

การพัฒนาความตระหนักในการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชและการมีสุขภาวะที่ดีของนักเรียนระดับชั้น
มัธยมศึกษาตอนปลาย โดยใช้การจัดการเรียนรู้ด้วยหลักแนวคิด 4H ในกิจกรรมสวนพฤกษศาสตร์

โรงเรียน โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริ

สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี



ปริญญานิพนธ์

ของ

อิสริยา คำรอด

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา

ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาชีววิทยา

กรกฎาคม 2560

การพัฒนาความตระหนักในการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชและการมีสุขภาวะที่ดีของนักเรียนระดับชั้น
มัธยมศึกษาตอนปลาย โดยใช้การจัดการเรียนรู้ด้วยหลักแนวคิด 4H ในกิจกรรมสวนพฤกษศาสตร์

โรงเรียน โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริ

สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี



เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา

ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาชีววิทยา

กรกฎาคม 2560

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

การพัฒนาความตระหนักในการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชและการมีสุขภาวะที่ดีของนักเรียนระดับชั้น
มัธยมศึกษาตอนปลาย โดยใช้การจัดการเรียนรู้ด้วยหลักแนวคิด 4H ในกิจกรรมสวนพฤกษศาสตร์

โรงเรียน โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริ

สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี



บทคัดย่อ

ของ

อิสริยา คำรอด

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา

ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาชีววิทยา

กรกฎาคม 2560

อิสริยา คำรอด. (2560). การพัฒนาความตระหนักในการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชและการมีสุขภาวะที่ดี
ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยใช้การจัดการเรียนรู้ด้วยหลักแนวคิด 4H
ในกิจกรรมสวนพฤกษศาสตร์โรงเรียน โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจาก
พระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ปรินญาณินพนธ์ กศ.ม
(ชีววิทยา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. อาจารย์ที่ปรึกษา
ปรินญาณินพนธ์: อาจารย์ประภากร ตันตโยทัย, Ph.D.

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความตระหนักในการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชและสุขภาวะ
ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยหลักแนวคิด 4H โดยใช้กิจกรรมสวนพฤกษศาสตร์
โรงเรียน เรื่อง โครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอก กลุ่มที่ศึกษา ได้แก่ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปี
ที่ 5 จำนวน 24 คน ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 ของโรงเรียนขนาดใหญ่แห่งหนึ่งใน
กรุงเทพมหานคร เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 1) แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยหลักแนวคิด
4H โดยใช้สวนพฤกษศาสตร์โรงเรียนเป็นแหล่งเรียนรู้ 2) แบบวัดความตระหนักในการอนุรักษ์
พันธุกรรมพืช และ 3) แบบประเมินชิ้นงานด้านสุขภาวะ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าเฉลี่ย ส่วน
เบี่ยงเบนมาตรฐาน และ Wilcoxon matched-pairs test ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนมีความ
ตระหนักในการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ($p < .05$) และมีสุขภาวะอยู่ในระดับ
ดีมาก (เฉลี่ย 3.67 ± 0.38)

DEVELOPING AWARENESS OF SENIOR SECONDARY STUDENTS' PLANT GENETIC
CONSERVATION AND WELL-BEING THROUGH LEARNING MANAGEMENT BASED ON
4H APPROACH BY USING SCHOOL BOTANICAL GARDEN ACTIVITIES, PLANT
GENETIC CONSERVATION PROJECT UNDER THE ROYAL INITIATIVE OF
HER HIGHNESS PRINCESS MAHA CHAKRI SIRINDHORN



Presented in Partial Fulfillment of Requirements for the
Master of Education Degree in Biology
at Srinakharinwirot University

July 2017

Issariya Kamrod. (2017). *Developing Awareness of Senior Secondary Students' Plant Genetic Conservation and Well-being through Learning Management Based on 4H Approach by Using School Botanical Garden Activities, Plant Genetic Conservation Project Under the Royal Initiative of Her Highness Princess Maha Chakri Sirindhorn* Master thesis, M. Ed. (Biology). Bangkok: Graduate School, Srinakharinwirot University. Advisor committee: Prapakorn Tantayotai, Ph.D.

This research aimed at investigating the awareness of plant genetic conservation and the well-being of students who learned through 4H approach in the topic of structures and functions of flowering plants using school botanical garden activities. The study group consisted of twenty-four grad-11 students in the 2016 academic year from a large-sized secondary school in Bangkok. The research instruments were :1) lesson plans based on the 4H approach using school botanical garden ;2) plant genetic conservation awareness assessment ;3) work assessment of well-being. The data were analyzed with descriptive statistics and Wilcoxon matched-pairs test. The results revealed that after learning through the 4H approach, students' awareness of plant genetic conservation was higher than before learning ($p < .05$), their well-beings were at the high level (average 3.67 ± 0.38) as well.

ปริญญานิพนธ์

เรื่อง

การพัฒนาความตระหนักในการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชและการมีสุขภาวะที่ดีของนักเรียนระดับชั้น
มัธยมศึกษาตอนปลาย โดยใช้การจัดการเรียนรู้ด้วยหลักแนวคิด 4H ในกิจกรรมสวนพฤกษศาสตร์

โรงเรียน โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริ

สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี

ของ

อิสริยา คำรอด

ได้รับอนุมัติจากบัณฑิตวิทยาลัยให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาชีววิทยา

ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

.....คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นายแพทย์ฉัตรชัย เอกปัญญาสกุล)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ. 2560

อาจารย์ที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์

คณะกรรมการสอบปากเปล่า

.....ที่ปรึกษาประธาน

(อาจารย์ ดร.ประภากร ตันตโยทัย)

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมเกียรติ พรพิสุทธิมาศ)

.....กรรมการ

(อาจารย์ ดร.ประภากร ตันตโยทัย)

.....กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พงศ์ประพันธ์ พงษ์โสภณ)

ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี เนื่องจากผู้วิจัยได้รับความกรุณาและการให้คำปรึกษาแนะแนวทางการทำวิจัยจาก อาจารย์ ดร.ประภากร ตันตโยทัย อาจารย์ที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมเกียรติ พรพิสุทธิมาศ ประธานกรรมการสอบปากเปล่าปริญญานิพนธ์ ที่ให้คำปรึกษาในการศึกษาค้นคว้าตลอดจนให้คำแนะนำและแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ อย่างดียิ่ง ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งและขอกราบขอบพระคุณในความกรุณาไว้ ณ ที่นี้

ขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พงศ์ประพันธ์ พงษ์โสภณ ที่ให้ความกรุณาเป็นกรรมการสอบปากเปล่าปริญญานิพนธ์ ตลอดจนให้คำแนะนำต่าง ๆ เพื่อให้ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

ขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.เฉลิมชัย วงศ์วัฒน์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศศิเทพ ปีติพรเทพิน อาจารย์ ดร.อนิษฐา ศรีนวล อาจารย์ ดร.อภิรดา สถาปัตยานนท์ และอาจารย์ เพ็ชรรัตน์ ศรีวิลัย ผู้เชี่ยวชาญในการตรวจคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัยครั้งนี้ โดยให้คำปรึกษาคำแนะนำและแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ เป็นอย่างดี และขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปิยรัตน์ ตรีบัณฑิต ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำในการทำปริญญานิพนธ์

ขอบพระคุณสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ที่กรุณาให้ทุนสนับสนุนในการทำวิจัยครั้งนี้

ขอบพระคุณผู้อำนวยการสถานศึกษา และคณะครูอาจารย์ โรงเรียนขนาดใหญ่ เขตวังทองหลาง กรุงเทพมหานคร ที่ให้ความอนุเคราะห์ดำเนินงานวิจัย และอำนวยความสะดวกในการทำวิจัยครั้งนี้เป็นอย่างดี และขอขอบคุณนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โครงการห้องเรียนพิเศษวิทยาศาสตร์ ที่ให้ความร่วมมือในการเก็บข้อมูล ทำให้งานวิจัยครั้งนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี

ท้ายสุดผู้วิจัยขอขอบพระคุณบิดามารดา ที่ให้ความอนุเคราะห์สนับสนุนทางด้านการศึกษา และกัลยาณมิตรทุก ๆ ท่านที่อยู่เคียงข้างเสมอมา

อิสริยา คำรอด

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ.....	1
ภูมิหลัง.....	1
ความมุ่งหมายของงานวิจัย.....	3
ความสำคัญของงานวิจัย.....	4
ขอบเขตของการวิจัย.....	4
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	5
 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	 6
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับตัวชี้วัดและมาตรฐานการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้	
วิทยาศาสตร์รายวิชาชีววิทยา.....	7
สาระการเรียนรู้.....	7
ขอบเขตเนื้อหาที่ใช้จัดการเรียนรู้.....	9
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับทฤษฎีการเรียนรู้แบบนีโอฮิวแมนนิส (Neo-Humanist)..	15
การศึกษาตามทฤษฎีการเรียนรู้แบบนีโอฮิวแมนนิส.....	15
หลักการของทฤษฎีการเรียนรู้แบบนีโอฮิวแมนนิส.....	16
กระบวนการตามทฤษฎีการเรียนรู้แบบนีโอฮิวแมนนิส.....	16
บทบาทครูในการจัดประสบการณ์ตามทฤษฎีการเรียนรู้แบบนีโอ-	
ฮิวแมนนิส.....	17
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับแนวคิด 4H.....	18
ความหมายของแนวคิด 4H.....	18
องค์ประกอบของแนวคิด 4H.....	19
ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ตามหลักแนวคิด 4H.....	23
แนวคิด 4H กับการจัดการเรียนรู้ในประเทศไทย.....	24
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์.....	24
ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์.....	24
หลักการจัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์.....	25
ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์.....	25
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับสวนพฤกษศาสตร์โรงเรียน.....	26
ความหมายของสวนพฤกษศาสตร์โรงเรียน.....	26
ความเป็นมาและแนวคิดในการจัดทำสวนพฤกษศาสตร์โรงเรียน.....	27

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	6
การนำเสนอพหุศาสตรโรงเรียนไปใช้ประโยชน์ทางการศึกษา.....	29
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับความตระหนักในการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช.....	31
ความหมายของความตระหนักในการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช.....	31
ปัจจัยที่ก่อให้เกิดความตระหนักในการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช.....	32
การสร้างความตระหนัก.....	33
ขั้นตอนและกระบวนการเกิดความตระหนัก.....	33
การวัดความตระหนักในการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช.....	36
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับสุขภาวะ.....	36
ความหมายของสุขภาวะ.....	37
องค์ประกอบของสุขภาวะ.....	38
การส่งเสริมสุขภาวะ.....	39
ลักษณะของผู้มีสุขภาวะ.....	39
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	40
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแนวคิด 4H.....	40
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับสวนพหุศาสตรโรงเรียนที่ใช้เป็นแหล่งเรียนรู้...	41
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความตระหนัก.....	43
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับสุขภาวะ.....	44
3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	46
การกำหนดกลุ่มที่ศึกษา.....	46
การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย.....	47
แบบแผนการทดลอง.....	52
การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	52
การจัดกระทำข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล.....	54
จริยธรรมของการวิจัย.....	55
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	56
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	56

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	81
ความมุ่งหมายของงานวิจัย.....	81
สรุปผลการวิจัย.....	81
อภิปรายผลการวิจัย.....	84
ข้อเสนอแนะ.....	92
บรรณานุกรม.....	93
ภาคผนวก.....	106
ประวัติย่อผู้วิจัย.....	165

บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1 ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังและสาระการเรียนรู้.....	8
2 ระยะเวลาการจัดการเรียนรู้ด้วยหลักแนวคิด 4H โดยใช้กิจกรรมสวนพฤกษศาสตร์ โรงเรียนเรื่อง โครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอก.....	47
3 เกณฑ์การให้คะแนนตามรูปแบบของ Likert	50
4 เกณฑ์การแปรผลคะแนนเฉลี่ยของแบบประเมินชิ้นงาน.....	51
5 การประเมินความสอดคล้อง (IOC) ของแบบวัดความตระหนักในการอนุรักษ์ พันธุกรรมพืชโดยผู้เชี่ยวชาญ.....	57
6 การประเมินความสอดคล้อง (IOC) ของแบบประเมินชิ้นงานด้านสุขภาวะโดย ผู้เชี่ยวชาญ	58
7 สถิติเชิงพรรณนาของคะแนนความตระหนักในการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชก่อน เรียนและหลังเรียนของกลุ่มที่ศึกษา.....	70
8 ผลการเปรียบเทียบคะแนนความตระหนักในการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชก่อนเรียน และหลังเรียนของกลุ่มที่ศึกษาโดย Wilcoxon matched-pairs test.....	71
9 สถิติเชิงพรรณนาของคะแนนความตระหนักในการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช ก่อน เรียนและหลังเรียนโดยแบ่งตามพฤติกรรมที่ก่อให้เกิดความตระหนักของ นักเรียนกลุ่มที่ศึกษา.....	71
10 ผลการเปรียบเทียบคะแนนความตระหนักในการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช ก่อนเรียน และหลังเรียน โดยแบ่งตามพฤติกรรมที่ก่อให้เกิดความตระหนักของนักเรียน กลุ่มที่ศึกษาโดยวิธีทางสถิติแบบ Wilcoxon matched-pairs test.....	72
11 คะแนนเฉลี่ย ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับสุขภาวะของนักเรียนกลุ่มที่ ศึกษาที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยหลักแนวคิด 4H โดยใช้กิจกรรมสวน พฤกษศาสตร์โรงเรียน เรื่อง โครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอก.....	79
12 ผลการเปรียบเทียบสหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนความตระหนักในการอนุรักษ์ พันธุกรรมพืชและคะแนนสุขภาวะของกลุ่มที่ศึกษาที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ ด้วยหลักแนวคิด4H โดยใช้กิจกรรมสวนพฤกษศาสตร์โรงเรียน.....	80
13 ผลการตรวจสอบค่าความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง โครงสร้าง และหน้าที่ของพืชดอก หัวข้อ โครงสร้างและหน้าที่ของใบ.....	117
14 ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานและระดับความเหมาะสมของแผนการจัดการ เรียนรู้เรื่อง โครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอก หัวข้อ โครงสร้างและหน้าที่ของ ใบ.....	118

บัญชีตาราง (ต่อ)

ตาราง	หน้า
15 ผลการตรวจสอบค่าความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง โครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอก หัวข้อ โครงสร้างของดอก.....	119
16 ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานและระดับความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้เรื่อง โครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอก หัวข้อ โครงสร้างของดอก.....	120
17 ผลการตรวจสอบค่าความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง โครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอก หัวข้อ ผลและเมล็ด.....	121
18 ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานและระดับความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้เรื่อง โครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอก หัวข้อ ผลและเมล็ด.....	122
19 ผลการตรวจสอบความสอดคล้องของกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง โครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอก.....	124
20 ผลการตรวจสอบค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบวัดความตระหนักในการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช.....	125
21 ผลการตรวจสอบค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบประเมินชิ้นงานด้านสุขภาวะ.....	127
22 คะแนนความตระหนักในการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนกลุ่มที่ศึกษาเป็นรายบุคคล.....	129
23 ระดับสุขภาวะหลังเรียนของนักเรียนกลุ่มที่ศึกษา.....	131

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1 แผนผังความคิด เรื่อง โครงสร้างและหน้าที่ของใบ.....	10
2 โครงสร้างภายนอกของใบ.....	11
3 โครงสร้างภายในของใบ.....	11
4 แผนผังความคิด เรื่อง โครงสร้างของดอก.....	12
5 โครงสร้างของดอก.....	13
6 แผนผังความคิด เรื่อง ผลและเมล็ด.....	13
7 ประเภทของผล.....	14
8 ส่วนประกอบของเมล็ด.....	15
9 ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ด้วยหลักแนวคิด 4H.....	23
10 ขั้นตอนและกระบวนการเกิดความตระหนัก.....	34
11 องค์ประกอบที่ก่อให้เกิดความตระหนัก.....	34
12 ขั้นตอนการดำเนินงานในลักษณะของการวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียน.....	53
13 ตัวอย่างชิ้นเนื้อเยื่อโครงสร้างภายในของใบที่นักเรียนศึกษา.....	60
14 คู่มือการบันทึกพรรณไม้ในสมุดบันทึกพรรณไม้ ก.7-003.....	63
15 ผลงานการจัดทำสมุดบันทึกพรรณไม้ ก.7-003 ของนักเรียนกลุ่มที่ศึกษา.....	64
16 ใบงานเพื่อชี้แจงรายละเอียดและวิธีการสร้างชิ้นงาน.....	65
17 ตัวอย่างชิ้นงานของนักเรียน.....	67
18 นิทานเกี่ยวกับการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช.....	68
19 ภาพพรรณไม้แสดงส่วนประกอบต่าง ๆ ของดอกของนักเรียนกลุ่มที่ศึกษา.....	69
20 แผนภูมิแท่งแสดงการเปรียบเทียบคะแนนความตระหนักในการอนุรักษ์ พันธุกรรมพืชตามพฤติกรรมที่ก่อให้เกิดความตระหนัก ก่อนเรียนและหลัง เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้ด้วยหลักแนวคิด 4H โดยใช้กิจกรรมสวน พฤกษศาสตร์โรงเรียนเรื่องโครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอก.....	73
21 การเปรียบเทียบระดับความตระหนักในการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชก่อนเรียนและ หลังเรียนของกลุ่มที่ศึกษาที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยหลักแนวคิด 4H โดยใช้ กิจกรรมสวนพฤกษศาสตร์โรงเรียน.....	74
22 แบบศึกษาพรรณไม้ในสวนพฤกษศาสตร์โรงเรียน ก.7-003.....	75
23 แบบศึกษาสรรพสิ่งสิ่งล้วนพันเกี่ยว.....	76
24 ตัวอย่างชิ้นงานของนักเรียน.....	78

