542). *แผนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง*. (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ:
คอมพิวเตอร์กราฟฟิค.
- วิชาการและมาตรฐานการศึกษา, สำนัก. (2547). *เรียนรู้บูรณาการ*. กรุงเทพฯ: สำนักงาน
คณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. กระทรวงศึกษาธิการ กรุงเทพมหานคร.
- วิชาการและมาตรฐานการศึกษา, สำนัก. (2551). *ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระ
การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*.
กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. กระทรวงศึกษาธิการ กรุงเทพมหานคร.
- วิชาการและมาตรฐานการศึกษา, สำนัก. (2557). *แนวปฏิบัติการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ ตาม
หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551*. (พิมพ์ครั้งที่ 4). กรุงเทพฯ: สำนักงาน
คณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. กระทรวงศึกษาธิการ กรุงเทพมหานคร.
- ศิริรัตน์ ราชยอด. (2558). *ผลของการใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์แบบบูรณาการ เรื่องระบบร่างกาย
มนุษย์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2*. (ปริญญานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต).
กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ศุภพงศ์ คล้ายคลึง. (2548). *การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และทักษะการทดลอง
โดยใช้ชุดปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์*. (ปริญญานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต). บัณฑิต
วิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ.
- ศุภวรรณ จันต๊ะยอด. (2545). *การพัฒนาหน่วยบูรณาการการเรียนการสอนเรื่อง บ่อเกลือน้ำอยู่
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 อำเภอบ่อเกลือ จังหวัดน่าน*. (ปริญญานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต). บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่.
- สถาบันทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านขั้นพื้นฐาน. (2560). *สรุปผลการทดสอบทางการศึกษา
ระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-Net) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2560*. สืบค้นจาก
http://www.newonetestresult.niets.or.th/AnnouncementWeb/PDF/SummaryONETP6_25

60.pdf

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2546). คู่มือวัดและประเมินผลวิทยาศาสตร์.

กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2546). การจัดสาระการเรียนรู้กลุ่ม

วิทยาศาสตร์หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน. กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2555). การวัดผลและประเมินผล

วิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดยูเคชั่น.

สนธิ ยูจันทร์. (2550). การพัฒนาเครื่องมือประเมินจิตวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 สังกัด

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสงขลา. (ปริญญานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต). บัณฑิต

วิทยาลัย มหาวิทยาลัยทักษิณ, สงขลา.

สมใจ อธิสนันท์. (2548). ผลการใช้แผนภูมิโน้ตสนในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ที่มีผลต่อ

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3.

(วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต). บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, กรุงเทพฯ.

สมชาย แก้วประกอบ. (2553). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านความรู้และความพึงพอใจ ที่มี

ต่อกระบวนการจัดการเรียนรู้ของผู้เรียน เรื่องความสมดุล ของนักเรียนชั้นประถมศึกษา ปีที่

6 ระหว่างการสอนตามแนวคิดของเบอร์นีส แมคคาร์ธี 4 แมท กับการสอนโดยใช้แนวคิด

วิธีการสอนของเจอโรม บรูเนอร์. (ปริญญานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต). บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ.

สันต์ สุวทันพรกุล. (2551). การวิจัยและพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ที่บูรณาการสาระท้องถิ่นโดยใช้

กระบวนการวิจัยเป็นฐาน เพื่อพัฒนาทักษะชีวิตสำหรับนักเรียนประถมศึกษา. (วิทยานิพนธ์

ครุศาสตรมหาบัณฑิต). จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ.

สำนักงานเกษตรอำเภอบางเสาธง. (2561). แผนพัฒนาตำบลศรีระจรเข้ไฉย. สืบค้นจาก

<http://bangsaothong.samutprakan.doae.go.th/oldsite/index.php>

สำนักงานส่งเสริมการเกษตร. (2561). วิถีปลูกผักกระเฉด. สืบค้นจาก <https://bit.ly/2H2Jg8s>

สำนักทดสอบทางการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2555). คู่มือประเมิน

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียนระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้น

พื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. กรุงเทพฯ: กระทรวงศึกษาธิการ

ลำลี รักสุทธิ และคณะ. (2544). *เทคนิควิธีการพัฒนาหลักสูตรแบบบูรณาการ*. กรุงเทพฯ: พัฒนา
ศึกษา.

สิทธิกร รัตนวารินทร์ชัย. (2556). *ผลของโปรแกรมพัฒนาการเรียนรู้โดยบูรณาการรูปแบบการเรียนรู้
แบบ TGT (Teams Games Tournaments) ที่มีต่อแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์และผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ต่าง
ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนอนุบาลบางแพ (ชุมชนวัดบางแพใต้)*. (ปริญญานิพนธ์
ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

สิริพัทธ์ เจษฎาวิโรจน์. (2546). *การจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการ*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์บู๊ค
พอยท์.

สุชาดา ศรีเพ็ญ. (2542). *พรรณไม้น้ำในประเทศไทย*. กรุงเทพฯ: อมรินทร์พริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง.

สุชานาฏ สุวรรณพิบูลย์. (2559). *การพัฒนาหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการ เรื่อง บ้านพักเชิงนิเวศ
ตามแนวทางสะเต็มศึกษา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1*. (ปริญญานิพนธ์การศึกษา
มหาบัณฑิต). บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ.

สุรศักดิ์ อมรรัตนศักดิ์, เตือนใจ เกตุษา และบุญมี พันธุ์ไทย. (2545) *การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ
ทางการศึกษา*. (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ: ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ.

สุรติยา คำศรี. (2558). *การพัฒนาโมเดลคุณลักษณะจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา
ตอนต้น โรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 2: การวิเคราะห์กลุ่มพหุ*.
(ปริญญานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต). บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ,
กรุงเทพฯ.

สุวารินทร์ ไรจน์จรนภาลัย. (2547). *ปัจจัยที่ส่งผลต่อความรับผิดชอบของนักเรียนช่วงชั้นที่ 2
โรงเรียนสารสาสน์พิทยา กรุงเทพฯ*. (ปริญญานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต). บัณฑิต
วิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ.

สุวิทย์ มูลคำ, และ อรทัย มูลคำ. (2544). *เรียนรู้สู่ครูมืออาชีพ*. กรุงเทพฯ: ภาพพิมพ์.

อังคณา สุวรรณภูมิ. (2557). *ผักกระเฉดที่สุวรรณภูมิ. กรมวิชาการเกษตร*. สืบค้นจาก
<https://bit.ly/2lyBgCT>.

อาทิตยา พูนเรือง. (2559). *การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหา
ทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง เอนไซม์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา*. (ปริญญา
นิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต). บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ.

อาภาพร สิงหราช. (2545). *การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้น*

มัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอบแบบสืบเสาะหาความรู้ประกอบการใช้ห้องเรียนจำลอง
ธรรมชาติกับการสอนตามแนวคอนสตรัคติวิซึม. (ปริญญานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต).
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ.

เอกราช ดีเลิศ. (2552). ผลของการจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการ
เรียน เรื่องโภชนาการของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. (วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหา
บัณฑิต). บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ.







ภาคผนวก ก.
รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ

**รายนามผู้ทรงคุณวุฒิในการตรวจแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
และแบบวัดจิตวิทยาศาสตร์**

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สถาพร ดียิ่ง ประธานสาขาวิชาเทคโนโลยีการเกษตร
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยราชภัฏราชนครินทร์
2. อาจารย์อนุสรณ์ เฉลิมศรี อาจารย์ประจำวิชาวิทยาศาสตร์
โรงเรียนสาธิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ประสานมิตร (ฝ่ายประถม)
3. อาจารย์มยุรฉัตร บุญมาหล้า อาจารย์ประจำวิชาวิทยาศาสตร์
ตำแหน่งชำนาญการพิเศษ โรงเรียนวัดศรีวารีน้อย



ภาคผนวก ข.

การวิเคราะห์หาความสอดคล้องของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

- ตาราง 6 การประเมินความสอดคล้อง (IOC) ของหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการและแผนการจัดการเรียนรู้
- ตาราง 7 การประเมินความสอดคล้อง (IOC) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์ (ชุดที่ 1)
- ตาราง 8 การประเมินความสอดคล้อง (IOC) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์ (ชุดที่ 2)
- ตาราง 9 การประเมินความสอดคล้อง (IOC) แบบวัดจิตวิทยาาสตร์ (ชุดที่ 1)
- ตาราง 10 การประเมินความสอดคล้อง (IOC) แบบวัดจิตวิทยาาสตร์ (ชุดที่ 2)
- ตาราง 11 การวิเคราะห์ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่นของ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ (ชุดที่ 1)
- ตาราง 12 การวิเคราะห์ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่นของ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ (ชุดที่ 2)
- ตาราง 13 การวิเคราะห์ค่าอำนาจจำแนกรายข้อ ค่า t ของแบบทดสอบวัดจิตวิทยาาสตร์ (ชุดที่ 1)
- ตาราง 14 การวิเคราะห์ค่าอำนาจจำแนกรายข้อ ค่า t ของแบบทดสอบวัดจิตวิทยาาสตร์ (ชุดที่ 2)

ตาราง 6 การประเมินความสอดคล้อง (IOC) ของหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการและแผนการจัดการเรียนรู้

หน่วยการเรียนรู้แบบ บูรณาการและแผนการจัดการ เรียนรู้	รายการ	ความเห็นของ			ค่า IOC	สรุปผล
		ผู้เชี่ยวชาญคนที่				
		1	2	3		
หน่วยที่ 1 แผนที่ 1	หน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการมีองค์ประกอบครบและสอดคล้องกับแผนการจัดการเรียนรู้	1	1	1	3	ใช้ได้
	เนื้อหา/สาระการเรียนรู้สอดคล้องกับจุดประสงค์	1	1	1	3	ใช้ได้
	กิจกรรมหลากหลายเหมาะสมและสอดคล้องกับความสามารถผู้เรียน	1	1	1	3	ใช้ได้
	กิจกรรมเน้นทักษะกระบวนการคิด การลงมือปฏิบัติ	1	1	1	3	ใช้ได้
	วิธีการวัดและเครื่องมือสอดคล้องกับวัตถุประสงค์และกิจกรรม	1	1	1	3	ใช้ได้
รวม		3			3	ใช้ได้
หน่วยที่ 1 แผนที่ 2	หน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการมีองค์ประกอบครบและสอดคล้องกับแผนการจัดการเรียนรู้	1	1	1	3	ใช้ได้
	เนื้อหา/สาระการเรียนรู้สอดคล้องกับจุดประสงค์	1	1	1	3	ใช้ได้
	กิจกรรมหลากหลายเหมาะสมและสอดคล้องกับความสามารถผู้เรียน	1	1	1	3	ใช้ได้
	กิจกรรมเน้นทักษะกระบวนการคิด การลงมือปฏิบัติ	1	1	1	3	ใช้ได้
	วิธีการวัดและเครื่องมือสอดคล้องกับวัตถุประสงค์และกิจกรรม	1	1	1	3	ใช้ได้
รวม		3			3	ใช้ได้

ตาราง 6 (ต่อ)

หน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการและแผนการจัดการเรียนรู้	รายการ	ความเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่			ค่า IOC	สรุปผล
		1	2	3		
หน่วยที่ 1 แผนที่ 3	หน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการมีองค์ประกอบครบและสอดคล้องกับแผนการจัดการเรียนรู้	1	1	1	3	ใช้ได้
	เนื้อหา/สาระการเรียนรู้สอดคล้องกับจุดประสงค์	1	1	1	3	ใช้ได้
	กิจกรรมหลากหลายเหมาะสมและสอดคล้องกับความสามารถผู้เรียน	1	1	1	3	ใช้ได้
	กิจกรรมเน้นทักษะกระบวนการคิด การลงมือปฏิบัติ	1	1	1	3	ใช้ได้
	วิธีการวัดผลและเครื่องมือสอดคล้องกับวัตถุประสงค์และกิจกรรม	1	1	1	3	ใช้ได้
	รวม			3		ใช้ได้
หน่วยที่ 1 แผนที่ 4	หน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการมีองค์ประกอบครบและสอดคล้องกับแผนการจัดการเรียนรู้	1	1	1	3	ใช้ได้
	เนื้อหา/สาระการเรียนรู้สอดคล้องกับจุดประสงค์	1	1	1	3	ใช้ได้
	กิจกรรมหลากหลายเหมาะสมและสอดคล้องกับความสามารถผู้เรียน	1	1	1	3	ใช้ได้
	กิจกรรมเน้นทักษะกระบวนการคิด การลงมือปฏิบัติ	1	1	1	3	ใช้ได้
	วิธีการวัดผลและเครื่องมือสอดคล้องกับวัตถุประสงค์และกิจกรรม	1	1	1	3	ใช้ได้
	รวม			3		ใช้ได้

ตาราง 6 (ต่อ)

หน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการและแผนการจัดการเรียนรู้	รายการ	ความเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่			รวม	ค่า IOC	สรุปผล
		1	2	3			
หน่วยที่ 1 แผนที่ 5	หน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการมีองค์ประกอบครบและสอดคล้องกับแผนการจัดการเรียนรู้	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
	เนื้อหา/สาระการเรียนรู้สอดคล้องกับจุดประสงค์	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
	กิจกรรมหลากหลายเหมาะสมและสอดคล้องกับความสามารถผู้เรียน	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
	กิจกรรมเน้นทักษะกระบวนการคิด การลงมือปฏิบัติ	1	0	1	2	0.67	ใช้ได้
	วิธีการวัดผลและเครื่องมือสอดคล้องกับวัตถุประสงค์และกิจกรรม	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
รวม					2.8	0.93	ใช้ได้
หน่วยที่ 1 แผนที่ 6	หน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการมีองค์ประกอบครบและสอดคล้องกับแผนการจัดการเรียนรู้	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
	เนื้อหา/สาระการเรียนรู้สอดคล้องกับจุดประสงค์	1	1	0	2	0.67	ใช้ได้
	กิจกรรมหลากหลายเหมาะสมและสอดคล้องกับความสามารถผู้เรียน	1	0	1	2	0.67	ใช้ได้
	กิจกรรมเน้นทักษะกระบวนการคิด การลงมือปฏิบัติ	1	0	1	2	0.67	ใช้ได้
	วิธีการวัดผลและเครื่องมือสอดคล้องกับวัตถุประสงค์และกิจกรรม	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
รวม					2.4	0.80	ใช้ได้

ตาราง 6 (ต่อ)

หน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการและแผนการจัดการเรียนรู้	รายการ	ความเห็นของผู้เชี่ยวชาญคนที่			ค่า IOC	สรุปผล
		1	2	3		
หน่วยที่ 1 แผนที่ 7	หน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการมีองค์ประกอบครบและสอดคล้องกับแผนการจัดการเรียนรู้	0	1	1	2	0.67 ใช้ได้
	เนื้อหา/สาระการเรียนรู้สอดคล้องกับจุดประสงค์	1	1	1	3	1.00 ใช้ได้
	กิจกรรมหลากหลายเหมาะสมและสอดคล้องกับความสามารถผู้เรียน	1	0	1	2	0.67 ใช้ได้
	กิจกรรมเน้นทักษะกระบวนการคิด การลงมือปฏิบัติ	1	0	1	2	0.67 ใช้ได้
	วิธีการวัดผลและเครื่องมือสอดคล้องกับวัตถุประสงค์และกิจกรรม	1	1	1	3	1.00 ใช้ได้
	รวม				2.4	0.80 ใช้ได้
หน่วยที่ 2 แผนที่ 8	หน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการมีองค์ประกอบครบและสอดคล้องกับแผนการจัดการเรียนรู้	1	1	1	3	1.00 ใช้ได้
	เนื้อหา/สาระการเรียนรู้สอดคล้องกับจุดประสงค์	1	1	1	3	1.00 ใช้ได้
	กิจกรรมหลากหลายเหมาะสมและสอดคล้องกับความสามารถผู้เรียน	1	1	1	3	1.00 ใช้ได้
	กิจกรรมเน้นทักษะกระบวนการคิด การลงมือปฏิบัติ	1	1	1	3	1.00 ใช้ได้
	วิธีการวัดผลและเครื่องมือสอดคล้องกับวัตถุประสงค์และกิจกรรม	1	1	1	3	1.00 ใช้ได้
	รวม				3	1.00 ใช้ได้

ตาราง 6 (ต่อ)

หน่วยการเรียนรู้แบบ บูรณาการและแผนการจัดการ เรียนรู้	รายการ	ความเห็นของ ผู้เชี่ยวชาญคนที่			ค่า IOC	สรุปผล
		ผู้เชี่ยวชาญคนที่				
		1	2	3		
หน่วยที่ 3 แผนที่ 9	หน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการมีองค์ประกอบครบและสอดคล้องกับแผนการจัดการเรียนรู้	1	1	1	3	ใช้ได้
	เนื้อหา/สาระการเรียนรู้สอดคล้องกับจุดประสงค์	1	1	1	3	ใช้ได้
	กิจกรรมหลากหลายเหมาะสมและสอดคล้องกับความสามารถผู้เรียน	1	1	1	3	ใช้ได้
	กิจกรรมเน้นทักษะกระบวนการคิด การลงมือปฏิบัติ	1	1	1	3	ใช้ได้
	วิธีการวัดผลและเครื่องมือสอดคล้องกับวัตถุประสงค์และกิจกรรม	1	1	1	3	ใช้ได้
	รวม				3	1.00 ใช้ได้