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

วิชาชีววิทยาเป็นวิชาที่มีเนื้อหาค่อนข้างมากและมีความซับซ้อน ซึ่งการสอนแบบบรรยายมักจะเป็นปัญหาและอุปสรรคต่อการเรียนรู้ของนักเรียน โดยเฉพาะเรื่องโครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอก ซึ่งเป็นเนื้อหาที่นักเรียนต้องอาศัยความเข้าใจอย่างละเอียด จึงส่งผลให้นักเรียนมีความเบื่อหน่ายกับเนื้อหาที่เรียนและมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ (ปฐมาภรณ์ นทีศิริกุล. 2558) ดังนั้นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในรายวิชาชีววิทยาจึงจำเป็นต้องให้นักเรียนมีส่วนร่วมมากที่สุด ได้ลงมือปฏิบัติ และสามารถค้นพบความรู้ได้ด้วยตนเอง ซึ่งจะทำให้บรรยากาศการเรียนรู้น่าสนใจและไม่น่าเบื่อ (เครือวัลย์ ตุ่มสังข์ทอง. 2553) สอดคล้องกับสภาพสังคมไทยในปัจจุบันที่กำลังเปลี่ยนแปลงและพัฒนา โดยการพัฒนาที่ยั่งยืนจะต้องเริ่มจากการพัฒนาที่รากฐาน ซึ่งก็คือการส่งเสริมเยาวชนให้เป็นทั้งคนดีและคนเก่ง ส่งเสริมให้เยาวชนได้เรียนรู้ทักษะชีวิต เพราะทักษะชีวิตในด้านต่าง ๆ จะช่วยให้เยาวชนค้นพบความต้องการขั้นพื้นฐานของตนเองกระทั่งนำไปสู่ศักยภาพที่ส่งผลต่อการทำหน้าที่ของตนเองในอนาคตได้ (ศูนย์วิชาการด้านยาเสพติด. 2550; ออนไลน์) แต่อย่างไรก็ตามนักเรียนไทยส่วนใหญ่ก็ยังขาดทักษะที่สำคัญในการดำเนินชีวิต เนื่องจากมุ่งเรียนเพื่อสอบเพียงอย่างเดียวโดยละเอียดและไม่เรียนรู้สิ่งอื่นใดที่แวดล้อมอยู่รอบ ๆ ตัวนอกจากการเรียน ("บิกตู" สังข์เข้มพัฒนาการศึกษาครบ 4H. 2558) และปัจจุบันเด็กและเยาวชนใช้เวลาส่วนใหญ่ไปกับความเจริญก้าวหน้าทางเทคโนโลยีต่าง ๆ ที่เข้ามา เช่น สมาร์ทโฟน คอมพิวเตอร์ และอินเทอร์เน็ตจนเกิดเป็นการละเลยหรือเกิดพฤติกรรมเลียนแบบต่าง ๆ ซึ่งพฤติกรรมบางอย่างนั้นก็ทำให้เกิดผลเสียกับตนเอง เช่น พฤติกรรมด้านการบริโภค ได้แก่ การรับประทานอาหารฟาสต์ฟู้ดที่มีสารอาหารที่เป็นประโยชน์และจำเป็นต่อร่างกายและสติปัญญาอยู่น้อย พฤติกรรมด้านการออกกำลังกาย ได้แก่ การขาดการออกกำลังกายโดยใช้เวลาว่างในการทำกิจกรรมที่มีการเคลื่อนไหวร่างกายหรือออกแรงน้อยมาก (สำนักงานสถิติแห่งชาติ. 2552 : ออนไลน์) และพฤติกรรมด้านอารมณ์ ได้แก่ การขาดการจัดการอารมณ์ที่ดี ทำให้เป็นคนหงุดหงิดง่าย นอนไม่หลับ หรือบางครั้งอาจซึมเศร้า (กรมสุขภาพจิต. 2553) ดังนั้นจากปัจจัยดังกล่าวข้างต้น เวลาที่เกิดปัญหาต่าง ๆ ขึ้นมา ความรุนแรงของปัญหาจึงมีแนวโน้มที่เพิ่มขึ้น ซึ่งจะส่งผลต่อเด็กและเยาวชนด้านสุขภาวะหรือสุขภาพที่ดี ทำให้เด็กไทยมีการเจ็บป่วยบ่อยครั้งขึ้น จึงจำเป็นต้องส่งเสริมให้เด็กมีความรู้ด้านสุขภาวะและสามารถดูแลตนเองได้อย่างเหมาะสมและถูกต้อง (ชนัญธิดา จิกรวงศ์. 2554) เพื่อเป็นการสร้างเกราะป้องกันตนเองจากปัญหาสุขภาพที่จะเกิดขึ้นในอนาคต และมีความพร้อมที่จะเผชิญกับปัญหาต่าง ๆ ได้ ดังนั้น จากประเด็นที่กล่าวมาจะเห็นได้ว่า การจัดการศึกษาในประเทศไทยนั้นจำเป็นต้องพัฒนาให้นักเรียนมีทักษะชีวิตควบคู่ไปกับการศึกษาด้านวิชาการ

จากปัญหาในการจัดการเรียนการสอนที่ได้กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยจึงได้ศึกษาแนวทางในการจัดการเรียนการสอนวิชาชีววิทยาเพื่อให้สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชาชีววิทยาที่มากและซับซ้อนรวมถึงสอดคล้องกับการเสริมสร้างทักษะชีวิตด้วย พบว่า แนวคิด 4H มีความสอดคล้องอย่างมาก โดยเป็นแนวทางในการพัฒนาทักษะชีวิตและสร้างประสบการณ์ในการดำเนินชีวิต ซึ่งรัฐบาลได้นำเอาหลักแนวคิด 4H นี้มาใช้ในการปฏิรูปการศึกษาเพื่อพัฒนาทักษะชีวิตให้กับนักเรียน โดยมีหลักสำคัญ 4 ประการ คือ 1) การพัฒนาด้านความรู้ (head) 2) การพัฒนาด้านคุณธรรม จริยธรรม (heart) 3) การพัฒนาด้านการปฏิบัติ (hand) และ 4) การพัฒนาด้านสุขภาพ (health) เพื่อให้เด็กไทยทุกคนได้มีโอกาสรับการศึกษาที่ดีที่สุด ได้เรียนรู้อย่างมีความสุข (รบ.ประยุทธิ์หลัก 4H ปลุกฝังเด็กยุคใหม่ ดี-เก่ง มีจิตสาธารณะ. 2559) ดังนั้น การพัฒนาให้บุคคลมีทักษะชีวิตจะส่งผลให้บุคคลมีความรู้ความสามารถในการปฏิบัติงานให้เกิดผลสำเร็จในหลากหลายด้าน เช่น ด้านสติปัญญาในส่วนที่เกี่ยวข้องกับความจำ การคิดหาเหตุผล การตัดสินใจ การแก้ปัญหา การวิเคราะห์ ปัญหา มีความคิดสร้างสรรค์ มีความเชื่อมั่นในตนเอง มีการเรียนรู้ มีการใฝ่หาความรู้ ด้านอารมณ์ และความรู้สึกของตนเองในการอยู่ร่วมกันภายใต้สังคมเดียวกัน ซึ่งจะก่อให้เกิดการมีคุณธรรมประจำตน มีจิตสำนึกในสิทธิและหน้าที่ของตนเองต่อสังคมโดยรวม มีความรู้สึกเห็นคุณค่าในตนเอง และการสะท้อนความรู้สึกที่เห็นคุณค่าผู้อื่น รู้จักแสดงออกได้อย่างเหมาะสม และด้านบุคลิกภาพ มีการปรับตัว มีทักษะในการสื่อสารระหว่างบุคคลให้เป็นไปอย่างราบรื่นซึ่งเป็นผลดีในด้านการบริหารจัดการให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ และมีความสามารถในการปฏิบัติงานให้ประสบผลสำเร็จ (มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช. 2550 อ้างถึงใน กาญจนา เฉลิมพล. 2555)

การพัฒนาให้เด็กมีทักษะชีวิต ควรจะเริ่มตั้งแต่การสอนให้เด็กมีทัศนคติที่ดีต่อการดำเนินชีวิต โดยเริ่มจากการปลูกฝังทักษะ ความรู้ คุณธรรมจริยธรรม และจิตสำนึก รวมถึงเปิดโอกาสให้เด็กได้เรียนรู้ผ่านสถานการณ์จริง โดยใช้แหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย ไม่ใช่แค่เรียนรู้จากในห้องเรียนเพียงอย่างเดียว (สายฝน วังสระ. 2552) ซึ่งถ้าพิจารณาบริบทของโรงเรียน พบว่า โรงเรียนที่ผู้วิจัยได้ไปฝึกประสบการณ์วิชาชีพนั้นเป็นสมาชิกร่วมงานสวนพฤกษศาสตร์โรงเรียนในโครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี (โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี. 2551) ได้รับป้ายสนองพระราชดำริสวนพฤกษศาสตร์โรงเรียนในปี 2546 ได้รับเกียรติบัตรขั้นที่ 1 “เกียรติบัตรแห่งความมุ่งมั่นอนุรักษ์สรรพสิ่ง สรรพสัตว์ด้วยจิตสำนึกของครูและเยาวชน” ในปี 2552 และได้รับเกียรติบัตรขั้นที่ 2 “เกียรติบัตรแห่งการเข้าสู่สถานภาพ สถานศึกษาอบรมสั่งสอนเบ็ดเสร็จบนฐานงานสวนพฤกษศาสตร์โรงเรียน” ในปี 2554 ซึ่งเป็นโครงการที่ถูกจัดตั้งขึ้นมาเพื่อเป็นสื่อในการสร้างจิตสำนึกด้านการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช โดยให้เยาวชนได้ใกล้ชิดกับพรรณไม้ เห็นคุณค่าและประโยชน์ อันจะก่อให้เกิดความคิดที่จะอนุรักษ์พันธุกรรมพืช เนื่องจากปัจจุบันโลกของเรามีการสูญเสียความหลากหลายทางชีวภาพของสิ่งมีชีวิตมากกว่า 30,000 สายพันธุ์หรือสิ่งมีชีวิตสูญพันธุ์ไปจากโลกนี้ประมาณ 3-4 สายพันธุ์ต่อชั่วโมง โดยสาเหตุหลักของการสูญเสียมความหลากหลายทางชีวภาพนั้นเป็นผลมาจากกิจกรรมต่าง ๆ ของมนุษย์ เช่น การเพิ่มกำลัง

การผลิตเพื่อบริโภคจากการเพิ่มจำนวนประชากร (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2550) และการใช้ประโยชน์ทรัพยากรชีวภาพเกินศักยภาพของระบบนิเวศ เช่น การตัดไม้ทำลายป่า (สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. 2548) ซึ่งเยาวชนส่วนใหญ่ในปัจจุบันได้ละเลยและมองข้ามไป นับว่าเป็นปัญหาที่ต้องแก้ไขอย่างเร่งด่วน และสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ทรงคำนึงถึงปัญหาการสูญเสียความหลากหลายทางชีวภาพ ดังนั้นจึงทรงได้พระราชทานแนวทางการสอนให้นักเรียนมีจิตสำนึกในการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชไว้ดังนี้ “...การสอนและอบรมให้เด็กมีจิตสำนึกในการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช ควรใช้วิธีปลูกฝังให้เด็กเห็นความงดงาม ความน่าสนใจของพืชพรรณ และเกิดความปิติที่จะอนุรักษ์ต่อไป การใช้วิธีสอนการอบรมที่มำให้รู้สึกกลัวว่าหากไม่อนุรักษ์แล้วจะเกิดผลเสีย เกิดอันตรายกับตนเอง จะทำให้เด็กเกิดความเครียด ซึ่งจะเป็นผลเสียต่อประเทศในระยะยาว...”

จากปัญหาและแนวคิดที่ได้กล่าวมาข้างต้นประกอบกับผู้วิจัยได้ตระหนักถึงหน้าที่ในการสอนให้นักเรียนมีจิตสำนึกในการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชตามแนวพระราชดำริรวมทั้งส่งเสริมให้นักเรียนมีความรู้ด้านสุขภาวะและสามารถดูแลตนเองได้อย่างเหมาะสมและถูกต้อง ทำให้ผู้วิจัยมีความสนใจในการนำการจัดการเรียนรู้ตามหลักแนวคิด 4H ตามนโยบายของรัฐบาลมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาชีววิทยาโดยใช้กิจกรรมสวนพฤกษศาสตร์โรงเรียน เพื่อพัฒนาทักษะชีวิตโดยจะส่งเสริมให้นักเรียนรู้สึกเห็นคุณค่าหรือเห็นความสำคัญในการรักษาพันธุกรรมพืช และสามารถใช้ประโยชน์จากพืชพรรณที่มีอยู่ในสวนพฤกษศาสตร์โรงเรียนเพื่อนำมาสร้างทางเลือกในการดำเนินชีวิตเพื่อสุขภาพ ซึ่งเป็นแนวทางการจัดการเรียนรู้ที่มีความเหมาะสมสอดคล้องกับเนื้อหาเวลา และจุดประสงค์การเรียนรู้

ความมุ่งหมายของงานวิจัย

1. เพื่อค้นหาแนวทางในการจัดการเรียนรู้ด้วยหลักแนวคิด 4H โดยใช้กิจกรรมสวนพฤกษศาสตร์โรงเรียนในรายวิชาชีววิทยา เรื่อง โครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอก
2. เพื่อเปรียบเทียบความตระหนักในการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ด้วยการจัดการเรียนรู้ด้วยหลักแนวคิด 4H โดยใช้กิจกรรมสวนพฤกษศาสตร์โรงเรียน วิชาชีววิทยา เรื่อง โครงสร้างและหน้าที่ของใบ โครงสร้างของดอก และผลและเมล็ด ก่อนเรียนและหลังเรียน
3. เพื่อศึกษาระดับสุขภาวะของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ด้วยการจัดการเรียนรู้ด้วยหลักแนวคิด 4H โดยใช้กิจกรรมสวนพฤกษศาสตร์โรงเรียน วิชาชีววิทยา เรื่อง โครงสร้างและหน้าที่ของใบ โครงสร้างของดอก และผลและเมล็ด

ความสำคัญของการวิจัย

ในปัจจุบันการจัดการศึกษาในประเทศไทยนั้นจำเป็นต้องพัฒนาทักษะชีวิตควบคู่ไปกับการศึกษาวิชาการ ซึ่งนักเรียนยังคงขาดทักษะสำคัญ ๆ ที่จำเป็นในการดำเนินชีวิต โดยในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ได้ใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ด้วยหลักแนวคิด 4H โดยบูรณาการเข้ากับสวนพฤกษศาสตร์โรงเรียน ในรายวิชาชีววิทยา ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย เรื่อง 1) โครงสร้างและหน้าที่ของใบ 2) โครงสร้างของดอก 3) ผลและเมล็ด เพื่อพัฒนาทักษะชีวิตทั้ง 4 ด้าน (4H) ได้แก่ head, hand, heart และ health ซึ่งพัฒนาขึ้นตามบริบทของประเทศไทย ให้เป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอนตามหลักแนวคิด 4H อย่างมีระบบในโรงเรียนต่อครูและผู้ที่สนใจ เพื่อพัฒนาทักษะชีวิตควบคู่ไปกับการศึกษาด้านวิชาการ ทำให้นักเรียนสามารถที่จะนำเอาทักษะที่สำคัญต่าง ๆ เหล่านี้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งความตระหนักในการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช (heart) และการมีสุขภาพที่ดี (health) ไปใช้ในการดำเนินชีวิตเพิ่มมากขึ้น

ขอบเขตของการวิจัย

กลุ่มที่ศึกษา

กลุ่มที่ศึกษาในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จากโรงเรียนขนาดใหญ่แห่งหนึ่งในกรุงเทพมหานคร สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 2 จำนวน 24 คน ได้มาจากการเลือกตัวอย่างแบบเจาะจง (purposive sampling) โดยเป็นห้องเรียนแผนการเรียนพิเศษวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม และมีผลการเรียนวิชาชีววิทยาอยู่ในระดับดี ซึ่งตรวจสอบได้จากคะแนนเฉลี่ยวิชาชีววิทยา ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 แต่ขาดการส่งเสริมทักษะต่าง ๆ ที่จำเป็นในการดำเนินชีวิตที่จะช่วยให้สามารถเผชิญหน้าและรับมือกับปัญหาต่าง ๆ ในสังคมปัจจุบันเพื่อเตรียมพร้อมเข้าสู่การเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21

สิ่งที่ศึกษา

1. แนวทางในการจัดการเรียนรู้ด้วยหลักแนวคิด 4H โดยใช้กิจกรรมสวนพฤกษศาสตร์โรงเรียนในรายวิชาชีววิทยา เรื่อง โครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย
2. ความตระหนักในการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชของนักเรียนกลุ่มที่ศึกษา
3. ระดับสุขภาพของนักเรียนกลุ่มที่ศึกษา

เนื้อหา

เนื้อหาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยหลักแนวคิด 4H โดยใช้กิจกรรมสวนพฤกษศาสตร์โรงเรียน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย มีดังต่อไปนี้

1. โครงสร้างและหน้าที่ของใบ
2. โครงสร้างของดอก
3. ผลและเมล็ด

ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้กำหนดไว้ทั้งสิ้น 1 ปี 7 เดือน (มกราคม 2559–กรกฎาคม 2560) และระยะเวลาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ คือ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 ใช้เวลาทั้งหมด 4 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 คาบ รวมทั้งหมด 12 คาบเรียน

หมายเหตุ* แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง โครงสร้างและหน้าที่ของใบ และแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง โครงสร้างของดอก มีระยะเวลาห่างกัน 8 สัปดาห์ ซึ่งจะยังคงอยู่ในช่วงเวลาที่นักเรียนทำกิจกรรมสวนพฤกษศาสตร์โรงเรียน

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. แนวคิด 4H หมายถึง แนวทางการจัดการจัดการเรียนรู้แบบองค์รวม ที่มุ่งพัฒนาทักษะชีวิตและเพิ่มพูนประสบการณ์ในการดำเนินชีวิตสำหรับเด็กและเยาวชน ทั้ง 4 ด้าน ได้แก่

1.1 ด้านความรู้ (head) คือ ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ และตัดสินใจ

1.2 ด้านการปฏิบัติ (hand) คือ การเรียนรู้ด้วยการลงมือทำผ่านกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

1.3 ด้านคุณธรรมจริยธรรม (heart) คือ ปลูกฝังจิตสำนึกด้านการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช

1.4 ด้านสุขภาพ (health) คือ การสร้างทางเลือกในการดำเนินชีวิตเพื่อสุขภาพ

2. การจัดการเรียนรู้ด้วยหลักแนวคิด 4H โดยใช้โดยใช้กิจกรรมสวนพฤกษศาสตร์โรงเรียน หมายถึง กิจกรรมการเรียนรู้ที่มุ่งเพิ่มพูนทักษะชีวิต ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ได้แก่ 1) ขั้นประสบการณ์ (experiencing) 2) ขั้นนำเสนอและแลกเปลี่ยนประสบการณ์ (sharing) 3) ขั้นอภิปรายผล (processing) 4) ขั้นสรุปพาดพิง (generalizing) และ 5) ขั้นประยุกต์ใช้ (applying) ประกอบกับการใช้กิจกรรมสวนพฤกษศาสตร์โรงเรียน

3. สวนพฤกษศาสตร์โรงเรียน หมายถึง แหล่งรวบรวมพันธุ์ไม้ที่มีชีวิตและข้อมูลความรู้เกี่ยวกับพันธุ์ไม้ สามารถนำไปใช้ประโยชน์เป็นสื่อการเรียนการสอนในวิชาต่าง ๆ เพื่อให้ นักเรียนมีความเข้าใจ เห็นความสำคัญของพืชพรรณ เกิดความรักหวงแหน และรู้จักนำไปใช้ประโยชน์อย่างยั่งยืน

4. ความตระหนักในการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช หมายถึง กิจกรรมสวนพฤกษศาสตร์โรงเรียนที่ส่งเสริมให้นักเรียนรู้สึกเห็นประโยชน์ คุณค่า และความสำคัญของการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช และเกิดเป็นพฤติกรรมที่ก่อให้เกิดความตระหนัก คือ 1) การมีความรู้ที่ชัดเจนและซาบซึ้ง การมีความรักและหวงแหน 3) การมีความวิตกและห่วงใย และ 4) การปฏิบัติอย่างจริงจัง

5. สุขภาวะ หมายถึง ความสามารถในการใช้ประโยชน์จากพืชที่มีอยู่ในสวนพฤกษศาสตร์โรงเรียนเพื่อนำมาสร้างเป็นทางเลือกในการดำเนินชีวิตเพื่อสุขภาพในรูปแบบของชิ้นงาน

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเพื่อศึกษาการจัดการเรียนรู้ตามหลักแนวคิด 4H โดยใช้สวนพฤกษศาสตร์โรงเรียนเป็นแหล่งเรียนรู้ที่มีผลต่อความตระหนักในการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชและสภาวะของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ในรายวิชาชีววิทยา ต้องอาศัยข้อมูลพื้นฐานต่าง ๆ เพื่อนำมาเป็นกรอบในการวิจัย ซึ่งผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าตรวจสอบเอกสารต่าง ๆ และนำมาเรียบเรียงตามลำดับ ดังนี้

1. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ รายวิชาชีววิทยา
 - 1.1 สาระและมาตรฐานการเรียนรู้
 - 1.2 ขอบเขตเนื้อหา
 - 1.2.1 โครงสร้างและหน้าที่ของใบ
 - 1.2.2 ผลและเมล็ด
 - 1.2.3 โครงสร้างของดอก
2. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับทฤษฎีการเรียนรู้แบบนีโอฮิวแมนนิส (Neo-Humanist)
 - 2.1 การศึกษาตามทฤษฎีการเรียนรู้แบบนีโอฮิวแมนนิส
 - 2.2 หลักการของทฤษฎีการเรียนรู้แบบนีโอฮิวแมนนิส
 - 2.3 กระบวนการตามทฤษฎีการเรียนรู้แบบนีโอฮิวแมนนิส
 - 2.4 บทบาทครูในการจัดประสบการณ์ตามทฤษฎีการเรียนรู้แบบนีโอฮิวแมนนิส
3. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับแนวคิด 4H
 - 3.1 ความหมายของแนวคิด 4H
 - 3.2 องค์ประกอบของแนวคิด 4H
 - 3.3 ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ตามหลักแนวคิด 4H
 - 3.4 แนวคิด 4H กับการจัดการเรียนรู้ในประเทศไทย
4. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์
 - 4.1 ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์
 - 4.2 หลักการจัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์
 - 4.3 ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์
5. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับสวนพฤกษศาสตร์โรงเรียน
 - 5.1 ความหมายของสวนพฤกษศาสตร์โรงเรียน
 - 5.2 ความเป็นมาและแนวคิดในการจัดทำสวนพฤกษศาสตร์โรงเรียน
 - 5.3 การนำสวนพฤกษศาสตร์โรงเรียนไปใช้ประโยชน์ทางการศึกษา
6. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับความตระหนักในการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช

- 6.1 ความหมายของความตระหนักในการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช
- 6.2 ปัจจัยที่ก่อให้เกิดความตระหนักในการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช
- 6.3 การสร้างความตระหนัก
- 6.4 ขั้นตอนและกระบวนการเกิดความตระหนัก
- 6.5 การวัดความตระหนักในการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช
- 7. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับสุขภาวะ
 - 7.1 ความหมายของสุขภาวะ
 - 7.2 องค์ประกอบของสุขภาวะ
 - 7.3 การส่งเสริมสุขภาวะ
 - 7.4 ลักษณะของผู้มีสุขภาวะ
- 8. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 - 8.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแนวคิด 4H
 - 8.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับสวนพฤกษศาสตร์โรงเรียนที่ใช้เป็นแหล่งเรียนรู้
 - 8.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความตระหนัก
 - 8.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับสุขภาวะ

1. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ รายวิชาชีววิทยา

1.1 สาระและมาตรฐานการเรียนรู้

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 ได้กำหนดสาระที่เป็นองค์ประกอบความรู้ของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายไว้ 8 สาระ 13 มาตรฐาน ดังนี้

- สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต
- สาระที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม
- สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร
- สาระที่ 4 แรงและการเคลื่อนที่
- สาระที่ 5 พลังงาน
- สาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก
- สาระที่ 7 ดาราศาสตร์และอวกาศ
- สาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เนื้อหาในเรื่องโครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอกถูกจัดอยู่ในสาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต คือ สิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต โครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิต และกระบวนการดำรงชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ การถ่ายทอดทางพันธุกรรม การทำงานของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิตวิวัฒนาการและความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต

และเทคโนโลยีชีวภาพ และสาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี คือ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้การแก้ปัญหา และจิตวิทยาศาสตร์ โดยสาระที่ 1 และสาระที่ 8 ประกอบด้วยมาตรฐานการเรียนรู้ ดังนี้

สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

มาตรฐาน ว 1.1 : เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต

มาตรฐาน ว 1.2 : เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ การใช้เทคโนโลยีชีวภาพที่มีผลกระทบต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 8.1 : ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา ระบุว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอนสามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายใต้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้น ๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

จากมาตรฐานการเรียนรู้ที่กล่าวมาข้างต้น หัวข้อเรื่อง โครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอก จัดอยู่ในมาตรฐานการเรียนรู้ ว 1.1 และ ว 8.1 ในการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายในรายวิชาชีววิทยา โดยได้กำหนดผลการเรียนรู้ที่คาดหวังและสาระการเรียนรู้ (กระทรวงศึกษาธิการ. 2554) ไว้ตามตาราง 1 ดังนี้

ตาราง 1 ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังและสาระการเรียนรู้

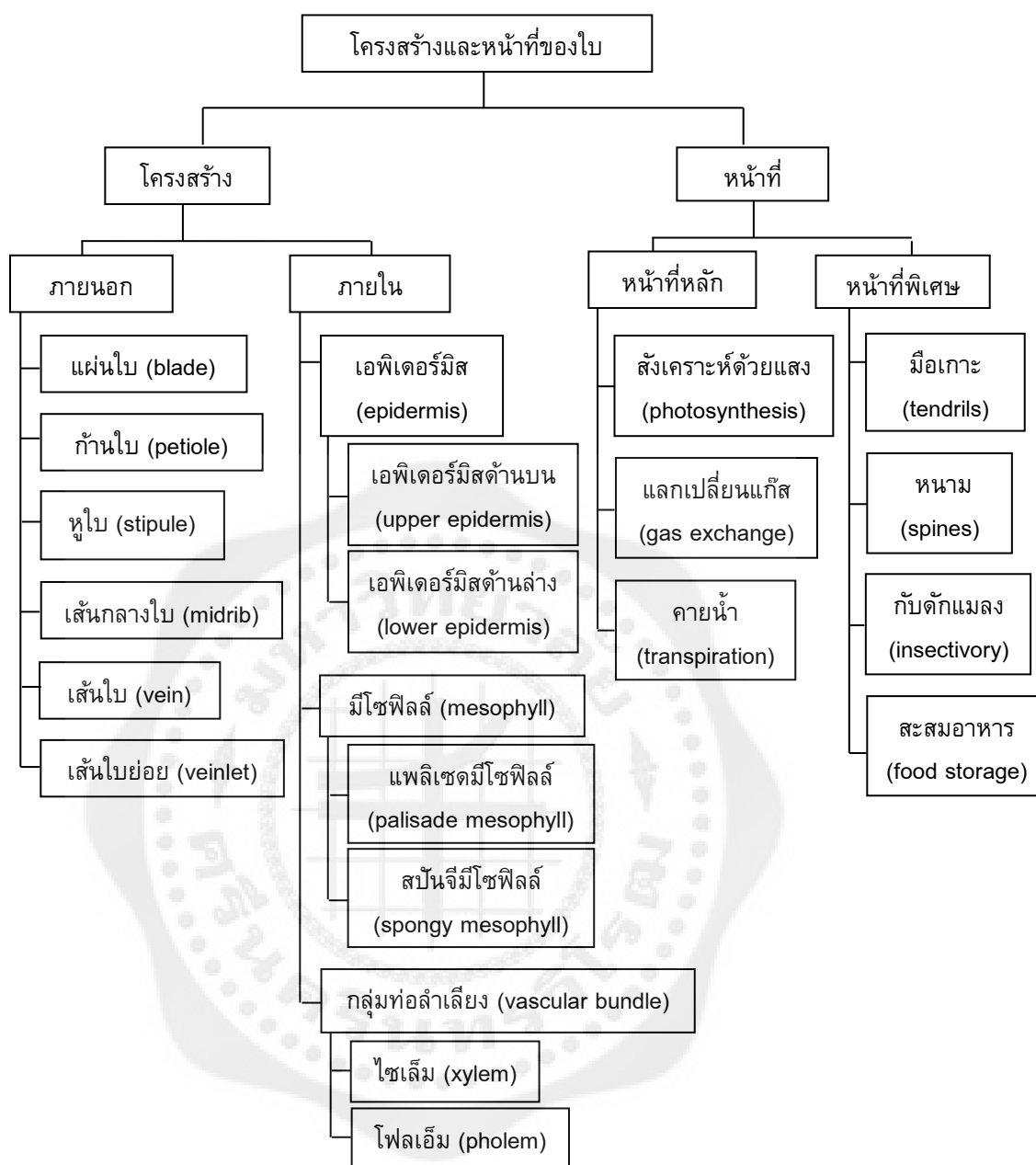
ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	สาระการเรียนรู้
1. สืบค้นข้อมูล ทดลอง อภิปราย และสรุปโครงสร้างภายนอก ภายในและหน้าที่ของใบ	ใบเป็นอวัยวะที่เจริญออกไปบริเวณด้านข้างของลำต้นและกิ่งตรงตำแหน่งของข้อ ประกอบด้วย 2 ส่วนหลัก คือ แผ่นใบหรือตัวใบ ตรงกลางแผ่นใบจะมีเส้นกลางใบ เส้นใบ และเส้นใบย่อย ที่มีขนาดใหญ่และเล็กลงตามลำดับ และก้านใบเป็นส่วนที่เชื่อมต่อระหว่างตัวใบกับลำต้น ในพืชบางชนิดพบหูใบยื่นออกมาตรงโคนก้านใบ โครงสร้างภายในของใบเมื่อตัดตามขวางจะพบเซลล์และการจัดเรียงตัวเป็นชั้นต่าง ๆ ได้แก่ ชั้นเอพิเดอร์มิส ซึ่งอยู่นอกสุดพบทั้งด้านบนและด้านล่าง ชั้นมีโซฟิลล์อยู่ระหว่างชั้นเอพิเดอร์มิส ประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมาที่มีคลอโรพลาสต์จำนวนมาก

ตาราง 1 (ต่อ)

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	สาระการเรียนรู้
	แบ่งตามลักษณะของเซลล์ได้ 2 แบบ คือ แพลซิเซดมีโซฟิลล์และสปันจีมีโซฟิลล์ และกลุ่มท่อลำเลียงพบตามเส้นกลางใบและเส้นใบย่อย ประกอบด้วยไซเล็มและโฟลเอ็ม
2. สืบค้นข้อมูล ทดลอง อภิปราย และสรุปเกี่ยวกับ โครงสร้างและหน้าที่ของ ดอก	ดอกประกอบด้วยโครงสร้างหลัก 4 ส่วน ได้แก่ กลีบเลี้ยง กลีบดอก เกสรเพศผู้ และเกสรเพศเมีย โดยเกสรเพศผู้ประกอบด้วย อับเรณูและก้านชูอับเรณู ส่วนเกสรเพศเมียประกอบด้วยรังไข่ ก้านเกสรเพศเมีย และยอดเกสรเพศเมีย ดอกที่มีส่วนประกอบครบทั้ง 4 ส่วนเรียกว่า ดอกสมบูรณ์ และดอกที่มีเกสรเพศผู้และเกสรเพศเมียอยู่ภายในดอกเดียวกัน เรียกว่า ดอกสมบูรณ์เพศ ดอกอาจเป็นดอกเดี่ยวหรือดอกช่อ และอาจมีรังไข่อยู่เหนือวงกลีบหรืออยู่ใต้วงกลีบ
3. สืบค้นข้อมูล ทดลอง อภิปราย และสรุปเกี่ยวกับ ส่วนประกอบและหน้าที่ของ ผลและเมล็ด และบอกความแตกต่างของผลแต่ละชนิด	ผลแบ่งได้ 3 ประเภท ตามกำเนิดของผลและลักษณะของดอก ได้แก่ ผลเดี่ยว ผลกลุ่ม และผลรวม เมล็ดเจริญมาจากอวุลที่ได้รับการปฏิสนธิ ประกอบด้วยส่วนต่างๆ คือ เปลือกหุ้มเมล็ด ป้องกันอันตรายให้กับต้นอ่อนภายในเมล็ด และป้องกันการสูญเสียน้ำเอมบริโอ เจริญมาจากไซโกต ซึ่งจะเจริญเป็นต้นใหม่ต่อไป และเอนโดสเปิร์ม เป็นเนื้อเยื่อที่มีการสะสมอาหารสำหรับการเจริญเติบโตของเอมบริโอภายในเมล็ด