ตาราง 7 การประเมินความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (ชุดที่ 1)

ที่	ผู้เชี่ยวชาญคนที่			รวม	IOC	ที่	ผู้เชี่ยวชาญคนที่			รวม	IOC
	1	2	3				1	2	3		
1	1	1	1	3	1.00	16	1	1	1	3	1
2	1	1	1	3	1.00	17	1	1	1	3	1
3	1	1	1	3	1.00	18	1	0	1	2	1
4	-1	1	1	1	0.33	19	1	1	1	3	1
5	1	1	1	3	1.00	20	1	1	1	3	1
6	1	0	1	2	0.67	21	1	1	1	3	1
7	1	1	1	3	1.00	22	1	1	1	3	1
8	1	1	1	3	1.00	23	1	0	1	2	1
9	1	1	1	3	1.00	24	1	-1	1	1	1
10	1	0	1	2	0.67	25	1	1	1	3	1
11	1	0	1	2	0.67	26	1	1	1	3	1
12	1	1	1	3	1.00	27	1	1	1	3	1
13	1	1	1	3	1.00	28	1	1	1	3	1
14	1	1	1	3	1.00	29	1	1	1	3	1
15	1	1	1	3	1.00	30	1	1	0	2	1

ตาราง 8 การประเมินความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (ชุดที่ 2)

ที่	ผู้เชี่ยวชาญคนที่			รวม	IOC	ที่	ผู้เชี่ยวชาญคนที่			รวม	IOC
	1	2	3				1	2	3		
1	1	1	1	3	1.00	16	1	0	1	2	0.67
2	1	1	1	3	1.00	17	-1	-1	0	-2	-0.67
3	1	1	1	3	1.00	18	1	1	1	3	1.00
4	1	0	1	2	0.67	19	1	1	1	3	1.00
5	1	1	0	2	0.67	20	1	1	1	3	1.00
6	1	1	1	3	1.00	21	1	1	1	3	1.00
7	1	1	1	3	1.00	22	1	1	1	3	1.00
8	1	1	1	3	1.00	23	1	1	1	3	1.00
9	1	1	1	3	1.00	24	1	-1	1	1	0.33
10	1	1	1	3	1.00	25	1	1	1	3	1.00
11	1	1	1	3	1.00	26	1	1	1	3	1.00
12	1	1	1	3	1.00	27	1	1	1	3	1.00
13	1	1	1	3	1.00	28	1	1	1	3	1.00
14	1	1	1	3	1.00	29	1	1	1	3	1.00
15	1	1	1	3	1.00	30	1	1	1	3	1.00

ตาราง 9 การประเมินความสอดคล้อง (IOC) ของแบบวัดจิตวิทยาศาสตร์ (ชุดที่ 1)

ที่	ผู้เชี่ยวชาญคนที่			รวม	IOC	ที่	ผู้เชี่ยวชาญคนที่			รวม	IOC
	1	2	3				1	2	3		
1	1	1	1	3	1.00	16	1	1	1	3	1.00
2	1	1	1	3	1.00	17	1	1	1	3	1.00
3	1	1	1	3	1.00	18	-1	0	1	0	0.00
4	-1	1	1	1	0.33	19	1	1	1	3	1.00
5	1	1	1	3	1.00	20	1	1	1	3	1.00
6	-1	1	1	1	0.33	21	1	1	1	3	1.00
7	1	1	1	3	1.00	22	1	1	1	3	1.00
8	1	1	1	3	1.00	23	1	0	1	2	0.67
9	-1	1	-1	-1	-0.33	24	1	1	1	3	1.00
10	1	1	1	3	1.00	25	-1	-1	-1	-3	-1.00
11	1	1	1	3	1.00	26	1	1	1	3	1.00
12	0	0	-1	-1	-0.33	27	-1	1	1	1	0.33
13	1	1	1	3	1.00	28	1	1	1	3	1.00
14	1	0	1	2	0.67	29	1	1	1	3	1.00
15	1	1	1	3	1.00	30	1	1	1	3	1.00

ตาราง 10 การประเมินความสอดคล้อง (IOC) ของแบบวัดจิตวิทยาศาสตร์ (ชุดที่ 2)

ที่	ผู้เชี่ยวชาญคนที่			รวม	IOC	ที่	ผู้เชี่ยวชาญคนที่			รวม	IOC
	1	2	3				1	2	3		
1	1	1	1	3	1.00	16	1	-1	1	1	0.33
2	1	0	1	2	0.67	17	-1	1	1	1	0.33
3	1	1	1	3	1.00	18	1	1	1	3	1.00
4	1	1	1	3	1.00	19	1	1	1	3	1.00
5	1	0	1	2	0.67	20	1	1	1	3	1.00
6	1	1	1	3	1.00	21	-1	1	-1	-1	-0.33
7	-1	1	1	1	0.33	22	1	0	1	2	0.67
8	1	1	1	3	1.00	23	1	1	1	3	1.00
9	1	1	1	3	1.00	24	1	1	1	3	1.00
10	-1	1	0	0	0.00	25	1	1	1	3	1.00
11	1	1	1	3	1.00	26	1	0	1	2	0.67
12	1	0	1	2	0.67	27	1	0	1	2	0.67
13	1	1	1	3	1.00	28	-1	1	0	0	0.00
14	1	1	1	3	1.00	29	1	1	1	3	1.00
15	1	1	1	3	1.00	30	1	1	1	3	1.00

ตาราง 11 ผลการวิเคราะห์ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนิสิตวิทยาศาสตร์ (ชุดที่ 1)

ข้อที่	ค่าความยาก (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)	ข้อที่	ค่าความยาก (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)
1	0.378	0.600	16	0.568	0.600
2	0.865	0.300	17	0.027	0.100
3	0.135	0.000	18	0.703	0.800
4	0.676	0.200	19	0.541	0.800
5	0.486	0.700	20	0.378	0.400
6	0.243	0.500	21	0.622	0.400
7	0.568	0.400	22	0.108	0.100
8	0.649	0.300	23	0.568	0.600
9	0.135	0.100	24	0.892	0.300
10	0.378	0.700	25	0.568	0.200
11	0.378	0.300	26	0.405	0.300
12	0.541	0.700	27	0.270	0.100
13	0.405	0.600	28	0.351	0.100
14	0.270	0.300	29	0.514	0.600
15	0.378	0.100	30	0.486	0.600

ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับมีค่าเท่ากับ 0.71

ตาราง 12 ผลการวิเคราะห์ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนิสิตวิทยาศาสตร์ (ชุดที่ 2)

ข้อที่	ค่าความยาก (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)	ข้อที่	ค่าความยาก (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)
1	0.649	0.727	16	0.324	0.311
2	0.595	0.644	17	0.672	0.462
3	0.622	0.023	18	0.324	-0.023
4	0.676	0.379	19	0.216	-0.015
5	0.108	-0.008	20	0.486	0.652
6	0.622	0.205	21	0.324	-0.114
7	0.676	0.462	22	0.342	-0.114
8	0.432	0.212	23	0.514	0.742
9	0.081	0.083	24	0.270	0.144
10	0.486	0.568	25	0.405	0.659
11	0.568	0.212	26	0.270	0.492
12	0.459	0.561	27	0.784	0.455
13	0.378	0.402	28	0.486	0.394
14	0.784	0.371	29	0.514	0.568
15	0.541	0.477	30	0.784	0.455

ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับมีค่าเท่ากับ 0.66

ตาราง 13 ผลการวิเคราะห์ค่าอำนาจจำแนกรายข้อ ค่า t ของแบบทดสอบวัดจิตวิทยาศาสตร์
(ชุดที่ 1)

ข้อ	ค่าอำนาจจำแนก	ข้อ	ค่าอำนาจจำแนก
1	2.16*	16	3.05
2	1.73	17	4.65
3	2.97**	18	2.16*
4	2.88**	19	2.37*
5	0.77	20	2.23
6	0.69	21	3.94
7	2.50	22	2.12
8	1.68	23	3.60*
9	0.48	24	1.57
10	2.54*	25	5.24
11	3.50*	26	2.99
12	3.88	27	3.10**
13	4.26*	28	3.18**
14	1.78	29	3.27**
15	1.52	30	2.05

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

**มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับมีค่าเท่ากับ 0.78

ตาราง 14 ผลการวิเคราะห์ค่าอำนาจจำแนกรายข้อ ค่า t ของแบบทดสอบวัดจิตวิทยาศาสตร์
(ชุดที่ 2)

ข้อ	ค่า t	ข้อ	ค่า t
1	4.81	16	4.02**
2	3.15**	17	4.57**
3	1.44	18	2.54
4	1.19	19	1.95
5	5.34**	20	3.80**
6	2.31*	21	2.17*
7	2.60**	22	2.70**
8	3.54**	23	2.99
9	2.33*	24	2.99**
10	-.18	25	5.99**
11	5.57	26	4.75**
12	4.81*	27	3.45
13	4.44	28	3.57
14	3.55**	29	2.70
15	5.54**	30	3.91**

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

**มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับมีค่าเท่ากับ 0.80

ภาคผนวก ค.