1.2 ขอบเขตเนื้อหา

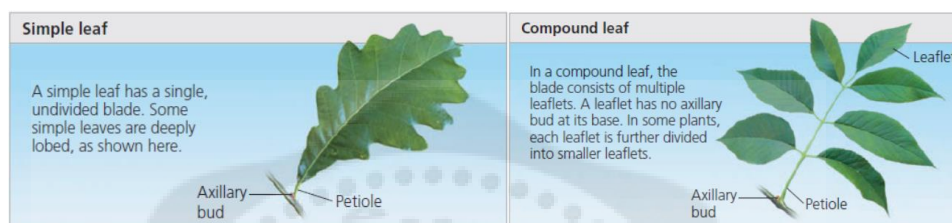
1.2.1 โครงสร้างและหน้าที่ของใบ



ภาพประกอบ 1 แผนผังความคิด เรื่อง โครงสร้างและหน้าที่ของใบ

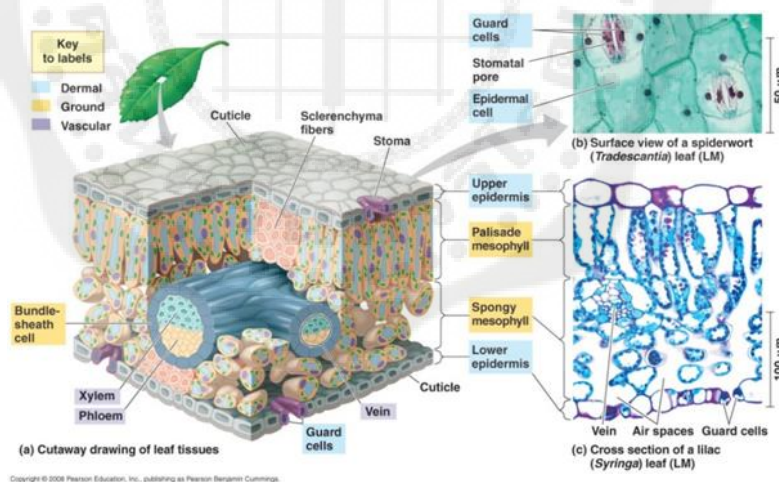
ใบเป็นอวัยวะที่เจริญออกไปบริเวณด้านข้างของลำต้นและกิ่งตรงตำแหน่งของข้อ ภายในใบมีคลอโรพลาสต์จำนวนมากซึ่งเป็นออร์แกเนลล์ที่มีสารสีคลอโรฟิลล์ พืชจึงสร้างอาหารเองได้โดยกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง ใบพืชมีรูปร่างและขนาดแตกต่างกันไปตามชนิดของพืช ประกอบด้วย 2 ส่วนหลัก คือ แผ่นใบหรือตัวใบ มักแผ่แบนและมีสีเขียว ตรงกลางแผ่นใบจะมีเส้นกลางใบ เส้นใบ และเส้นใบย่อย ที่มีขนาดใหญ่และเล็กลงตามลำดับ และก้านใบเป็นส่วนที่เชื่อมต่อระหว่างตัวใบกับลำต้น ในพืชบางชนิดพบหูใบยื่นออกมาตรงโคนก้านใบที่ติดกับลำต้น (กระทรวงศึกษาธิการ. 2558)

โครงสร้างภายในของใบเมื่อตัดตามขวาง แล้วศึกษาลักษณะของเนื้อเยื่อด้วยกล้องจุลทรรศน์จะเห็นเซลล์และการจัดเรียงตัวเป็นชั้นต่าง ๆ ได้แก่ ชั้นเอพิเดอร์มิส ซึ่งอยู่ชั้นนอกสุด ประกอบด้วยเซลล์ผิว เซลล์คุม เซลล์ขน และเซลล์ต่อม ใบมีเอพิเดอร์มิสทั้งด้านบนและด้านล่าง ชั้นมีโซฟิลล์อยู่ระหว่างชั้นเอพิเดอร์มิสทั้งสองด้าน ประกอบด้วยเซลล์พาเรเนไคมาที่มีคลอโรพลาสต์จำนวนมาก แบ่งตามลักษณะของเซลล์ได้ 2 แบบ คือ แพลลิเซดมีโซฟิลล์และสปันจีมีโซฟิลล์ และกลุ่มท่อลำเลียงพบตามเส้นกลางใบและเส้นใบย่อย ประกอบด้วยไซเล็มและโฟลเอ็ม (กระทรวงศึกษาธิการ. 2558)



ภาพประกอบ 2 โครงสร้างภายนอกของใบ

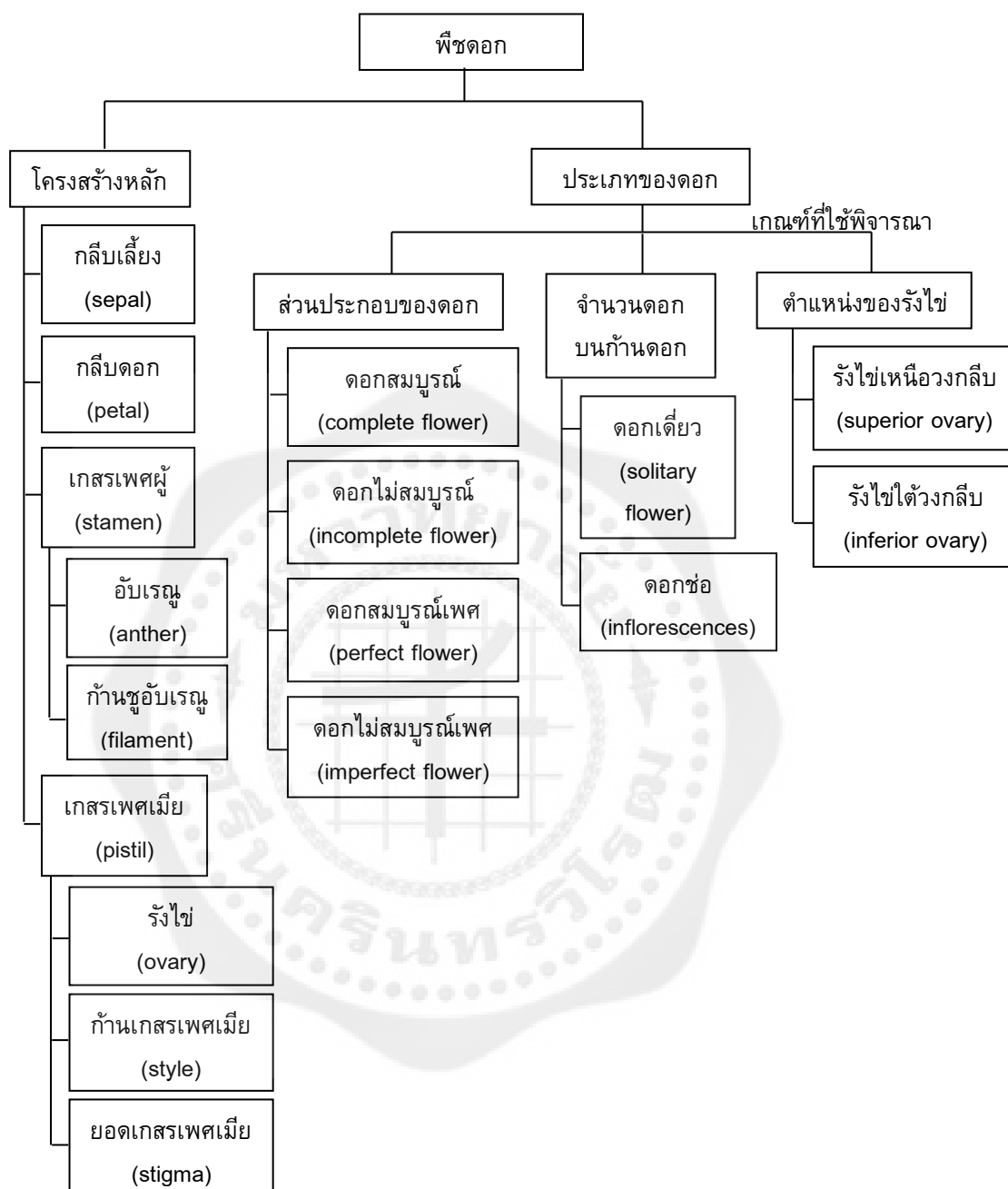
ที่มา: Campbell; et al. 2015



ภาพประกอบ 3 โครงสร้างภายในของใบ

ที่มา: Campbell; et al. 2015

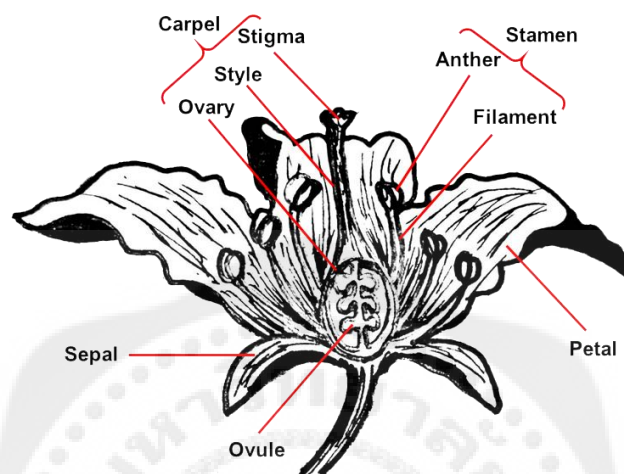
1.2.2 โครงสร้างของดอก



ภาพประกอบ 4 แผนผังความคิด เรื่อง โครงสร้างของดอก

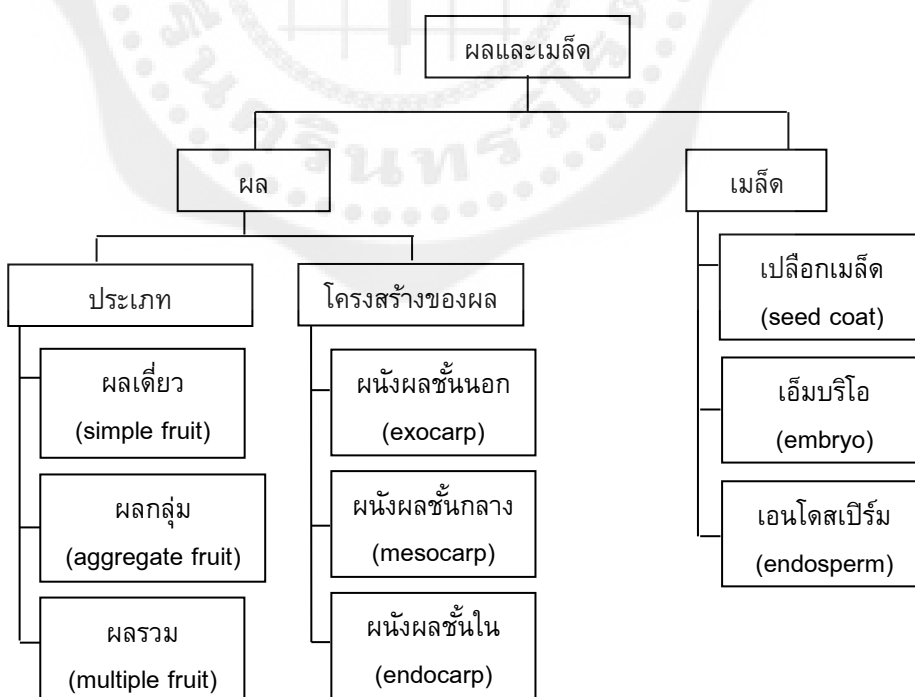
ดอกประกอบด้วยโครงสร้างหลัก 4 ส่วน เรียงจากด้านนอกเข้าด้านใน ได้แก่ วงกลีบเลี้ยง วงกลีบดอก วงเกสรเพศผู้ และวงเกสรเพศเมีย โดยเกสรเพศผู้ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ อับเรณูและก้านชูอับเรณู ส่วนเกสรเพศเมียประกอบด้วย 3 ส่วน คือ รังไข่ ก้านเกสรเพศเมีย และยอดเกสรเพศเมีย ดอกที่มีส่วนประกอบครบทั้ง 4 ส่วน เรียกว่า ดอกสมบูรณ์ แต่ถ้าขาดส่วนใดส่วนหนึ่งเรียกว่า

ดอกไม้สมบูรณ์ และดอกที่มีเกสรเพศผู้และเกสรเพศเมียอยู่ภายในดอกเดียวกัน เรียกว่า ดอกสมบูรณ์เพศ แต่ถ้ามีเกสรเพศผู้หรือเพศเมียเพียงอย่างเดียว เรียกว่า ดอกไม่สมบูรณ์เพศ ดอกอาจเป็นดอกเดี่ยวหรือดอกช่อ และอาจมีรังไข่อยู่เหนือวงกลีบหรืออยู่ใต้วงกลีบ (กระทรวงศึกษาธิการ. 2558)



ภาพประกอบ 5 โครงสร้างของดอก

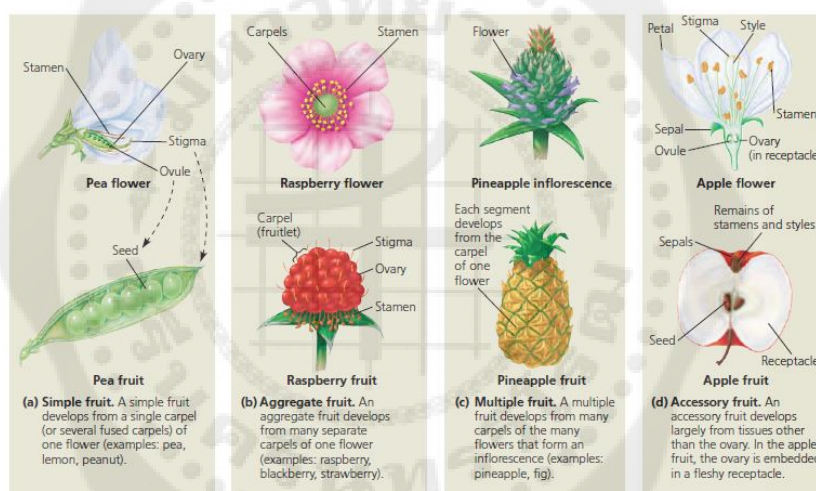
1.2.3 ผลและเมล็ด



ภาพประกอบ 6 แผนผังความคิด เรื่อง ผลและเมล็ด

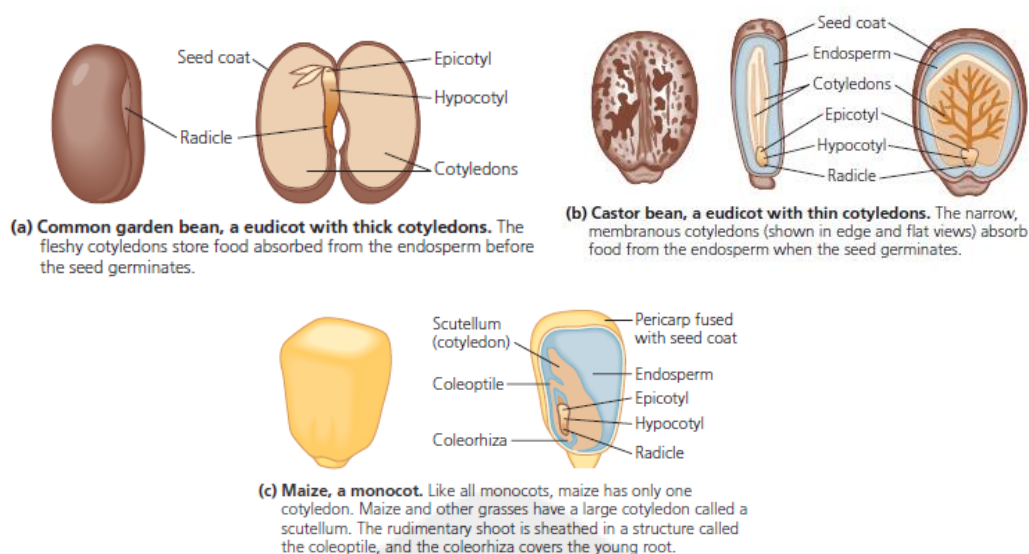
หลังการปฏิสนธิหรืออวุลส่วนใหญ่เจริญไปเป็นเมล็ด รังไข่เจริญไปเป็นผลห่อหุ้มเมล็ด และผนังรังไข่เปลี่ยนไปเป็นเปลือกผล ผลแบ่งได้ 3 ประเภท ตามกำเนิดของผลและลักษณะของดอก คือ 1) ผลเดี่ยว เป็นผลที่เกิดมาจากดอก 1 ดอกที่มีเกสรเพศเมียเพียง 1 อัน 2) ผลกลุ่ม เป็นผลที่เกิดมาจากดอก 1 ดอก ที่มีเกสรเพศเมียจำนวนมากว่า 1 อันอยู่บนฐานรองดอก และ 3) ผลรวม เป็นผลที่เกิดมาจากดอกช่อ ลักษณะของช่อดอกมักมีดอกย่อยจำนวนมากอยู่เบียดชิดกัน และรังไข่ของดอกย่อยแต่ละดอกเจริญร่วมกันจนดูคล้ายเป็นผล 1 ผล (กระทรวงศึกษาธิการ. 2558)