การวิเคราะห์หาคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

- ตาราง 15 ค่าความยากง่าย (p) อำนาจจำแนก(r) และค่าความเชื่อมั่น ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
- ตาราง 16 อำนาจจำแนก (t) และความเชื่อมั่น (α - coefficient) ของแบบวัดจิตวิทยาศาสตร์
- ตาราง 17 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้และหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการเรื่อง ผักกระเฉด
- ตาราง 18 คะแนนจิตวิทยาศาสตร์ก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้และหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการเรื่อง ผักกระเฉด

ตาราง 15 ค่าความยากง่าย (p) จำนวนจำแนก(r) และค่าความเชื่อมั่น ของแบบทดสอบ
วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

ข้อที่	p	r	ข้อที่	p	r
1	0.38	0.60	16	0.57	0.60
2	0.59	0.64	17	0.20	0.40
3	0.67	0.20	18	0.70	0.80
4	0.67	0.38	19	0.54	0.80
5	0.49	0.70	20	0.49	0.65
6	0.62	0.21	21	0.62	0.40
7	0.57	0.40	22	0.57	0.60
8	0.64	0.30	23	0.51	0.74
9	0.20	0.40	24	0.89	0.30
10	0.49	0.57	25	0.57	0.20
11	0.57	0.21	26	0.41	0.30
12	0.54	0.70	27	0.78	0.46
13	0.40	0.60	28	0.49	0.39
14	0.78	0.37	29	0.51	0.60
15	0.54	0.48	30	0.49	0.60

ค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ มีค่าเท่ากับ 0.77

ตาราง 16 อำนาจจำแนก (t) และความเชื่อมั่น (α - coefficient) ของแบบวัดจิตวิทยาศาสตร์

ข้อที่	อำนาจจำแนก	ข้อที่	อำนาจจำแนก
1	2.16*	16	4.02**
2	3.15**	17	4.57**
3	2.97**	18	2.16*
4	2.88**	19	2.37*
5	5.34**	20	3.80**
6	2.31*	21	2.17*
7	2.60**	22	2.70**
8	3.54**	23	3.60**
9	2.33*	24	2.99**
10	2.54*	25	5.99**
11	3.50**	26	4.75**
12	4.81**	27	3.71**
13	4.26**	28	3.18**
14	3.55**	29	3.27**
15	5.54**	30	3.91**

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

**มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ค่าความเชื่อมั่น (α - coefficient) ของแบบวัดจิตวิทยาศาสตร์ มีค่าเท่ากับ 0.88

ตาราง 17 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้และหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการ เรื่อง ผักกระเฉด

คนที่	เต็ม 30 คะแนน		คนที่	เต็ม 30 คะแนน	
	ก่อนเรียน	หลังเรียน		ก่อนเรียน	หลังเรียน
1	25	11	17	26	11
2	28	15	18	21	10
3	26	12	19	22	13
4	21	10	20	29	16
5	17	9	21	20	11
6	24	12	22	20	13
7	27	11	23	23	12
8	22	13	24	17	9
9	26	14	25	28	15
10	28	13	26	23	11
11	16	7	27	27	14
12	26	13	28	16	9
13	27	16	29	15	8
14	16	8	30	18	10
15	24	13	31	25	11
16	27	12	32	27	14

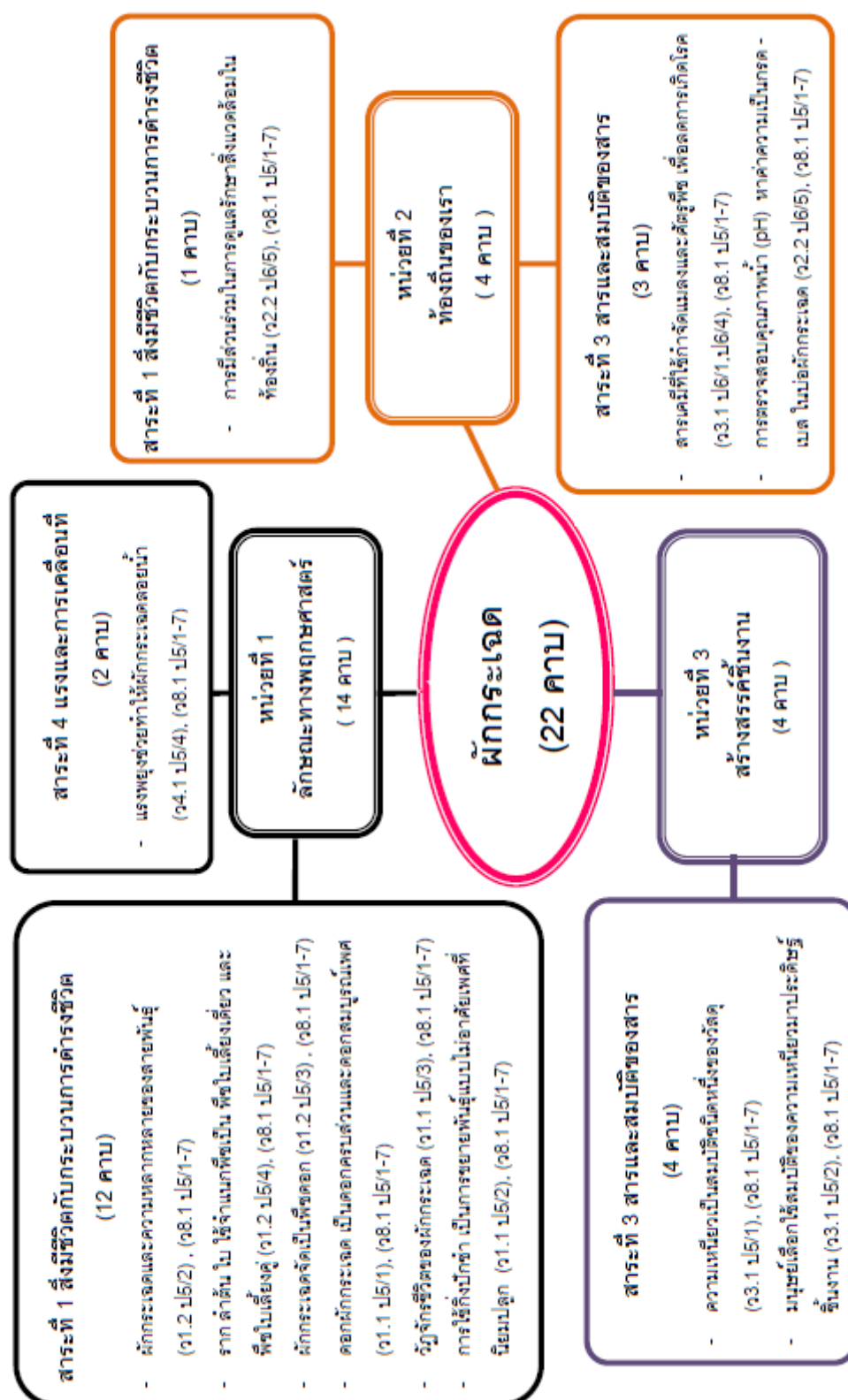
ตาราง 18 คะแนนจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้ และหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการเรื่อง ผักกระเฉด

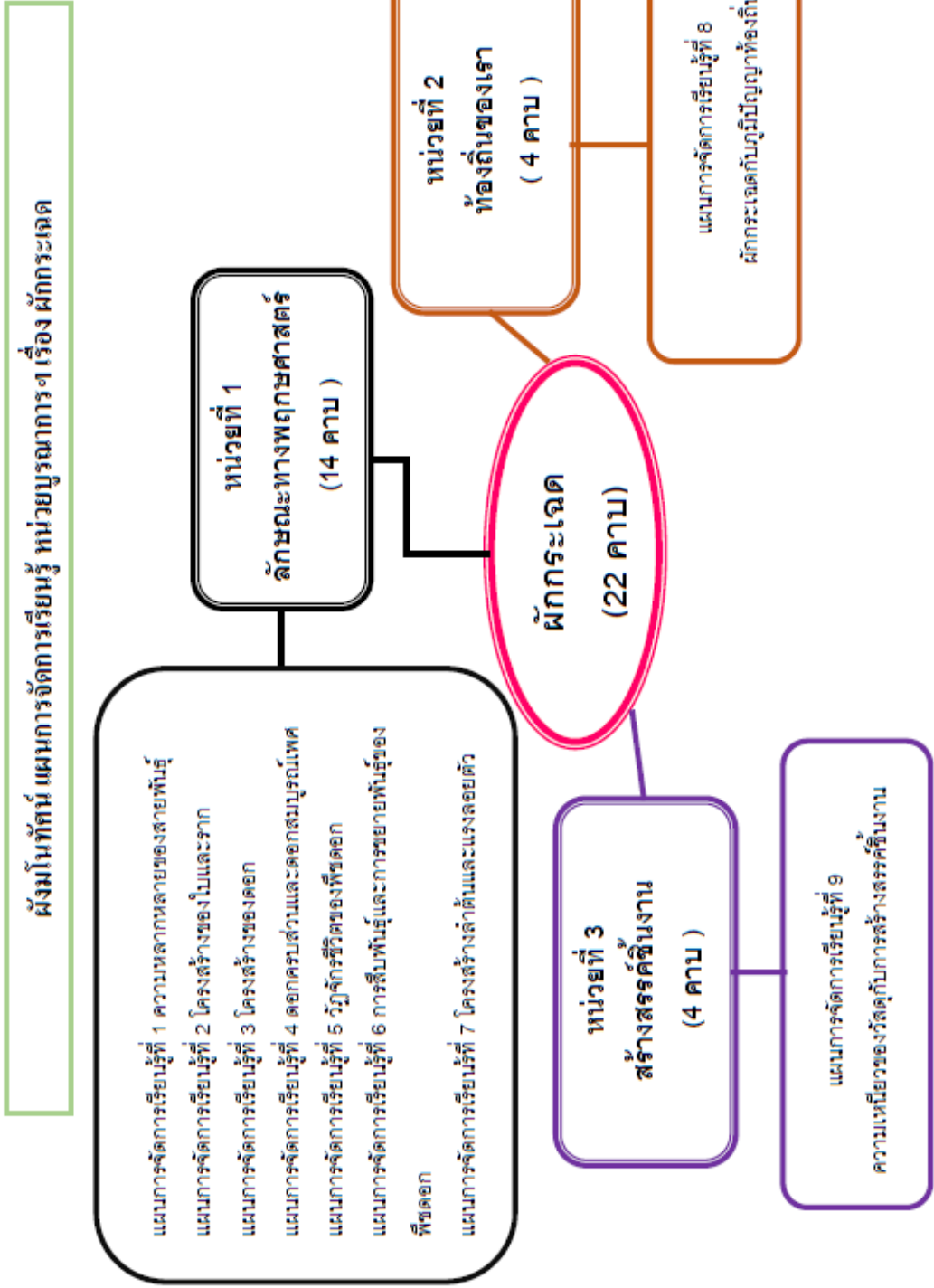
คนที่	เต็ม 150 คะแนน		คนที่	เต็ม 150 คะแนน	
	ก่อนเรียน	หลังเรียน		ก่อนเรียน	หลังเรียน
1	134	110	17	102	92
2	136	107	18	115	98
3	133	102	19	139	107
4	110	98	20	124	110
5	101	94	21	125	116
6	126	101	22	118	93
7	128	106	23	138	110
8	127	99	24	110	89
9	134	104	25	105	90
10	122	92	26	107	91
11	105	89	27	101	87
12	130	118	28	138	102
13	133	121	29	116	96
14	134	110	30	124	112
15	136	107	31	103	97
16	133	102	32	100	88

ภาคผนวก ง.
ตัวอย่างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

- ตัวอย่างหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการ เรื่อง ผักกระเฉด
- ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้
- ตัวอย่างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
- ประมวลภาพกิจกรรมการเรียนรู้

ผังมโนทัศน์ หน่วยบูรณาการภายในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ผักกระเจด





ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4

หน่วยการเรียนรู้เรื่อง ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ เรื่อง ดอกสมบูรณ์เพศ และดอกครบส่วน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เวลา 2 คาบ

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

ว 1.1 ป 5/1 สังเกตและระบุส่วนประกอบของดอกและโครงสร้างที่เกี่ยวข้องกับการสืบพันธุ์ของ พืชดอก

ว 8.1 ป 5/1-8

2. จุดประสงค์การเรียนรู้

- อธิบายความหมายของดอกสมบูรณ์เพศ และดอกครบส่วนได้ (K)
- จำแนกประเภทของพืชดอกโดยใช้เกณฑ์ส่วนประกอบของดอกและเกสรเป็นเกณฑ์ได้(P)
- ทักษะการสังเกต การลงความเห็นข้อมูล และการสรุปผล (P)
- มีความอยากรู้อยากเห็น ความรับผิดชอบ ความรอบคอบ ความร่วมมือช่วยเหลือ และ ความมีเหตุผล(A)

3. สารสำคัญ

การจำแนกดอกของพืช จำแนกโดยใช้เกณฑ์ดังต่อไปนี้

- ใช้เกสรตัวผู้และเกสรตัวเมียเป็นเกณฑ์ แบ่งเป็น
 - ดอกสมบูรณ์เพศ คือ ดอกที่มีเกสรเพศผู้และเกสรเพศเมียอยู่ในดอกเดียวกัน เช่น ดอกพุทธรักษา ดอกกล้วยไม้ ดอกกุหลาบ ดอกชบา ดอกมะเขือ ดอกข้าว ดอกบัว เป็นต้น
 - ดอกไม่สมบูรณ์เพศ คือ ดอกที่มีเกสรเพศผู้และเพศเมียอย่างใดอย่างหนึ่งในดอกหนึ่งดอก เช่น ดอกข้าวโพด ดอกฟักทอง ดอกมะละกอ ดอกมะยม ดอกตำลึง ดอกบวบ เป็นต้น
- ใช้ส่วนประกอบของดอกเป็นเกณฑ์ แบ่งเป็น
 - ดอกสมบูรณ์ คือ ดอกที่มีส่วนประกอบครบทั้ง 4 ส่วน เช่น ดอกบัว ดอกพริก ดอกกุหลาบ ดอกชบา ดอกพุทธรักษา ดอกมะเขือ เป็นต้น
 - ดอกไม่สมบูรณ์ คือ ดอกที่มีส่วนประกอบไม่ครบ 4 ส่วน โดยขาดส่วนใดส่วนหนึ่งไป เช่น ดอกมะระ ดอกตำลึง ดอกบวบ ดอกฟักทอง ดอกมะพร้าว ดอกมะละกอ เป็นต้น

กรณีศึกษาพืชเศรษฐกิจของชุมชน คือ ผักกระเฉด เป็นพืชที่สามารถเจริญเติบโตได้ดีทั้งบนบกและในน้ำ โครงสร้างดอกของผักกระเฉดออกเป็นช่อกลมสีเหลืองขนาดประมาณ 2 เซนติเมตร ก้านช่อดอกยาว 5-12 ซม. ดอกย่อยสมบูรณ์เพศอยู่ตรงกลาง กลีบเลี้ยงเชื่อมกันยาว 2.4-3.7 มิลลิเมตร ปลายแยก 5 แฉก กลีบดอก 5 กลีบ ยาว 3-4.3 มิลลิเมตร เกสรเพศผู้ 10 อัน ดอกที่เป็นหมันขนาดใหญ่กว่าอยู่ด้านนอก ผล เป็นฝักแบน ขอบขนานกว้าง 0.8-1 เซนติเมตร ยาว 1.5-3 เซนติเมตร แห้งแล้วแตก มี 4-8 เมล็ด รูปไข่

กระบวนการจัดการเรียนรู้

1). **ขั้นสร้างความสนใจ**

1. ตั้งคำถามทบทวนความรู้เดิมที่เรียนมา เพื่อกระตุ้นการคิดของผู้เรียน ดังนี้
 - ส่วนประกอบของดอก ประกอบด้วยกี่ส่วนอะไรบ้าง (4 ส่วน คือ กลีบเลี้ยง กลีบดอก เกสรตัวผู้ และเกสรตัวเมีย)
 - ส่วนประกอบใดของพืชที่เกี่ยวข้องกับการสืบพันธุ์ของพืชโดยตรง (เกสรตัวผู้และเกสรตัวเมีย)
 - เราสามารถจำแนกดอกของพืชได้อย่างไร (จำแนกดอกโดยใช้ส่วนประกอบของดอกเป็นเกณฑ์ และใช้เกสรเพศผู้และเกสรเพศเมียเป็นเกณฑ์)