เมล็ดเป็นโครงสร้างที่เจริญมาจากอวุลที่ได้รับการปฏิสนธิภายในรังไข่ ประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ คือ 1) เปลือกหุ้มเมล็ด เป็นส่วนที่อยู่นอกสุด ทำหน้าที่ป้องกันอันตรายให้กับต้นอ่อนภายในเมล็ดและป้องกันการสูญเสียน้ำออกไปยังสิ่งแวดล้อม 2) เอ็มบริโอ เจริญมาจากไซโกต ซึ่งจะเจริญเป็นต้นใหม่ต่อไป 3) เอนโดสเปิร์ม เป็นเนื้อเยื่อที่มีการสะสมอาหารสำหรับการเจริญเติบโตของเอ็มบริโอภายในเมล็ด (กระทรวงศึกษาธิการ. 2558)



ภาพประกอบ 7 ประเภทของผล

ที่มา: Campbell; et al. 2015



ภาพประกอบ 8 ส่วนประกอบของเมล็ด

ที่มา: Campbell; et al. 2015

2. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับทฤษฎีการเรียนรู้แบบนีโอฮิวแมนนิส (Neo-Humanist)

ทฤษฎีการเรียนรู้ที่สนับสนุนแนวคิด 4H คือ ทฤษฎีการเรียนรู้แบบนีโอฮิวแมนนิสซึ่งเป็นทฤษฎีที่ให้ความสำคัญกับการศึกษาและสังคม โดยเชื่อมนุษย์นั้นเป็นสิ่งมีชีวิตที่มีพัฒนาการสูงสุด พื้นฐานจิตใจของมนุษย์นั้นมีความดีงาม มีคุณค่า ใฝ่รู้ มีความต้องการจากภายในที่จะพัฒนาตนเองไปอย่างไม่รู้ที่สิ้นสุด

2.1 การศึกษาตามทฤษฎีการเรียนรู้แบบนีโอฮิวแมนนิส

ทฤษฎีการเรียนรู้แบบนีโอฮิวแมนนิสให้ความสำคัญกับการศึกษา ซึ่งสังคมเชื่อว่าการพัฒนาที่แท้จริงจะเกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่อคำนึงถึงความก้าวหน้าของสมาชิกและสิ่งต่าง ๆ ในสังคมแบบทั่วถึงกัน โดยเน้นความสำคัญในเรื่องต่าง ๆ ดังนี้ (สุพัตรา พรหมจรรย์. 2550)

2.1.1 การอบรมให้เด็กรู้จักรัก รู้จักเกื้อกูลและเอาใจใส่ต่อสิ่งต่างรอบ ๆ ตัว ตลอดจนเน้นย้ำให้เด็กได้เรียนรู้ถึงความรู้สึกที่ละเอียดอ่อนภายในจิตใจของตนเองและผู้อื่น

2.1.2 การพัฒนาประสิทธิภาพในการเรียนการสอน ให้เด็กได้เรียนรู้อย่างมีความสุข สนุกสนาน มีจินตนาการและมีความละเอียดอ่อน

2.1.3 การเน้นความรู้พื้นฐานในการปฏิบัติธรรมภาวนา เพื่อให้ทั้งเด็กและครูมีความเข้าใจตนเองได้อย่างแท้จริง ให้สามารถถึงความรู้ความสามารถรวมถึงศักยภาพต่างๆ ที่มีออกมาจากตนเองได้

2.2 หลักการของทฤษฎีการเรียนรู้แบบนีโอฮิวแมนนิส

สิ่งแวดล้อมและการศึกษาในวัยเด็ก มีอิทธิพลเป็นอย่างยิ่งต่อความเฉลียวฉลาด คุณธรรมและความสุขของคนเรา โดยเชื่อว่าความเก่ง ความฉลาด เป็นศักยภาพที่มีอยู่ในตัวมนุษย์ แต่มนุษย์ดึงศักยภาพดังกล่าวออกมาใช้แค่ร้อยละ 5-10 เท่านั้น และเชื่อว่าความเป็นคนที่สมบูรณ์นั้นเกิดจากศักยภาพที่สำคัญ 4 ด้าน (เกียร์ติวรรณ อมาตยกุล. 2546 อ้างอิงจาก Ley; & Samuels. 1978) คือ

2.2.1 ร่างกาย (physical) จะต้องแข็งแรง

2.2.2 จิตใจ (mental) ถ้ารูปร่างดีแข็งแรง แต่จิตใจนั้นไม่มีความเชื่อมั่นในตัวเอง ตัดสินใจด้วยตัวเองไม่ได้ ไม่มีความเป็นตัวเอง ไม่มีความคิดสร้างสรรค์ ก็ไม่มีประโยชน์

2.2.3 ความมีน้ำใจ (spiritual) มีความรักให้กับคนอื่นในวงกว้าง ช่วยเหลือคนอื่นโดยไม่หวังผลตอบแทน มีความเมตตาที่ยิ่งใหญ่ และมีใจที่เปิดกว้าง

2.2.4 วิชาการ (academic) ถ้าไม่มีวิชาการ ไม่มีความรู้ ก็จะไม่มีความรู้ที่จะทำอะไรมาบำรุงตัวเอง

2.3 กระบวนการตามทฤษฎีการเรียนรู้แบบนีโอฮิวแมนนิส

เพื่อไปให้ถึงเป้าหมายความเป็นคนที่สมบูรณ์ กิจกรรมที่ทำในโรงเรียนนีโอฮิวแมนนิส จะต้องสอดคล้องกับหลัก 4 ข้อ คือ คลื่นสมองต่ำ การประสานของเซลล์สมอง ภาพพจน์ต่อตัวเอง และการให้ความรัก ซึ่งต้องไปด้วยกัน เด็กจึงจะไปในทิศทางที่ดี (เกียร์ติวรรณ อมาตยกุล. 2546 อ้างอิงจากLey; & Samuels. 1978)

2.3.1 คลื่นสมองต่ำ เด็กจะมีการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ ได้สูงสุดเมื่อจิตใจอยู่ในสภาวะที่ผ่อนคลายที่สุด ปราศจากความตึงเครียด ปราศจากความวิตกกังวล สบายใจและมีความสุข ซึ่งเราอาจจะเรียกสภาวะการเรียนรู้ที่ดีที่สุดนี้ว่า สภาวะคลื่นสมองต่ำ มีการค้นพบว่า มีปัจจัยหลายประการที่มีอิทธิพลต่อคลื่นสมองของคนเรา เช่น เสียงเพลง คนรอบข้าง อาหารที่รับประทาน การออกกำลังกาย คำพูด การฝึกโยคะ และการทำสมาธิ ดังนั้น เด็กที่ได้เรียนรู้สิ่งต่าง ๆ ในบรรยากาศที่ช่วยให้คลื่นสมองต่ำ เช่น ได้เรียนรู้จากคุณพ่อคุณแม่ คุณครูที่อารมณ์ดี ยิ้มแย้ม และเป็นมิตร รับประทานอาหารที่มีประโยชน์ ได้ออกกำลังกายอยู่เสมอ ได้รับการยกย่องชมเชย ได้ฟังเพลงที่ทำให้คลื่นสมองต่ำ ได้ฝึกโยคะและทำสมาธิ ฯลฯ จะเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ ได้อย่างรวดเร็ว

2.3.2 การประสานของเซลล์สมอง ความฉลาดของสมองขึ้นอยู่กับเซลล์ประสาทประสาทซึ่งเป็นตัวเชื่อมระหว่างเซลล์สมอง ยิ่งเซลล์ประสาทประสาทนี้เกิดขึ้นมากเท่าใด สมองย่อมจะทำงานดีขึ้นทำให้สมองฉับไว มีความจำดี เกินกว่า 80% ของการพัฒนาเซลล์ประสาทประสาทจะเกิดในช่วงเด็กเล็กมีการค้นพบว่า เซลล์ประสาทประสาทนี้สามารถพัฒนาให้มีมากขึ้นได้ด้วยการทำให้กล้ามเนื้อและกล้ามเนื้อหัวใจของเด็กแข็งแรง เนื่องจากฝ่ามือและฝ่าเท้าของคนเรามีเส้นประสาทรวมกันอยู่มาก และเส้นประสาทเหล่านี้จะเชื่อมไปยังสมอง ดังนั้นสมองของเด็กจะดีได้ด้วยการให้เด็ก ๆ มีการใช้มือและเท้าให้มาก เช่น กิจกรรมโยคะ การเต้นรำ ยิมนาสติกและตีลังกา

วิ่ง ว่ายน้ำ ปีนป่าย ฯลฯ จัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้หลากหลาย เช่น ความช่างสังเกต กีฬา ดนตรี การทำสมาธิ ฝึกความจำ การทำคลื่นสมองต่ำ ภาษา วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ ฯลฯ เด็กที่เข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลาย ก็จะกลายเป็นคนที่มีทักษะรอบตัว

2.3.3 ภาพพจน์ของตัวเอง ความรู้สึกที่คนเรามีต่อตัวเรา ตามหลักจิตวิทยาสมัยใหม่พบว่าความรู้สึกที่มีต่อตัวเราจะส่งผลไปถึงความรู้สึกที่เรามีต่อคนอื่นด้วย ถ้าเรารู้สึกว่าตัวเองไม่ได้เรื่อง เราก็จะไม่เชื่อมั่นคนอื่น ความรู้สึกที่มาจากตัวเรานั้นมาจากประสาทสัมผัสทั้งห้าที่เป็นตัวบันทึก โดยเฉพาะทางตากับทางหูเป็นเรื่องของจิตใต้สำนึก ซึ่งวัยเด็กเป็นวัยที่รับรู้สูงที่สุด ถ้าจิตใต้สำนึกบันทึกไว้แต่เรื่องด้านลบ ได้ยินคนรอบข้างพูดเรื่อย ๆ ว่าไม่เก่ง ชน เด็กเติบโตขึ้นก็จะกลายเป็นคนที่ไม่เก่ง ชน ชุ่มซำม เมื่อภาพพจน์ที่มีต่อตัวเองเป็นลบ พฤติกรรมที่ออกมาจะเป็นลบด้วย

2.3.4 การให้ความรัก เปรียบเสมือนกับแก้วน้ำ ถ้าความรักของเด็กคนนั้นเต็มแก้ว ย่อมไหลเผื่อแผ่ไปถึงผู้อื่น ตรงกันข้าม ถ้าความรักของเขามีเพียงค่อนข้างแก้ว เขาย่อมต้องการการ แสดงออกให้ได้มาซึ่งความรักที่มากขึ้นจนเต็มล้นแก้ว

2.4 บทบาทครูในการจัดประสบการณ์ตามทฤษฎีการเรียนรู้แบบนีโอฮิวแมนนิส

ครูผู้สอนเป็นผู้ที่มีบทบาทสำคัญในการพัฒนาให้ผู้เรียนเป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ตามทฤษฎีนีโอฮิวแมนนิสโดยการที่ครูจัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้ผู้เรียนมีร่างกายที่แข็งแรงสมบูรณ์ มีความรักและความเมตตา ซึ่งครูจะต้องเป็นตัวอย่างที่ดีสำหรับเด็กทุกคนและครูต้องมีความกระตือรือร้นที่จะแสวงหาความรู้ใหม่ ๆ อยู่เสมอ สรุปได้ดังต่อไปนี้

2.4.1 ครูต้องจัดให้ผู้เรียนอยู่ในบรรยากาศที่ส่งเสริมให้มีคลื่นสมองต่ำ เช่น ครูต้องยิ้มแย้ม แจ่มใสและเป็นมิตร ออกกำลังกายอยู่เสมอ ได้รับการยกย่องที่ชมเชยและเหมาะสม ได้เรียนรู้เรื่องราวต่าง ๆ ในขณะที่เปิดเพลงเบา ๆ จะทำให้คลื่นสมองต่ำ และสามารถเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ ได้อย่างรวดเร็ว

2.4.2 ครูควรใช้วิธีการจูงใจให้เด็กเกิดการเรียนรู้อย่างรวดเร็วและมีความสุข ครูมีหน้าที่โดยตรงในการจัดการเรียนการสอนให้ทำทลายความสามารถของเด็กทุกคนและสอนให้สนุก ครูเป็นเพียงแต่ผู้ชี้แนะและชี้ประเด็นมุมมองที่น่าสนใจให้กับเด็ก ๆ และเด็ก ๆ ทุกคนต้องได้รับรอยยิ้ม การเอาใจใส่ คำชมเชยและกำลังใจจากครู

2.4.3 ครูต้องเป็นแบบอย่างที่ดีให้กับเด็ก เพราะเด็กจะเรียนรู้จากสิ่งที่พวกเขาเห็น ไม่ว่าจะเป็นจากครูหรือคนรอบข้าง จึงเป็นสิ่งที่เด็กสามารถเลียนแบบได้

2.4.4 ครูต้องสร้างภาพพจน์ด้านบวกให้กับเด็ก โดยครูใช้คำพูดด้านบวกให้เกียรติกับ ผู้เรียน ยิ้มแย้มแจ่มใส และยอมรับในตัวผู้เรียน ซึ่งก็คือการเสริมแรงจากครู

2.4.5 ครูควรให้ความรัก ความอบอุ่นกับเด็ก เพราะเด็กที่ได้รับมาจะถ่ายทอดความรัก ความอบอุ่นเหล่านี้ไปสู่คนรอบข้าง เด็กที่เติบโตขึ้นมาจากรอยยิ้ม เสียงหัวเราะ คำชมเชย ความ

เข้าใจ การให้อภัย คำพูดให้กำลังใจ การกอดการสัมผัสและจากโรงเรียนที่อบอุ่น จะทำให้เด็กมีพลังในการเผชิญหน้าและต่อสู้กับปัญหาอุปสรรคที่เกิดขึ้นในชีวิต

2.4.6 ครูควรเคารพต่อการทำงานและผลงานของเด็ก สร้างความภาคภูมิใจให้แกเด็ก โดยไม่มีท่าทีหรือคำพูดที่สื่อว่าทำงานใช้ไม่ได้หรือเปรียบเทียบกับผู้อื่น เพราะเด็กจะขาดความมั่นใจ เพราะความรู้สึกไวต่อการแสดงออกของผู้ใหญ่

2.4.7 ครูควรส่งเสริมและพยายามให้เด็กมีการแสดงออกทางความคิด อภิปรายและพูดคุยในเรื่องทั่ว ๆ ไปที่เหมาะสมและเกี่ยวข้องกับการปฏิบัติงาน การที่เด็กจะกล้าแสดงออกนั้น ครูจะต้องสร้างสัมพันธ์ทางความรู้สึกกับเด็กด้วย

จากทฤษฎีการเรียนรู้แบบนีโอฮิวแมนนิสที่ได้กล่าวไป สามารถสรุปได้ว่า ทฤษฎีการเรียนรู้แบบนีโอฮิวแมนนิสเป็นหลักการในการพัฒนาคนให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์โดยอาศัยศักยภาพที่สำคัญ 4 ด้าน คือ ร่างกาย จิตใจ ความมีน้ำใจ และวิชาการ กิจกรรมนั้นต้องสอดคล้องกับหลัก 4 ข้อ คือ คลื่นสมองต่ำ การประสานงานของเซลล์สมอง ภาพพจน์ต่อตัวเองและการให้ความรัก ดังนั้นจากทฤษฎีการเรียนรู้แบบนีโอฮิวแมนนิสนี้จึงนำไปสู่การจัดการเรียนรู้ตามหลักแนวคิด 4H ที่ผู้วิจัยสนใจ โดยแนวคิด 4H นั้นเป็นรูปแบบการเรียนการสอนรูปแบบหนึ่งที่ตั้งอยู่บนพื้นฐานของทฤษฎีนีโอฮิวแมนนิสต์นี้

3. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับแนวคิด 4H

3.1 ความหมายของแนวคิด 4H

แนวคิด 4H ซึ่งเป็นแนวคิดในการพัฒนาทักษะชีวิตของเด็กและเยาวชนและเป็นรูปแบบทักษะเป้าหมายชีวิต (Target life skills model) ที่ได้รับความนิยมอย่างแพร่หลายในประเทศสหรัฐอเมริกา และประเทศทั่วโลกอีก 80 กว่าประเทศ ได้มีนักการศึกษาได้ให้ความหมายไว้ดังนี้

Hendricks (1998) ได้กล่าวถึงแนวคิด 4H ว่าเป็นแนวทางในการพัฒนาทักษะในการดำเนินชีวิตโดยมีจุดประสงค์หลักในการพัฒนาทักษะต่าง ๆ ของเยาวชน 4 ด้าน คือ Head, Hand, Heart และ Health

Center for 4-H Youth Development (2016) ได้ให้ความหมายของแนวคิด 4H หรือรูปแบบเป้าหมายทักษะชีวิตไว้ว่า คือ สังคมการเรียนรู้เพื่อเยาวชนโดยมีรากฐานมาจากประเทศสหรัฐอเมริกา ซึ่งจะเกี่ยวข้องกับการพัฒนาทักษะชีวิตต่าง ๆ ของเยาวชนรวมถึงการพัฒนาทางด้านครอบครัวและสังคม