2). **ขั้นสำรวจและค้นหา**

1. ครูแบ่งกลุ่มนักเรียนออกเป็น 6 กลุ่ม กลุ่มละเท่าๆกัน
2. ครูให้นักเรียนศึกษาส่วนประกอบของดอกทั้งที่มีส่วนประกอบครบทั้ง 4 ส่วน และมีส่วนประกอบไม่ครบ 4 ส่วน และเป็นดอกที่หาได้ง่ายและนักเรียนรู้จัก พร้อมทั้งสังเกต ส่วนประกอบของดอกไม้แต่ละชนิด และบันทึกลงในใบกิจกรรมที่ 5 เรื่อง ส่วนประกอบของดอก

3). **ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป**

1. นักเรียนแต่ละกลุ่มทำการสำรวจและสรุปผล พร้อมเปรียบเทียบนำเสนอหน้าชั้น และอภิปรายผลร่วมกัน
2. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนซักถามในสิ่งที่สงสัย และแลกเปลี่ยนความคิดเห็น

4). **ชั้นขยายความรู้**

1. ครูอธิบายความรู้เพิ่มเติมเรื่อง ดอกของผักกระเฉด ซึ่งออกเป็นช่อกลมสีเหลืองขนาดประมาณ 2 เซนติเมตร ก้านช่อดอกยาว 5-12 ซม. ดอกย่อยสมบูรณ์เพศอยู่ตรงกลาง กลีบเลี้ยงเชื่อมกันยาว 2.4-3.7 มิลลิเมตร ปลายแยก 5 แฉก กลีบดอก 5 กลีบ ยาว 3-4.3 มิลลิเมตร เกสรเพศผู้ 10 อัน ดอกที่เป็นหมันขนาดใหญ่กว่าอยู่ด้านนอก ผล เป็นฝักแบน ขอบขนานกว้าง 0.8-1 เซนติเมตร ยาว 1.5-3 เซนติเมตร แข็งแล้วแตก มี 4-8 เมล็ด รูปไข่

5). **ชั้นประเมินผล**

1. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนตรวจสอบในสิ่งที่รู้ และสรุปความรู้ให้เข้าใจตรงกัน และตอบคำถามดังนี้

- ถ้าไม่จำแนกดอกของพืชโดยใช้ส่วนประกอบของดอกหรือเกสรเป็นเกณฑ์ จะสามารถจำแนกดอกของพืชโดยใช้เกณฑ์อะไรได้อีกบ้าง (จำนวนกลีบดอก สีของดอก)

- ดอกไม้ทุกชนิดต้องมีส่วนประกอบครบทั้ง 4 ส่วนหรือไม่ (ไม่ทุกชนิด ดอกไม้บางชนิดอาจไม่มีส่วนประกอบส่วนใดส่วนหนึ่ง)

- ดอกสมบูรณ์เพศ จัดเป็นดอกครบส่วนเสมอ จากข้อความนี้ถูกต้องหรือไม่ (ไม่ถูกต้อง เพราะดอกสมบูรณ์เพศอาจเป็นดอกไม้ครบส่วน เนื่องจากในหนึ่งดอกอาจมีส่วนประกอบของดอกไม้ครบทั้ง 4 ส่วน)

2. ครูให้นักเรียนทำกิจกรรม Exit Ticket ตรวจสอบความรู้นักเรียน

5. **สื่อการเรียนรู้และแหล่งการเรียนรู้**

1. ใบกิจกรรมที่ 5 ส่วนประกอบของพืชดอก
2. หนังสือเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

6. การวัดและประเมินผล

จุดประสงค์	วิธี	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
1. อธิบายความหมายของดอกสมบูรณ์เพศ และดอกครบส่วนได้ (K)	ตรวจใบ กิจกรรมที่ 5	แบบประเมินใบ กิจกรรม	เนื้อหาถูกต้องครบถ้วน ร้อยละ 70 ขึ้นไป
1. จำแนกประเภทของพืชโดยใช้ส่วนต่างๆ เป็นเกณฑ์ได้ (P) 2. ทักษะการสังเกต การลงความเห็นข้อมูล และการสรุปผล (P)	ตรวจใบ กิจกรรมที่ 5	แบบประเมินใบ กิจกรรม	เนื้อหาถูกต้องครบถ้วน ร้อยละ 70 ขึ้นไป
1. มีความอยากรู้อยากเห็น ความรับผิดชอบ ความรอบคอบ ความร่วมมือช่วยเหลือ และ ความมีเหตุผล(A)	สังเกตการ พฤติกรรม รายบุคคล	แบบบันทึกการ สังเกตพฤติกรรม รายบุคคล และ รายกลุ่ม	ได้ระดับคุณภาพ ดี

7. บันทึกหลังสอน

ความรู้ที่เกิดขึ้นกับ

ผู้เรียน.....

.....

.....

.....

ข้อเสนอแนะ/สิ่งที่ได้เรียนรู้.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ ผู้สอน

(นางสาวเหมือนฝัน ทองดี)

แบบประเมินใบกิจกรรม

ประเด็นการประเมิน	เกณฑ์การให้คะแนน			
	ดีมาก (4)	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
ความถูกต้องชัดเจน	ความถูกต้องของเนื้อหาถูกต้องสมบูรณ์ชัดเจนทั้งหมด	ความถูกต้องของเนื้อหาถูกต้องสมบูรณ์ถูกต้องชัดเจนบางส่วน	ความถูกต้องของเนื้อหาถูกต้องแต่ไม่ชัดเจน	เนื้อหาไม่ถูกต้อง
การใช้ภาษา	สื่อความหมายถูกต้อง เข้าใจชัดเจน ไม่วกวน	ภาษาค่อนข้างเป็นทางการ ถูกต้องชัดเจน ไม่ฉีกคำ สะกดถูก	ภาษาไม่เป็นทางการ ไม่ฉีกคำ สะกดผิดบ้าง	ภาษาไม่เป็นทางการ ฉีกคำ สะกดผิดมาก
เวลา	ทำงานที่ได้รับมอบหมายให้เสร็จสมบูรณ์ อย่างเต็มความสามารถ และส่งงานตรงกำหนดเวลา	ทำงานที่ได้รับมอบหมายให้เสร็จสมบูรณ์เป็นส่วนใหญ่ และส่งงานตรงกำหนดเวลาเป็นส่วนใหญ่	ทำงานที่ได้รับมอบหมายให้เสร็จสมบูรณ์บางส่วน และส่งงานไม่ตรงกำหนดเวลา	ทำงานที่ได้รับมอบหมายให้ไม่เสร็จ และส่งงานไม่ตรงกำหนดเวลา

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ความถูกต้องครบถ้วน

ร้อยละ 90 ขึ้นไป

ร้อยละ 80 – 89

ร้อยละ 70 – 79

น้อยกว่าร้อยละ 69

ช่วงคะแนน

12

9-11

5-8

1-4

ระดับคุณภาพ

ดีมาก

ดี

พอใช้

ควรปรับปรุง

แบบประเมินการปฏิบัติงานกลุ่ม

ประเด็นการประเมิน	เกณฑ์การให้คะแนน		
	ดีมาก (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
แบ่งหน้าที่รับผิดชอบ และร่วมมือกันทำงาน	มีการแบ่งหน้าที่ความ รับผิดชอบ และให้ความ ร่วมมือตลอดการทำงาน	มีการแบ่งหน้าที่ความ รับผิดชอบ แต่ไม่ให้ความ ร่วมมือในการทำงาน หรือให้ ความร่วมมือเป็นครั้งคราว	ไม่มีการแบ่งหน้าที่ความ รับผิดชอบ และไม่ให้ ความร่วมมือในการ ทำงาน
ความตั้งใจทำงาน/ ความรับผิดชอบ	ตั้งใจทำงานตลอดเวลา ภาระงานเสร็จครบถ้วน เรียบร้อย ตามเวลาที่ กำหนด	ตั้งใจทำงานเป็นบางครั้ง ภาระงานครบ แต่ไม่เสร็จ ตามเวลาที่กำหนด	ไม่ตั้งใจทำงาน ภาระ งานไม่ครบ และไม่เสร็จ ตามเวลาที่กำหนด
การแสดงความคิดเห็น อย่างมีเหตุผล/การ ยอมรับความคิดเห็น	ให้ความร่วมมือในการ แสดงความคิดเห็น และ ยอมรับฟังความคิดเห็น ตลอดการทำงาน	ให้ความร่วมมือในการแสดง ความคิดเห็นเป็นบางครั้ง และ ยอมรับฟังความคิดเห็นเป็น บางครั้ง	ไม่ให้ความร่วมมือในการ แสดงความคิดเห็น และ ไม่ยอมรับฟังความ คิดเห็นของผู้อื่น
การแก้ปัญหา/การ ปรับปรุงผลงานกลุ่ม	มีการแก้ไขปัญหาเฉพาะ หน้าได้เป็นอย่างดี มีการ ปรับปรุงผลงาน/ชิ้นงาน ให้ครบถ้วนมากขึ้น	มีการแก้ไขปัญหาเฉพาะ หน้า มีการปรับปรุง ผลงาน/ ชิ้นงานเป็นบางครั้ง	ไม่สามารถแก้ไขปัญหา เฉพาะหน้าได้ ไม่มีการ ปรับปรุงผลงาน/ชิ้นงาน ของตนเอง

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ความถูกต้องครบถ้วน

ช่วงคะแนน

ระดับคุณภาพ

ร้อยละ 90 ขึ้นไป

12

ดีมาก

ร้อยละ 80 – 89

9-11

ดี

ร้อยละ 70 – 79

5-8

พอใช้

น้อยกว่าร้อยละ 69

1-4

ควรปรับปรุง

แบบประเมินการปฏิบัติรายบุคคล

ประเด็นการประเมิน	เกณฑ์การให้คะแนน		
	ดีมาก (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
ความอยากรู้อยากเห็น	มีความอยากรู้อยากเห็น กระตือรือร้นที่จะเรียนรู้ อยู่ตลอดเวลา	มีความอยากรู้อยากเห็น กระตือรือร้นที่จะเรียนรู้เป็น บางครั้ง	ไม่มีความอยากรู้อยากเห็น ไม่สนใจเรียนรู้ใน ระหว่างทำกิจกรรม
ความรับผิดชอบ	มีการแบ่งหน้าที่ความ รับผิดชอบ และให้ความ ร่วมมือตลอดการทำงาน	มีการแบ่งหน้าที่ความ รับผิดชอบ แต่ไม่ให้ความ ร่วมมือในการทำงาน หรือให้ ความร่วมมือเป็นครั้งคราว	ไม่มีการแบ่งหน้าที่ความ รับผิดชอบ และไม่ให้ ความร่วมมือในการ ทำงาน
ความรอบคอบ	ตั้งใจทำงานตลอดเวลา ภาระงานถูกต้อง เสร็จ ครบถ้วนเรียบร้อย ตาม เวลาที่กำหนด	ตั้งใจทำงานเป็นบางครั้ง ภาระงานถูกต้องเป็นส่วน ใหญ่ ทำงานครบ แต่ไม่ เรียบร้อย และไม่เสร็จตาม เวลาที่กำหนด	ไม่ตั้งใจทำงาน ภาระงาน ไม่ถูกต้องเป็นส่วน ใหญ่ ทำงานไม่ครบ และไม่ เสร็จตามเวลากำหนด
ความร่วมมือ ช่วยเหลือ	ให้ความร่วมมือในการ ทำกิจกรรมร่วมกับผู้อื่น ตลอดเวลา	ให้ความร่วมมือในการทำ กิจกรรมเป็นบางครั้ง	ไม่ให้ความร่วมมือในการ ทำกิจกรรม
ความมีเหตุผล	แสดงความคิดเห็นอย่าง มีเหตุผล และยอมรับฟัง ความคิดเห็นตลอดการ ทำงาน	แสดงความคิดเห็นเป็นบางครั้ง และยอมรับฟังความคิดเห็น ของผู้อื่นบ้างเป็นบางครั้ง	ไม่แสดงความคิดเห็น และไม่ยอมรับฟังความ คิดเห็นของผู้อื่น

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ความถูกต้องครบถ้วน

ร้อยละ 90 ขึ้นไป

ร้อยละ 80 – 89

ร้อยละ 70 – 79

น้อยกว่าร้อยละ 69

ช่วงคะแนน

12-15

9-11

5-8

1-4

ระดับคุณภาพ

ดีมาก

ดี

พอใช้

ควรปรับปรุง

ใบกิจกรรมที่ 5 ส่วนประกอบของพืชดอก

ชื่อ	ชั้น	เลขที่
------------	------------	--------------

คำชี้แจง ให้นักเรียนแยกส่วนประกอบของดอก และติดลงในกระดาษให้ถูกต้อง

⇒ **คำถามก่อนทำกิจกรรม**

1. นักเรียนคิดว่าดอกไม้แต่ละชนิด มีส่วนประกอบครบทั้ง 4 ส่วนหรือไม่

.....

ชนิดของพืช ดอก	ส่วนประกอบของดอก			
	กลีบเลี้ยง	กลีบดอก	เกสรตัวผู้	เกสรตัวเมีย
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				

สรุปผลการทำกิจกรรม

.....

.....

.....

.....

⇒ คำถามท้ายกิจกรรม

1. ดอกที่มีส่วนประกอบครบทั้ง 4 ส่วน เรียกว่า.....
เป็นดอกอะไร
2. ดอกที่มีส่วนประกอบไม่ครบ 4 ส่วน ขาดส่วนใดส่วนหนึ่งไป เรียกว่า
เป็นดอกอะไร
3. ดอกที่มีเกสรเพศผู้และเพศเมียอยู่ในดอกเดียวกันเรียกว่า
เป็นดอกอะไร.....
4. ดอกที่มีเกสรเพศผู้และเพศเมียไม่ได้อยู่ในดอกเดียวกันเรียกว่า
เป็นดอกอะไร
5. ถ้าดอกไม่มีส่วนประกอบแต่ละส่วนที่แตกต่างกัน จะสามารถใช้ดอกสืบพันธุ์ได้หรือไม่.....
เพราะ.....
6. ถ้าหากมีเกสรเพศผู้อย่างเดียว นักเรียนคิดว่าจะเกิดผลอย่างไรเกิดขึ้น

ตัวอย่างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

โรงเรียนวัดหัวคู้

รายวิชา วิทยาศาสตร์ (ว 15101)

ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

เวลา 60 นาที



คำชี้แจง แบบปรนัย 4 ตัวเลือก แต่ละข้อมีคำตอบที่ถูกต้องเพียงข้อเดียว

(ข้อละ 1 คะแนน รวม 30 คะแนน)

1. ลักษณะใดที่เกี่ยวข้องกับยีนน้อยที่สุด

- ก. สีผิว ค. ความสูง
ข. อารมณ์ ง. สติปัญญา

ลักษณะ	พ่อ	แม่	แดง	ฟ้า	ส้ม
ผมหยักศก	-	/	-	/	-
ผมตรง	/	-	/	-	/
มีคิ้ว	/	-	-	/	-
ห่อลิ้นได้	/	/	-	/	/
มีลักยิ้ม	-	/	/	-	-

2. จากตาราง พ่อได้รับการถ่ายทอดลักษณะใดจากแม่

- ก. ผมตรง ค. มีคิ้วและห่อลิ้นได้
ข. ผมหยักศก ง. ผมหยักศกและห่อลิ้นได้

3. “ชาวสวนผสมต้นถั่วลิ้นเต่า พ่อพันธุ์เมล็ดขรุขระ แม่พันธุ์เมล็ดกลม ปรากฏว่ารุ่นลูกมีเมล็ดขรุขระ 1 ต้น เมล็ดกลม 3 ต้น” ข้อใดสามารถอธิบายลักษณะของไก่แจ้ได้สมเหตุสมผล

- ก. ลักษณะเมล็ดขรุขระเป็นลักษณะเด่น
ข. ลักษณะเมล็ดกลมเป็นลักษณะด้อย
ค. พ่อพันธุ์และแม่พันธุ์มีลักษณะเป็นพันธุ์แท้
ง. พ่อพันธุ์และแม่พันธุ์มีลักษณะเป็นพันธุ์ทาง

4. ลักษณะที่เห็นได้เด่นชัดของคนไทยเชื้อสายจีนคืออะไร

- ก. มีลักยิ้ม ค. นิ้วโป้งงอน
ข. ผมตรง ง. ตาชั้นเดียว

5. “เกษตรกรคนหนึ่งนำกล้วยไม้ดอกสีชมพูผสมกับกล้วยไม้ดอกสีชมพู ผลปรากฏว่าต้นกล้วยไม้ที่ได้จากการผสมพันธุ์เป็นกล้วยไม้ดอกสีขาว คิดเป็นร้อยละ 75” ข้อมูลผลการทดลองสรุปได้ว่าอย่างไร