Kress (2006) ได้ให้ความหมายของรูปแบบเป้าหมายทักษะชีวิตไว้ว่า คือ การขับเคลื่อนทางการศึกษาเพื่อการสร้างโอกาสให้เยาวชนได้เข้าใจถึงการดำเนินชีวิต และให้ความสำคัญกับการพัฒนาทักษะทั้ง 4 ด้าน คือ Head, Hand, Heart และ Health

Carter (2006) ได้ให้ความหมายของรูปแบบเป้าหมายทักษะชีวิตหรือ 4H ไว้ว่าเป็นการพัฒนาบุคคลใน 4 องค์ประกอบ คือ Head, Hand, Heart และ Health เพื่อพัฒนาให้เด็กและเยาวชนเกิดทักษะชีวิต

Barker (2006) ได้ให้ความหมายของแนวคิด 4H หรือรูปแบบเป้าหมายทักษะชีวิตไว้ว่า คือ การพัฒนาทักษะที่จำเป็นในการดำรงชีวิตของเด็กและเยาวชน 4 ด้าน ได้แก่ Head, Heart, Hand และ Health

Alfonso; & Troy (2014) ได้กล่าวถึงแนวคิด 4H ไว้ว่าเป็นแนวทางในการที่จะส่งเสริมและพัฒนาให้เยาวชนสามารถค้นพบศักยภาพสูงสุดของตนเองผ่านการทำงานและการเรียนรู้โดยอยู่ในความดูแลของผู้ใหญ่

Norman; & Jordan (2009) ได้กล่าวถึงแนวคิด 4H ว่าเป็นแนวคิดที่เน้นการพัฒนาทักษะต่างๆ ให้ถูกต้องและเป็นประโยชน์ต่อตัวของเยาวชนเอง โดยมีหลักในการพัฒนา ได้แก่ Head, Hand, Heart และ Health ซึ่งเป็นทักษะชีวิตที่จำเป็นที่ช่วยให้เยาวชนสามารถปรับตัวให้สอดคล้องกับสังคมได้

จากการศึกษา แนวคิด 4H หรือรูปแบบเป้าหมายทักษะชีวิต สามารถสรุปได้ว่า หมายถึง แนวทางในการพัฒนาทักษะชีวิตและการสร้างประสบการณ์ในการดำเนินชีวิตให้มากขึ้น สำหรับเด็กและเยาวชนทั้ง 4 ด้าน ได้แก่ การพัฒนาทักษะด้านความรู้ (Head) การพัฒนาทักษะด้านคุณธรรมจริยธรรม(Heart) การพัฒนาทักษะด้านการปฏิบัติ (Hand) และการพัฒนาทักษะด้านสุขภาพ (Health)

3.2 องค์ประกอบของแนวคิด 4H

Hendricks (1998) ได้สร้างโมเดล 4H หรือรูปแบบเป้าหมายในการพัฒนาทักษะชีวิต (targeting life skills model: TLS model) ซึ่งประกอบด้วย

1) Head ประกอบด้วย 2 องค์ประกอบหลัก ได้แก่

1.1 ด้านการจัดการ (managing) แบ่งเป็น การฟื้นฟูกลับสู่สภาวะจิตใจที่สมดุล (resiliency) ความสามารถในการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรต่าง ๆ (wise use of resource) ความสามารถในการจัดการและการวางแผน (planning and organizing) ความสามารถในการตั้งเป้าหมาย (goal setting) ความสามารถในการเก็บรวบรวมข้อมูล (keeping record)

1.2 ด้านการคิด (thinking) แบ่งเป็น ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ (critical thinking) ความสามารถในการแก้ปัญหา (problem solving) ความสามารถในการตัดสินใจ (decision making) ความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนรู้สิ่งต่างๆ (learning to learn) ความสามารถในการเรียนรู้ที่จะบริการ (service learning)

2) Heart ประกอบด้วย 2 องค์ประกอบหลัก ได้แก่

2.1 ด้านความสัมพันธ์ (relating) แบ่งเป็น ทักษะด้านการสื่อสาร (communication skill) ทักษะด้านความร่วมมือ (cooperation skill) ทักษะด้านสังคม (social skill)

ทักษะด้านการแก้ปัญหาความขัดแย้ง (conflict resolution skill) ทักษะด้านการยอมรับความแตกต่าง (accepting differences skill)

2.2 ด้านการดูแลเอาใจใส่ (caring) แบ่งเป็น ทักษะด้านการห่วงใยผู้อื่น (concern for others skill) ทักษะด้านความเห็นอกเห็นใจ (empathy skill) ทักษะด้านการแบ่งปันและช่วยเหลือ (sharing skill) ทักษะด้านการรักษามิตรภาพ (nurturing relationships skill)

3) Hand ประกอบด้วย 2 องค์ประกอบหลัก ได้แก่

3.1 ด้านการให้ (giving) ได้แก่ การเป็นอาสาสมัครช่วยเหลือชุมชน (community service volunteering) การมีภาวะผู้นำ (leaderships) การสนับสนุนเสียสละในกลุ่ม (contributions to group)

3.2 ด้านการทำงาน (working) แบ่งเป็น ทักษะด้านการทำงานเป็นทีม (teamwork skill) ทักษะด้านการจูงใจตนเอง (self-motivation skill) ทักษะด้านการตลาด (marketing skill)

4.) Health ประกอบด้วย 2 องค์ประกอบหลัก ได้แก่

4.1 ด้านการเป็นอยู่ (being) แบ่งเป็น ความภาคภูมิใจในตนเอง (self-esteem) ความรับผิดชอบในตนเอง (self-responsibility) การจัดการความรู้สึกตนเอง (managing feeling) ความมีระเบียบวินัยในตนเอง (self-discipline) การรู้จักลักษณะและบทบาทของตนเอง (character)

4.2 ด้านการดำรงชีวิต (living) แบ่งเป็น การเลือกรูปแบบในการดำเนินชีวิตที่ดีและเหมาะสม (healthy lifestyle choices) การบริหารจัดการความเครียด (stress management) การป้องกันโรคภัยไข้เจ็บต่าง ๆ (disease prevention) ความปลอดภัยส่วนบุคคลในเรื่องของการดูแลทรัพย์สินตนเอง (personal safety)

Kress (2016) ได้แบ่งองค์ประกอบของรูปแบบเป้าหมายของทักษะชีวิต (targeting life skills model) ซึ่งแบ่งออกเป็น 4 ด้าน คือ

1) Head คือความต้องการที่จะเป็นอิสระ (the need to be independent) เด็กต้องการเรียนรู้ว่าตนเองสามารถมีอิทธิพลต่อบุคคล และสถานการณ์ผ่านการตัดสินใจและการกระทำ ดังนั้นกิจกรรมที่จัดให้กับเด็กควรส่งเสริมให้เด็กได้พัฒนาระเบียบวินัยและความรับผิดชอบในตนเองและให้เด็กได้เรียนรู้ที่จะเข้าใจตนเองได้ดียิ่งขึ้น

2) Heart คือ ความต้องการที่จะเป็นสมาชิก (the need to be belong) เด็กต้องการที่จะรู้ว่าตนเองนั้นได้รับการดูแลและมีคนเป็นห่วง ต้องการที่จะรู้สึกว่าตนเองมีการติดต่อสัมพันธ์กับผู้อื่นในกลุ่ม ดังนั้นกิจกรรมที่จัดให้เด็กควรให้เด็กรู้สึกถึงความปลอดภัยทางกายภาพและทางอารมณ์ในขณะที่ทำงานกลุ่ม

3) Hand คือ ความต้องการที่จะเป็นผู้มีน้ำใจ (the need to be generous) เด็กต้องการรู้ว่าตนเองมีความหมายและมีจุดมุ่งหมาย ดังนั้นกิจกรรมที่จัดให้เด็ก ควรให้เด็กได้ทำตนเป็นประโยชน์ซึ่งช่วยให้เด็กได้เรียนรู้ที่จะตอบแทนสังคม

4) Health คือ ความต้องการที่จะเชี่ยวชาญ (the need to be master) การที่เด็กรู้และเชื่อว่าตนเองมีความสามารถและประสบการณ์ที่จะแก้ปัญหาได้สำเร็จ และได้พบสิ่งท้าทายที่จะ

พัฒนาความมั่นใจของตนเอง ดังนั้น กิจกรรมที่จัดให้เด็กควรส่งเสริมให้เด็กควบคุมการทำงานของทักษะต่าง ๆ เพื่อเป็นประโยชน์ต่อการทำงานและสร้างทางเลือกให้กับชีวิต

จุฬาลักษณ์ โสระพันธ์ (2551) ได้การแบ่งองค์ประกอบของแนวคิด 4H ออกเป็น 4 ด้าน ดังนี้

1) Head หมายถึง ศักยภาพทางด้านความรู้และความคิด ได้แก่

1.1 ความคิด (thinking) คือ การใช้ความคิดแบบผสมผสานเพื่อนำไปสู่การออกแบบความคิด การตัดสินใจ การจินตนาการและการตรวจสอบความคิดอย่างรอบคอบ ประกอบด้วย ทักษะการเรียนรู้ ทักษะการตัดสินใจ ทักษะการแก้ไขปัญหา ทักษะการให้บริการ และทักษะการวิพากษ์ทางความคิด

1.2 การจัดการ (managing) คือ การใช้ประโยชน์จากทรัพยากรที่มีเพื่อให้บรรลุเป้าหมายที่ต้องการประกอบด้วย ทักษะการกำหนดจุดมุ่งหมาย ทักษะการวางแผนและการจัดการ ทักษะการใช้ทรัพยากร ทักษะการเก็บบันทึก และทักษะการบริหารเวลา

2) Heart หมายถึง ศักยภาพด้านการสร้างสัมพันธ์กับบุคคลอื่นในสังคม ได้แก่

2.1 ความสัมพันธ์ (relating) คือ การตอบสนองซึ่งกันและกันของบุคคลให้สังคมอื่นจะนำไปสู่การเกิดสิ่งที่ดีหรือเกิดสัมพันธภาพที่ดี ประกอบด้วย ทักษะการสื่อสาร ทักษะการร่วมมือร่วมใจ ทักษะทางสังคม ทักษะการแก้ไขความขัดแย้ง และทักษะการยอมรับความแตกต่าง

2.2 การดูแล (caring) คือ การแสดงออกซึ่งความเข้าใจ ความเมตตา กรุณา ความห่วงใยสิ่งที่จะเกิดขึ้นกับบุคคลอื่น ๆ ประกอบด้วย ทักษะการใส่ใจผู้อื่น ทักษะการเห็นอกเห็นใจ ทักษะการแบ่งปันความรู้สึก และทักษะการสร้างสัมพันธภาพ

3) Hand หมายถึง ศักยภาพทางด้านการงานและการทำหน้าที่พลเมืองของสังคม ได้แก่

3.1 การให้ (giving) คือ การจัดหาหรือการสนับสนุนต่าง ๆ ประกอบด้วยทักษะการเป็นอาสาสมัครบริการในชุมชน ทักษะความเป็นผู้นำ ทักษะความรับผิดชอบ และทักษะการให้แก่กลุ่ม

3.2 การทำงาน (working) คือ การทำสิ่งใดสิ่งหนึ่งให้สำเร็จด้วยตนเอง รวมถึงการหารายได้ด้วยตนเอง ประกอบด้วย ทักษะทางการตลาด ทักษะการทำงานเป็นทีม และทักษะการสร้างแรงจูงใจในตนเอง

4) Health หมายถึง ศักยภาพทางด้านการใช้ชีวิตและการพัฒนาตนเอง ได้แก่

4.1 การดำเนินชีวิต (living) คือ การแสดงพฤติกรรมหรือลักษณะท่าทางที่แสดงออกในชีวิตประจำวัน ประกอบด้วย ทักษะการสร้างทางเลือกในการดำเนินชีวิตเพื่อสุขภาพ ทักษะการจัดการกับความเครียด ทักษะการป้องกันโรค และทักษะความปลอดภัยส่วนบุคคล

4.2 การดำรงชีวิต (being) คือ การใช้ชีวิตโดยอาศัยหลักธรรมชาติในการพัฒนาตนเอง ประกอบด้วย การเห็นคุณค่าของตนเอง การรับผิดชอบต่อตนเอง ลักษณะและบทบาทของตนเอง การจัดการกับความรู้สึก และการมีวินัยในตนเอง

พล.ต.สรรเสริญ แก้วกำเนิด โฆษกประจำสำนักนายกรัฐมนตรี (รบ.ประยุทธ์หลัก 4H ปลุกฝังเด็กยุคใหม่ ดี-เก่ง มีจิตสาธารณะ, 2559) ได้กล่าวถึง การพัฒนาผู้เรียน สร้างการเรียนรู้ เสริมคุณลักษณะพึงประสงค์และเพิ่มทักษะชีวิต หรือการพัฒนา 4H ว่าประกอบด้วย

- 1) Head คือ ด้านสติปัญญา
- 2) Heart คือ ด้านทัศนคติ
- 3) Hand คือ ด้านการเรียนรู้และปฏิบัติจริง
- 4) Health คือ ด้านสุขภาพ

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2558) ได้อ้างถึง พระราชดำรัสของ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี และนโยบายของรัฐบาลที่นำเอาแนวคิด 4H มาใช้ในโครงการ "ลดเวลาเรียน เพิ่มเวลารู้" ในการปฏิรูปการศึกษา ว่าประกอบไปด้วย

1) ด้านพุทธิศึกษา (head) คือ ความรอบรู้วิชาการที่จำเป็นสำหรับการดำรงชีวิต การศึกษาและการเรียนรู้

2) ด้านจริยศึกษา (heart) คือ การมีศีลธรรมจรรยาที่ดี มีความซื่อสัตย์ต่อตนเองและผู้อื่น มีความรับผิดชอบต่อหน้าที่ และมีสำนึกที่ดีต่อส่วนรวม

3) ด้านหัตถศึกษา (hand) คือ ความรู้และทักษะในการทำงาน มีความคิดสร้างสรรค์ มีทัศนคติที่ดีต่องาน และเห็นคุณค่าของการทำงาน

4) ด้านพลศึกษา (health) คือ การมีสุขภาพแข็งแรง การกินอาหารที่ถูกต้อง และการออกกำลังกายให้เหมาะสม รวมทั้งความสะอาดและสุขาภิบาลด้วย

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับแนวคิด 4H ดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยได้ยึดองค์ประกอบของหลักแนวคิด 4H ตามสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานโดยเป็นนโยบายขับเคลื่อนการศึกษาของรัฐบาลมาเป็นแบบอย่างในการจัดการเรียนการสอน ซึ่งสามารถสรุปสาระสำคัญเกี่ยวกับแนวคิด 4H ได้ว่า แนวคิด 4H คือ แนวทางในการพัฒนาทักษะชีวิต และการสร้างประสบการณ์ในการดำเนินชีวิตสำหรับเด็กและเยาวชน ประกอบไปด้วยการพัฒนาทักษะทั้ง 4 ด้าน ได้แก่

- 1) Head การพัฒนาทักษะด้านความรู้
- 2) Heart การพัฒนาทักษะด้านคุณธรรมจริยธรรม
- 3) Hand การพัฒนาทักษะด้านการปฏิบัติ
- 4) Health การพัฒนาทักษะด้านสุขภาพ

3.3 ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ด้วยหลักแนวคิด 4H

แนวคิด 4H เป็นแนวคิดที่เยาวชนได้เรียนรู้โดยการลงมือทำ (learning by doing) ด้วยตนเองก่อนที่จะได้รับคำแนะนำ คำตอบ หรือการสาธิตให้ดูเป็นตัวอย่างจากครูหรือผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งการเรียนรู้โดยการลงมือทำนั้น สามารถกล่าวได้อีกแบบหนึ่งว่าเป็นการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ หรือ Experiential Learning โดยรูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามหลักแนวคิด 4H นั้นจะใช้ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ (experiential Learning model) ซึ่งถูกพัฒนาขึ้นโดย Kolb (1984) และต่อมาได้รับการแก้ไขและดัดแปลงโดย Pfeiffer; & Jones (1985) มาใช้ในการจัดการเรียนรู้ประกอบไปด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้

3.3.1 ขั้นประสบการณ์ (experiencing) เป็นขั้นลงมือหรือทำกิจกรรมด้วยตนเองโดยไม่มีคำแนะนำและไม่มีการสาธิตให้ดูเป็นตัวอย่าง

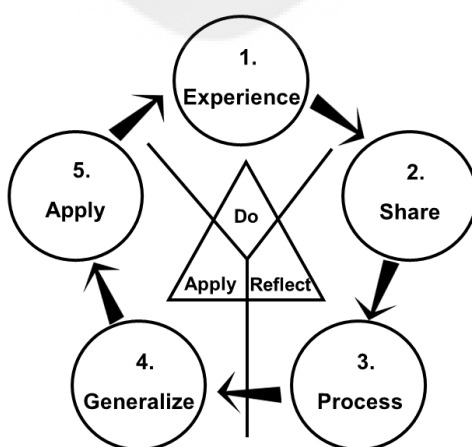
3.3.2 ขั้นนำเสนอและแลกเปลี่ยนประสบการณ์ (sharing) เป็นขั้นที่อธิบาย นำเสนอ และแลกเปลี่ยนข้อมูลที่ได้จากขั้นประสบการณ์