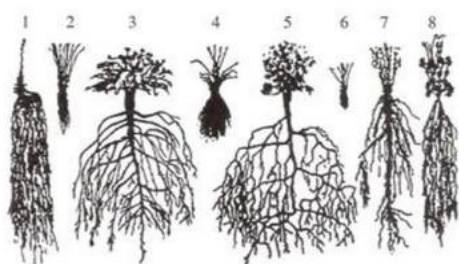
- ก. ดอกกล้วยไม้สีขาวเป็นยีนด้อย
ข. ดอกกล้วยไม้สีชมพูเป็นพันธุ์แท้
ค. ดอกกล้วยไม้สีชมพู 2 ต้นเป็นรุ่นลูกที่มีสีชมพูเป็นยีนเด่น
ง. ดอกกล้วยไม้สีชมพูทั้งสองต้นมีพ่อและแม่ที่มีสีขาวเป็นยีนเด่น

6. “ครูมอบหมายให้นักเรียนไปสำรวจพืชรอบบริเวณโรงเรียนและจำแนกกลุ่มของพืชใบเลี้ยงเดี่ยวและใบเลี้ยงคู่” นักเรียนควรใช้การสังเกตลักษณะใดของพืช ซึ่งทำได้สะดวกที่สุด

- ก. ราก และใบ ค. ราก และดอก
ข. ราก และลำต้น ง. ใบ และลำต้น

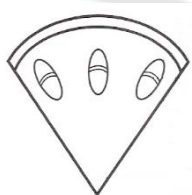
7. ข้อใดเป็นวิธีการลดความเสี่ยงของการถ่ายทอดโรคทางพันธุกรรมไปยังทารก

- ก. ตรวจโรคของตนเองหากพบว่ามีโรคที่มีสาเหตุมาจากพันธุกรรม ให้รักษาให้หายก่อนมีลูก
 ข. ตรวจโรคพร้อมคู่แต่งงาน แล้วปรึกษาแพทย์เพื่อประกอบการตัดสินใจในการมีลูกหรือไม่มีลูก
 ค. ตรวจเลือดทารกในครรภ์แม่เป็นโรคทางพันธุกรรมหรือไม่ และปรึกษาแพทย์เพื่อหาทางช่วยเหลือ
 ง. ตรวจโรคของคู่แต่งงานหากพบว่าเป็นโรคทางพันธุกรรม เมื่อต้องการมีลูกให้ใช้วิธีทำเด็กหลอดแก้ว



8. พืชข้อใดเป็นพืชใบเลี้ยงคู่

- ก. 1,4,5 ค. 3,5,7
 ข. 2,4,6 ง. 4,7,8



9. จากแผนภาพเป็นโครงสร้างส่วนของลำต้นของพืชชนิดใด

- ก. ผักบุ้ง มะม่วง อ้อย
 ข. มะพร้าว มะเขือ องุ่น
 ค. ส้ม มังคุด มะนาว
 ง. แตงโม มะละกอ ฝรั่ง

ลักษณะเส้นใบ	ชนิดพืช			
	มะม่วง	มะพร้าว	มะกรูด	กล้วย
ร่างแห	/	-	/	-
ขนาน	-	/	-	/

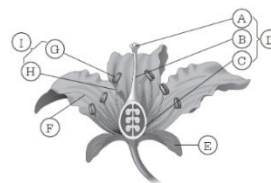
10. จากข้อมูลในตาราง ข้อใดกล่าวถูกต้อง
 ก. มะพร้าวและมะกรูดเป็นพืชใบเลี้ยงคู่
 ข. มะม่วงและมะกรูดเป็นพืชใบเลี้ยงคู่
 ค. มะม่วงและกล้วยเป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยว
 ง. มะพร้าวและมะกรูดเป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยว

11. ข้อใดเป็นพืชไร้ดอกทั้งหมด

- ก. กล้วย และสน
 ข. กระบองเพชร และเฟิร์น
 ค. เฟิร์น และมอส
 ง. ผักตบชวา และไม้

12. ถ้าจะจัดกลุ่มของเฟิร์นกับมะเขือให้เกณฑ์ในข้อใด

- ก. พืชน้ำและพืชบนบก
 ข. พืชมีใบและพืชไม่มีใบ
 ค. พืชมีดอกพืชไม่มีดอก
 ง. พืชไม่พุ่มกับพืชไม่เลื้อย



13. จากภาพส่วนประกอบของพืชในข้อใด ทำหน้าที่ต่อไปนี้

1. ห่อหุ้มและปกป้องเมื่อดอกยังตูม
 2. มีสีเขียวเพื่อล่อแมลง

	1.	2.		1.	2.
ก.	A	B	ค.	G	H
ข.	E	F	ง.	C	E

ตัวอย่างแบบวัดจิตวิทยาศาสตร์

แบบวัดจิตวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

คำชี้แจง แบบสอบถามฉบับนี้มีทั้งหมด 30 ข้อ โปรดอ่านข้อความในแต่ละข้อ แล้ว

พิจารณาแสดงความคิดเห็นที่มีต่อข้อความนั้นด้วยการทำเครื่องหมาย/ ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของนักเรียน

ข้อ	ข้อคำถาม	ระดับความคิดเห็น				
		ไม่เห็นด้วย อย่างยิ่ง	ไม่เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	เห็นด้วย	เห็นด้วย อย่างยิ่ง
1.	นักเรียนชอบค้นคว้าเรื่องราวเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์					
2.	นักเรียนซักถามครูเมื่อสงสัยในขั้นตอนการเจริญเติบโตของผักกระเฉด					
3.	นักเรียนมีความกระตือรือร้นอยากทำการทดลองวิทยาศาสตร์					
4.	นักเรียนคิดว่ารายการโทรทัศน์เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์เป็นเรื่องที่น่าเบื่อ					
5.	นักเรียนรู้สึกสนุกกับการคิดประดิษฐ์สิ่งของที่ทำมาจากเส้นใยของผักกระเฉด					
6.	นักเรียนให้ความสนใจกับสารเคมีที่ใช้ในการเกษตรที่อาจส่งผลกระทบต่อแหล่งน้ำในชุมชน					
7.	เมื่อนักเรียนทำการบ้านไม่เสร็จ นักเรียนจะอธิบายให้ครูเข้าใจเหตุผล					
8.	แม้ว่าการทำงานจะเกิดปัญหายุ่งยากและใช้เวลามาก นักเรียนก็จะทำจนกว่าจะสำเร็จ					
9.	นักเรียนคิดว่าไม่มีงานใดๆที่สำเร็จได้ หากปราศจากความรับผิดชอบและความมุ่งมั่นในการทำงาน					
10.	นักเรียนทำหน้าที่ของตนเองอย่างสุดความสามารถ					

ประมวลภาพกิจกรรมการเรียนรู้



ภาพประกอบ 4 นักเรียนทำการทดสอบหาค่าความของเป็นกรด-เบส ของน้ำจากบ่อฝักกระเจ็ด



ภาพประกอบ 5 นักเรียนศึกษาโครงสร้างของพืชดอก



ภาพประกอบ 6 กระดาษจากเส้นใยฝักระเจ็ด



ภาพประกอบ 7 นักเรียนทดสอบความเหนียวของกระดาษที่ได้จากเส้นใยของฝักระเจ็ด



ภาพประกอบ 8 นักเรียนศึกษาการเพาะปลูกผักกระเฉด



ภาพประกอบ 9 ปราชญ์ชาวบ้านให้ความรู้และเทคนิควิธีการในการเพาะปลูกผักกระเฉด

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล นางสาวเหมือนฝัน ทองดี

วัน เดือน ปี เกิด 15 มกราคม 2533

สถานที่เกิด กรุงเทพมหานคร

วุฒิการศึกษา
มัธยมศึกษาปีที่ 6 จากโรงเรียนหอวัง กรุงเทพมหานคร
วิทยาศาสตร์ทั่วไป (กศ.บ.) คณะวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
การศึกษามหาบัณฑิต (กศ.ม.) คณะศึกษาศาสตร์ สาขาวิทยาการทาง
การศึกษาและการจัดการเรียนรู้ แขนงวิชา วิทยาการจัดการเรียนรู้
วิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ กรุงเทพมหานคร

ที่อยู่ปัจจุบัน 53/1513 ซอย 9/4 หมู่บ้านพฤษภา 20 ตำบล คูคต อำเภอ ลำลูกกา
จังหวัดปทุมธานี 12130