3.3.3 ขั้นอภิปรายผล (processing) เป็นขั้นที่อภิปรายเกี่ยวกับประสบการณ์ที่ได้รับ โดยการวิเคราะห์และสะท้อนให้เห็น ชักถามเพื่อความเข้าใจที่แจ่มชัด และเชื่อมโยงประสบการณ์เข้ากับวัตถุประสงค์การเรียนรู้

3.3.4 ขั้นสรุปพาดพิง (generalizing) เป็นขั้นของการสรุปผลจาก 3 ขั้นข้างต้น โดยสรุปให้เชื่อมโยงกับมุมมองหรือแบบแผนที่กว้างขึ้น เช่น เชื่อมโยงกับการดำรงชีวิตประจำวัน เป็นต้น อาจร่วมกันสรุปหรือแต่ละคนสรุปก็ได้ ถือเป็นการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองผ่านประสบการณ์ และการลงมือทำ

3.3.5 ขั้นประยุกต์ใช้ (applying) เป็นขั้นที่นำสิ่งที่ได้จากการเรียนรู้ไปประยุกต์ใช้ใน ชีวิตประจำวัน ในสถานการณ์ใหม่ ๆ หรือที่แตกต่างไปจากเดิม

ซึ่งขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ทั้ง 5 ขั้นตอน สามารถสรุปได้ดังภาพต่อไปนี้



ภาพประกอบ 9 ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ด้วยหลักแนวคิด 4H

ดังนั้น ในงานวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำเอาขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ด้วยหลักแนวคิด 4H ตามรูปแบบของ Pfeiffer; & Jones (1985) มาใช้ในการจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ รายวิชาชีววิทยา ชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต เรื่อง โครงสร้างและหน้าที่ของใบ โครงสร้างของดอก ผล และเมล็ด

3.4 แนวคิด 4H กับการจัดการเรียนรู้ในประเทศไทย

พลเอกประยุทธ์ จันทร์โอชา นายกรัฐมนตรีให้ความสำคัญกับการพัฒนาคุณภาพการศึกษาของประเทศไทยอย่างยิ่ง โดยภายหลังการประชุมคณะกรรมการนโยบายและพัฒนากิจการศึกษานายกรัฐมนตรีได้เน้นย้ำกับทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้องว่าต้องขับเคลื่อนการปฏิรูปการศึกษาให้เกิดผลชัดเจนต่อเด็กไทยทุกระดับ ทั้งระยะสั้นและระยะยาว ภายใต้วิสัยทัศน์ คุณภาพการศึกษาดี ลดความเหลื่อมล้ำและตรงตามความต้องการของตลาดแรงงาน เพราะที่ผ่านมา ผลการประเมินคุณภาพการศึกษาของนักเรียนต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนดทั้งผลการทดสอบระดับชาติ (O-NET) ผลการสอบ PISA ทั้ง ๆ ที่โรงเรียนใช้เวลาจัดการเรียนการสอนมากขึ้นเป็นเวลา 7 หรือ 8 ชั่วโมงต่อวัน เด็กคิดไม่เป็น วิเคราะห์ไม่ได้ ขาดทักษะชีวิต อัดแน่นเนื้อหาวิชาการมากกว่าให้เรียนรู้ด้วยตนเอง ทำให้คุณภาพการศึกษาไทยต่ำ และคุณภาพของผู้ที่จบการศึกษามีศักยภาพไม่สอดคล้องกับการพัฒนาประเทศ ดังนั้น รัฐบาลจึงได้ปรับเปลี่ยนวิธีคิดใหม่ในการบริหารจัดการการศึกษาขึ้นพื้นฐาน โดยริเริ่มนโยบาย “ลดเวลาเรียน เพิ่มเวลารู้” โดยครูผู้สอนมีการปรับเปลี่ยนรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นให้นักเรียนได้ปฏิบัติและเรียนรู้ด้วยตนเองมากขึ้น เพื่อพัฒนาศักยภาพ เพิ่มเติมความรู้ และฝึกทักษะต่าง ๆ ให้แก่เด็กมากขึ้น ทำให้นักเรียนได้รับการพัฒนาให้มีคุณภาพและมีความสุขในการเรียนรู้ อย่างแท้จริงโดยใช้แนวคิด 4H ซึ่งเป็นแนวทางในการพัฒนาทักษะชีวิต และการสร้างประสบการณ์ในการดำเนินชีวิตให้มากขึ้นของสังคมการเรียนรู้แห่งประเทศอเมริกาสำหรับเด็กและเยาวชน ทั้ง 4 ด้าน ได้แก่ 1. ทักษะด้านความรู้ 2. ทักษะด้านการปฏิบัติ 3. ทักษะด้านคุณธรรมจริยธรรม และ 4. ทักษะด้านสุขภาวะ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานกระทรวงศึกษาธิการ. 2558)

4. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ (Experiential Learning)

4.1 ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์

สมศักดิ์ ภู่วิภาดาวรรณ (2544) กล่าวถึงการจัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ว่า หมายถึง การเรียนรู้จากประสบการณ์หรือการเรียนรู้จากการลงมือทำด้วยตนเอง ซึ่งผู้เรียนได้รับประสบการณ์แล้วถูกกระตุ้นให้สะท้อนสิ่งต่าง ๆ (reflection) ที่ได้รับจากประสบการณ์ออกมาเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ใหม่ ๆ ทักษะใหม่ ๆ หรือเจตคติใหม่ ๆ โดยครูต้องคำนึงถึงแหล่งทรัพยากรทั้ง 4 แหล่ง ได้แก่ 1. เวลา (time) 2. สถานที่ (space) 3. ภูมิปัญญาท้องถิ่น (local wisdom) และ 4. สื่อการสอน (teaching materials) ซึ่งครูสามารถใช้ทรัพยากรเหล่านี้เป็นตัวเชื่อมโยงให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้รอบตัว

ทิตนา แชมมณี (2545) กล่าวถึงการจัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ว่าหมายถึง กระบวนการที่ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ตามเป้าหมาย โดยให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ที่ จำเป็นต่อการเรียนรู้ในเรื่องนั้น ๆ ก่อน จากนั้นจึงให้ผู้เรียนสังเกตและทบทวนสิ่งที่เกิดขึ้น นำสิ่งที่ เกิดขึ้นมาคิดพิจารณาาร่วมกัน จนกระทั่งผู้เรียนเกิดความคิดรวบยอดหรือหลักการต่าง ๆ ในเรื่องที่ เรียนรู้ แล้วจึงนำความคิดหรือหลักการนั้น ๆ ไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ใหม่ ๆ

จากเอกสารที่เกี่ยวข้องกับความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ สรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ หมายถึง การเรียนรู้จากประสบการณ์หรือการ เรียนรู้จากการลงมือทำด้วยตนเอง ซึ่งนักเรียนได้รับประสบการณ์แล้วถูกกระตุ้นให้สะท้อนสิ่งต่าง ๆ ที่ได้รับจากประสบการณ์ออกมาเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ใหม่ ๆ ทักษะใหม่ ๆ หรือเจตคติใหม่ ๆ

4.2 หลักการจัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์

ประสบการณ์ล้วนแล้วแต่เป็นที่มาของการเรียนรู้และเป็นพื้นฐานสำคัญในการต่อยอด ความคิด ความรู้ รวมถึงการกระทำต่าง ๆ การเรียนรู้โดยใช้ประสบการณ์ จะช่วยให้นักเรียนเกิด ความรู้ความเข้าใจที่ชัดเจนและมีความหมาย เพราะเป็นการเรียนรู้ที่เริ่มต้นมาจากประสบการณ์ที่ เป็นรูปธรรมเห็นได้ชัดเจน สามารถนำไปสู่การเรียนรู้ที่เป็นนามธรรม ซึ่งมีอิทธิพลต่อการคิด หรือ การกระทำใหม่ ๆ ต่อไป อีกทั้งการที่นักเรียนได้รับประสบการณ์ตรงและค้นพบด้วยตนเองยังช่วย ส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย จนเกิดเป็นความรู้สึกรักผูกพัน ต้องการที่จะรับผิดชอบที่จะ เรียนรู้ต่อไป (ทิตนา แชมมณี. 2545) โดยครูต้องคำนึงถึงแหล่งทรัพยากรที่ได้กล่าวมาข้างต้นทั้ง 4 อย่าง ได้แก่ เวลา สถานที่ ภูมิปัญญาท้องถิ่นและสื่อการสอน ซึ่งในเรื่องของการใช้เวลานั้นครูไม่ จำเป็นต้องกำหนดเวลาตายตัว ควรยืดหยุ่นเวลาที่ใช้เพื่อเพิ่มโอกาสให้นักเรียนได้มีเวลาเพียงพอ สำหรับการเรียนรู้และค้นพบสิ่งใหม่ ๆ ด้วยตนเอง ส่วนการใช้สถานที่ไม่จำเป็นต้องเรียนใน ห้องเรียนอย่างเดียว ครูอาจจะใช้สถานที่นอกห้องเรียน เช่น บริเวณสวนพฤกษศาสตร์โรงเรียน สนามหญ้าหน้าโรงเรียน ชุมชน หมู่บ้าน หรือการใช้เทคโนโลยีต่าง ๆ เช่น อินเทอร์เน็ต เพื่อให้ นักเรียนสามารถเชื่อมโยงกับชีวิตประจำวันได้ สำหรับการใช้อุปกรณ์การสอนนั้น ครูควรให้สมาชิกใน ครอบครัวของนักเรียน ผู้รู้หรือผู้เชี่ยวชาญในท้องถิ่น หรือบุคลากรของรัฐ ได้มีโอกาสให้ความรู้แก่นักเรียน ดังนั้นครูควรใช้แหล่งทรัพยากรทั้ง 4 อย่างให้รวมเป็นกิจกรรมการเรียนการสอนที่ส่งเสริม ให้นักเรียนเกิดความรู้และเรียนรู้ได้อย่างกว้างขวาง พัฒนาทักษะกระบวนการคิด การทำงานเป็น กลุ่ม ตลอดจนพัฒนาเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้ (สมศักดิ์ ภูวิภาดาวรรณ. 2544)

4.3 ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์

สมศักดิ์ ภูวิภาดาวรรณ (2544) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบเน้น ประสบการณ์ว่าประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้

4.3.1 ขั้นประสบการณ์ (experiencing) คือ ขั้นลงมือหรือทำกิจกรรมจากสภาพจริง เช่น การสัมภาษณ์หรือการปฏิบัติการต่าง ๆ

4.3.2 ขั้นนำเสนอและแลกเปลี่ยนประสบการณ์ (sharing) คือ ขั้นของการพูด การเขียน เช่น นำข้อมูลที่ได้จากขั้นประสบการณ์มานำเสนอ ซึ่งทำได้ทั้งการพูดและการเขียน

4.3.3 ขั้นอภิปรายผล (discussing) คือ ขั้นของการอภิปรายซักถามเพื่อความเข้าใจที่แจ่มชัดและเพื่อให้ได้แนวคิดที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ ซึ่งในขั้นนี้ทั้งครูและนักเรียนสามารถช่วยกันตั้งคำถามเพื่ออภิปรายร่วมกันได้

4.3.4 ขั้นสรุปพาดพิง (generalizing) คือ ขั้นของการสรุปผลจากการเรียนรู้ทั้ง 3 ขั้นข้างต้น โดยสรุปให้เชื่อมโยงและพาดพิงสู่หลักการหรือมุมมองแบบแผนที่กว้างขึ้น สามารถร่วมกันสรุปและแยกกันสรุปก็ได้ โดยถือว่าเป็นการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองผ่านประสบการณ์และการลงมือทำด้วยตนเอง

4.3.5 ขั้นประยุกต์ใช้ (applying) คือ ขั้นของการนำสิ่งที่ได้จากการเรียนรู้จากประสบการณ์หรือการลงมือทำด้วยตนเองไปประยุกต์ใช้ให้เข้ากับชีวิตประจำวัน โดยอาจจะอยู่ในรูปของชิ้นงานหรือการทดลอง

จากเอกสารที่เกี่ยวข้องกับขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ สามารถสรุปได้ว่า ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน คือ ขั้นประสบการณ์ ขั้นนำเสนอและแลกเปลี่ยนประสบการณ์ ขั้นอภิปรายผล ขั้นสรุปพาดพิง และขั้นประยุกต์ใช้

5. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับสวนพฤกษศาสตร์โรงเรียน

5.1 ความหมายของสวนพฤกษศาสตร์โรงเรียน

โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี (2551) ได้กล่าวถึงเกี่ยวกับสวนพฤกษศาสตร์ไว้ดังนี้

สวนพฤกษศาสตร์ คือ แหล่งที่รวบรวมพันธุ์พืชชนิดต่าง ๆ ที่มีชีวิตจัดปลูกตามความเหมาะสมกับสภาพถิ่นอาศัยเดิม มีห้องสมุด สถานที่เก็บรวบรวมตัวอย่างพรรณไม้ รักษาสภาพอาจเป็นตัวอย่างแห้ง ตัวอย่างดอง หรือเก็บรักษาโดยวิธีอื่น ๆ พันธุ์พืชที่ทำการเก็บรวบรวมไว้นั้นจะเป็นแหล่งข้อมูล และเผยแพร่ความรู้ นอกจากนี้สามารถใช้เป็นแหล่งพักผ่อนหย่อนใจ

สวนพฤกษศาสตร์โรงเรียน คือ ทุกสิ่งทุกอย่างที่มีอยู่ในโรงเรียนที่ใช้เพื่อการเรียนรู้ โดยมีพืชเป็นปัจจัยหลัก ชีวภาพอื่นเป็นปัจจัยรอง กายภาพเป็นปัจจัยเสริม และวัสดุอุปกรณ์เป็นปัจจัยประกอบ

งานสวนพฤกษศาสตร์โรงเรียน คือ งานสร้างจิตสำนึกในการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช ทรัพยากรชีวภาพและกายภาพ โดยมีการสัมผัส การเรียนรู้ การสร้าง และปลูกฝังคุณธรรม การเสริมสร้างปัญญาและภูมิปัญญา

สำนักงานหอพรรณไม้ (2553) ได้ให้ความหมายของ สวนพฤกษศาสตร์ ไว้ว่าเป็น แหล่งรวบรวมพรรณพืชที่มีชีวิต ซึ่งอาจเป็นพืชประจำถิ่นหรือนำจากต่างถิ่นมาปลูกเพื่อใช้ใน

การศึกษาและวิจัย ภายในสวนพฤกษศาสตร์มีการปลูกพืชอย่างเป็นหมวดหมู่ ทั้งในด้านการใช้ประโยชน์และอนุกรมวิธาน และมีการปลูกเพื่อเพิ่มจำนวนอยู่ตลอดเวลา โดยมีทั้งพืชถิ่นเดียว พืชหายากและใกล้สูญพันธุ์ เพื่อเป็นการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติด้านพืชอย่างยั่งยืน อีกทั้งสวนพฤกษศาสตร์ยังเปิดกว้างในด้านการศึกษาเพื่อให้ความรู้แก่ประชาชนทุกเพศทุกวัย ดังนั้นสวนพฤกษศาสตร์จึงมีความสำคัญในแง่ของการอนุรักษ์พันธุ์พืชเพื่อให้คนในท้องถิ่นได้รู้จักพืชและทราบประโยชน์ของพืชเพื่อสร้างการพัฒนาอย่างยั่งยืนสืบไป

จากเอกสารที่เกี่ยวข้องกับสวนพฤกษศาสตร์โรงเรียน สามารถสรุปได้ว่า สวนพฤกษศาสตร์โรงเรียน หมายถึง การดำเนินงานที่อิงรูปแบบสวนพฤกษศาสตร์ แต่ย่อขนาดมาดำเนินการในพื้นที่ขนาดเล็ก ๆ โดยมีการรวบรวมพันธุ์ไม้ที่มีชีวิต มีแหล่งข้อมูลความรู้เกี่ยวกับพันธุ์ไม้ มีการศึกษาต่อเนื่อง มีการเก็บตัวอย่างพันธุ์ไม้แห้งและพันธุ์ไม้ดอง มีการรวบรวมพันธุ์ไม้ท้องถิ่นเข้ามาปลูกไว้ในโรงเรียน มีข้อมูลภูมิปัญญาท้องถิ่นเกี่ยวกับพันธุ์ไม้ มีมุมสำหรับศึกษาค้นคว้า และมีการนำไปใช้ประโยชน์เป็นสื่อการเรียนการสอนในวิชาต่าง ๆ เป็นการดำเนินงานให้สอดคล้องกับสภาพท้องถิ่น ไม่ฝืนธรรมชาติ และเป็นไปตามความสนใจและความพร้อมของโรงเรียนหรือสามารถกล่าวได้อีกนัยหนึ่งว่า สวนพฤกษศาสตร์โรงเรียน หมายถึง สื่อในการที่จะให้นักเรียน เยาวชน และประชาชนทั่วไปได้มีความเข้าใจ เห็นความสำคัญของพืชพรรณ เกิดความรักหวงแหน และรู้จักนำไปใช้ ประโยชน์อย่างยั่งยืน

5.2 ความเป็นมาและแนวคิดในการจัดทำสวนพฤกษศาสตร์โรงเรียน

สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ทรงมีพระราชดำริบางประการเกี่ยวกับการอนุรักษ์พันธุ์กรรมพืช “การสอนและการอบรมให้เด็กมีจิตสำนึกในการอนุรักษ์พืชพรรณนั้นควรใช้วิธีการปลูกฝังให้เด็กเห็นความงดงาม ความน่าสนใจ และเกิดความปิติที่จะทำการศึกษาและอนุรักษ์พืชพรรณต่อไป การใช้วิธีการสอนการอบรมที่ให้เกิดความรู้สึกลึกซึ้งว่าหากไม่อนุรักษ์แล้วจะเกิดผลเสียเกิดอันตรายแก่ตนเอง จะทำให้เด็กเกิดความเครียด ซึ่งจะเป็นผลเสียแก่ประเทศในระยะยาว” ด้วยเหตุนี้ โครงการอนุรักษ์พันธุ์กรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริฯ จึงได้ดำเนินงานสนองพระราชดำริ จัดตั้งสวนพฤกษศาสตร์โรงเรียน เพื่อเป็นสื่อในการสร้างจิตสำนึกด้านอนุรักษ์พันธุ์กรรมพืชโดยให้เยาวชนได้ใกล้ชิดพรรณไม้ เห็นคุณค่า ประโยชน์ ความสวยงาม อันจะก่อให้เกิดความคิดที่จะอนุรักษ์พืชพรรณต่อไป การดำเนินงานสวนพฤกษศาสตร์โรงเรียนนอกจากจะเป็นการให้ความรู้แล้วยังเป็นงานที่ดำเนินการอย่างต่อเนื่องเพราะสามารถใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนที่ไม่ต้องลงทุนเพียงแต่ให้เด็กรู้จักสังเกตเรียนรู้ ตั้งคำถาม และหาคำตอบ เป็นข้อมูลสะสมที่ก่อให้เกิดความรู้และเป็นผู้เชี่ยวชาญในพันธุ์ไม้นั้น ๆ รวมทั้งเป็นที่รวบรวมพันธุ์ไม้หายาก พันธุ์ไม้ที่ใกล้สูญพันธุ์ พืชสมุนไพร พืชผักพื้นเมือง เป็นที่รวบรวมภูมิปัญญาท้องถิ่น โรงเรียนแต่ละแห่งที่มีการดำเนินงานจะมีการแลกเปลี่ยนความหลากหลายของพันธุ์ไม้โดยการเชื่อมต่อดัวยระบบข้อมูลโรงเรียนจะได้มีข้อมูลในการพัฒนาเป็นสื่อการเรียนการสอนสำหรับนักเรียนในวิชาต่าง ๆ อันจะเกิดผลประโยชน์แก่นักเรียน ครู อาจารย์ ที่ดำเนินงานเกิดข้อมูล องค์ความรู้ รวมทั้งวิธีการซึ่งจะทำให้

เกิดผู้เชี่ยวชาญสามารถที่จะพัฒนางานด้านวิชาการงานสวนพฤกษศาสตร์โรงเรียน ซึ่งวิธีดำเนินการ วัตถุประสงค์ กิจกรรมการดำเนินงานนั้นสอดคล้องกับแผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติฉบับที่ 8 นโยบายปฏิรูปการศึกษาของกระทรวงศึกษาธิการ กรมสามัญศึกษา การประถมศึกษาแห่งชาติ นโยบายส่วนใหญ่ของโรงเรียนสอดคล้องกับหมวด 4 ของแนวทางจัดการศึกษาพระราชบัญญัติ การศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542

กิจกรรมโครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริฯ ประกอบด้วย กิจกรรมหลัก 8 กิจกรรม ดังนี้

- กิจกรรมที่ 1 กิจกรรมปกปักพันธุกรรมพืช
- กิจกรรมที่ 2 กิจกรรมสำรวจเก็บรวบรวมพันธุกรรมพืช
- กิจกรรมที่ 3 กิจกรรมปลูกรักษาพันธุกรรมพืช
- กิจกรรมที่ 4 กิจกรรมอนุรักษ์และใช้ประโยชน์พันธุกรรมพืช
- กิจกรรมที่ 5 กิจกรรมศูนย์ข้อมูลพันธุกรรมพืช
- กิจกรรมที่ 6 กิจกรรมวางแผนพัฒนาพันธุ์พืช
- กิจกรรมที่ 7 กิจกรรมสร้างจิตสำนึกในการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช
- กิจกรรมที่ 8 กิจกรรมพิเศษสนับสนุนการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช

จากการศึกษาพบว่า สวนพฤกษศาสตร์โรงเรียนได้ถูกจัดตั้งขึ้นมาเพื่อเป็นสื่อในการ สร้างจิตสำนึกด้านอนุรักษ์พันธุกรรมพืช โดยใช้เป็นแหล่งเรียนรู้ให้เยาวชนนั้นได้ใกล้ชิดกับพืช พรรณไม้ เห็นคุณค่า ประโยชน์และความสวยงาม ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของกิจกรรมที่ 7 กิจกรรมสร้าง จิตสำนึกในการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริฯ ที่มีเป้าหมายเพื่อให้เยาวชน ประชาชนชาวไทย เข้าใจถึงความสำคัญและประโยชน์ของทรัพยากร ให้อุรักษ์หวงแหน รู้จักการ นำไปใช้ประโยชน์อย่างยั่งยืน ซึ่งมีความสำคัญต่อการจัดการ การอนุรักษ์และการใช้ทรัพยากรของ ประเทศ ซึ่งพระราชทานพระราชดำริให้ดำเนินการกับเยาวชน โดยการฝึกอบรมให้เห็นประโยชน์ ความงดงาม เกิดความปิติที่จะการอนุรักษ์แทนที่จะสอนให้อนุรักษ์แล้วเกิดความเครียด ในกิจกรรม นี้มี “งานสวนพฤกษศาสตร์โรงเรียน” เป็นสื่อ โดยเป็นแหล่งรวบรวมพรรณไม้ที่มีชีวิต พรรณไม้หายาก มีที่เก็บพรรณไม้แห้ง พรรณไม้ดอง มีห้องสมุดสำหรับค้นคว้า เป็นที่รวบรวมภูมิปัญญาท้องถิ่น อีกด้วย สวนพฤกษศาสตร์โรงเรียนของโรงเรียนที่เข้าร่วมสนองพระราชดำริฯ จะเป็นส่วนหนึ่งของ “สวนพฤกษศาสตร์โรงเรียน โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริฯ” นอกจากนั้นยังมีงานพิพิธภัณฑ์ทางธรรมชาติต่าง ๆ และงานเรียนรู้ทางทรัพยากรทะเลเป็นสื่อใน การสร้างจิตสำนึกในการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช โดยให้เยาวชนได้ใกล้ชิดกับพรรณไม้ เห็นความ สวยงามและประโยชน์ซึ่งจะนำไปสู่การเกิดจิตสำนึกในการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช

5.3 การนำเสนอพหุภาษาโรงเรียนไปใช้ประโยชน์ทางการศึกษา

บุศบรรณ ณ สงขลา (2525) และวิดา เทพหัตถ์ (2527) ได้กล่าวเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์ต่อเนื่องจากสวนพฤษศาสตร์ โรงเรียนในนครของนักพฤษศาสตร์ไว้ดังนี้

การใช้ประโยชน์ต่อเนื่องจากสวนพฤษศาสตร์โรงเรียน จำแนกได้เป็น 4 ประการใหญ่ ๆ ได้แก่

5.3.1 การใช้ประโยชน์ในการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เช่น ชีววิทยานิเวศวิทยา เกษตรวิทยา

5.3.1.1 การเรียนการสอนด้านชีววิทยา มีหลายสาขาวิชาที่ใช้ตัวอย่างพืชประกอบการเรียนการสอน เช่น

ความหลากหลายทางชีวภาพ: ศึกษาชนิดต่าง ๆ ของพืช เห็นความแตกต่างของกลุ่ม และชนิดต่าง ๆ ของพืช

การจัดจำแนกพืช: ศึกษาการจัดกลุ่มพืช เช่น กลุ่มพืชดอก กลุ่มพืชไร้ดอก สัณฐานวิทยาของพืช ศึกษาลักษณะของส่วนประกอบต่าง ๆ ของพืช เช่น ราก ต้น ใบ ดอก ผล

กายวิภาคศาสตร์ของพืช: ศึกษาโครงสร้างภายในส่วนต่าง ๆ ของพืช เช่น รูปร่างลักษณะของเซลล์เนื้อเยื่อของใบ เนื้อเยื่อของลำต้น

การเกษตร: การปลูกและการดูแลรักษาพืช

โครงการวิทยาศาสตร์: การทดลอง การค้นคว้าทางวิทยาศาสตร์อย่างง่าย ๆ เช่น สีย้อมจากพืช

5.3.1.2 การเรียนการสอนด้านนิเวศวิทยา พืชเป็นส่วนหนึ่งของสิ่งแวดล้อม การเรียนการสอนด้านนิเวศวิทยาจึงเกี่ยวข้องโดยตรงกับพืช เช่น

สังคมพืช: ศึกษาเรื่อง พืชบก พืชอิงอาศัย

การปรับตัวของพืชให้เข้ากับสิ่งแวดล้อม: ตัวอย่างของการปรับตัวของพืชน้ำแบบจม ใต้น้ำ ลอยน้ำ ฯลฯ

การอยู่ร่วมกันระหว่างพืชและสัตว์: การถ่ายละอองเรณูของพืช โดยอาศัยแมลง ผีเสื้อ และอื่น ๆ

เป็นตัวอย่างของสิ่งแวดล้อมที่ดี: สวนพฤษศาสตร์โรงเรียนเป็นพื้นที่สีเขียวของโรงเรียน ซึ่งจะทำให้โรงเรียนร่มรื่น ร่มเย็น ช่วยลดมลภาวะและช่วยในการถ่ายเทของอากาศบริสุทธิ์

5.3.2 การใช้ประโยชน์ในการเรียนการสอนวิชาอื่น ๆ เช่น ภาษาไทย สังคมศึกษา พุทธศาสนา สุขศึกษา ศิลปะ และอื่น ๆ

5.3.3 การใช้ประโยชน์ทางสังคมและสิ่งแวดล้อม

5.3.4 การใช้ประโยชน์ทางด้านการอนุรักษ์

ดังที่กล่าวข้างต้นสามารถใช้พืชซึ่งมีอยู่ในสวนพฤกษศาสตร์โรงเรียนเป็นตัวอย่างในการเรียนการสอนได้ทั้งสิ้นและถ้าต้องการพืชชนิดใดก็จัดหาปลูกเพิ่มเติมได้

โดยพรรณไม้ต่าง ๆ ที่มีในสวนพฤกษศาสตร์โรงเรียน คำนวณมาศึกษารายละเอียดต่าง ๆ ซึ่งเป็นลักษณะเฉพาะของแต่ละชนิด ให้นักเรียนรับผิดชอบศึกษาคนละหนึ่งถึงหลายชนิดแล้วแต่ความสามารถ โดยกำหนดหัวข้อที่จะศึกษา ได้แก่

ชื่อพืช (ชื่อท้องถิ่น)

- : ชนิดของพืช (พืชใบเลี้ยงเดี่ยว-พืชใบเลี้ยงคู่)
- : ชนิดของใบ (ใบเดี่ยว-ใบประกอบ)
- : การเรียงตัวของใบบนกิ่ง (มี 4 แบบ)
- : ลักษณะของดอก (ดอกเดี่ยว-ดอกช่อ)
- : สีดอก
- : จำนวนกลีบเลี้ยง และกลีบดอก
- : จำนวนเกสรเพศผู้ และเกสรเพศเมีย
- : ลักษณะของผล
- : ระยะเวลาในการออกดอก-ออกผล
- : ประโยชน์และโทษ
- : ชื่ออื่น ๆ ที่เรียกในท้องถิ่นอื่น ๆ
- : วาดภาพประกอบ

ข้อมูลของพืชเหล่านี้ นำมาเก็บรวบรวมไว้ในห้องสมุด เพื่อให้ผู้ที่สนใจได้ค้นคว้าต่อไป

การเรียนการสอนทางชีววิทยาและนิเวศวิทยาในระดับโรงเรียนประถมและมัธยมมีความสำคัญมาก เพราะเป็นพื้นฐานของการศึกษาทางพฤกษศาสตร์อื่น ๆ ที่สูงขึ้นในระดับมหาวิทยาลัยปัจจุบันมีผู้เรียนทางสาขาพฤกษศาสตร์น้อยลง ทำให้ขาดผู้ที่มีความรู้เรื่องพืช (นักอนุกรมวิธานพืช) ซึ่งเป็นกำลังสำคัญในการศึกษาและอนุรักษ์ทรัพยากรพันธุกรรมพืชซึ่งมีค่าอย่างยิ่งและมีอยู่เป็นจำนวนมากในประเทศไทย ถ้าสามารถปูพื้นฐานให้นักเรียนได้รู้จักพืชให้มาก ๆ ให้ได้อยู่ในสิ่งแวดล้อมที่ดี ใกล้ชิดธรรมชาติ เห็นความสวยงามของดอกไม้ ใบไม้ รู้ว่าพืชมีประโยชน์โดยการมีสวนพฤกษศาสตร์โรงเรียนเป็นสื่ออาจจะทำให้เด็กหันมาสนใจ ใคร่ที่จะศึกษา ใฝ่รู้เกี่ยวกับพืชมากขึ้น ในอนาคตอาจมีนักพฤกษศาสตร์ที่มีความรู้มาทำงานด้านอนุรักษ์พันธุกรรมพืชเพิ่มมากขึ้น

จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง สามารถสรุปได้ว่า สวนพฤกษศาสตร์โรงเรียนสามารถที่จะนำมาใช้เป็นสื่อในการเรียนรู้แบบบูรณาการ เพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้เกี่ยวกับความหลากหลายของพืช การจัดจำแนกพืช สันฐานวิทยาของพืช กายวิภาคของพืช นิเวศวิทยา และประโยชน์ของพรรณไม้

6. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับความตระหนักรู้ในการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช

6.1 ความหมายของความตระหนักรู้ในการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช

พจนานุกรมราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2554 (ราชบัณฑิตยสถาน. 2554) ได้ให้ความหมายของความตระหนักไว้ว่าเป็นรูปประจักษ์ รู้ชัดแจ้ง โดยกิตติภูมิ มีประดิษฐ์ (2537) ได้สรุปและขยายความหมายว่า ความตระหนัก หมายถึง การแสดงออกถึงความรู้สึก รับรู้ คิดได้ มองเห็นประโยชน์ และความสำคัญโดยการแสดงออกมาในทิศทางที่ต้องการประสบการณ์หรือความตระหนักและสะท้อนให้เห็นทางพฤติกรรม

อินทอง สังข (2542) ได้กล่าวถึง ความตระหนักไว้ว่าหมายถึง รู้ประจักษ์ รู้ชัดเจน สำนึก หาเหตุผลในพฤติกรรมที่ได้กระทำลงไป เป็นผลที่เกิดจากการประเมินค่า การเห็นความสำคัญอันเป็นสิ่งที่ได้มาจากทัศนคติ ความเชื่อ ค่านิยม ความคิดเห็น และความสนใจ ซึ่งได้แสดงออกถึงความรู้สึก ความคิดเห็น หรือการรับรู้ต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใด หรือเหตุการณ์ใดเหตุการณ์หนึ่ง ด้วยการพูด การเขียน โดยอาศัยเวลา และประสบการณ์ หรือสภาพแวดล้อมเป็นปัจจัยช่วยในการแสดงออกพฤติกรรม กล่าวคือ เมื่อมีสิ่งเร้ามากระตุ้นจึงเกิดความตระหนักขึ้น ทั้งนี้เพื่อต้องการให้เกิดความอยู่รอดของสังคมและสิ่งแวดล้อม

Eyessenck; Arnold; & Meili (1972) ได้กล่าวถึงความตระหนักว่าเป็นความสัมพันธ์ของความสำนึก (consciousness) และเจตคติ (attitude) ความตระหนักเป็นภาวะของจิตใจซึ่งไม่อาจแยกเป็นความรู้สึกหรือความคิดเพียงอย่างเดียวเด็ดขาด

Good (1973) ได้ให้ความหมายของความตระหนักไว้ว่าเป็นการกระทำที่แสดงว่าจำได้ การรับรู้ หรือมีความรู้ และความตระหนักนี้เหมือนกับความสำนึก (consciousness)

Wolman (1973) ได้กล่าวถึงความหมายของความตระหนักว่าเป็นสภาวะที่บุคคลเข้าใจหรือสำนึกถึงบางสิ่งบางอย่างของเหตุการณ์ ประสบการณ์ หรือวัตถุสิ่งของได้

Koffka (1978) ได้ให้ความหมายของความตระหนักไว้ว่ามีความหมายเหมือนกับความสำนึก คือสภาวะทางจิตที่เกี่ยวข้องกับความรู้สึก ความคิด และความปรารถนาต่าง ๆ ที่บุคคลนั้นได้รับรู้หรือได้รับประสบการณ์ต่าง ๆ โดยมีการประเมินค่าและตระหนักถึงความสำคัญที่ตนเองมีสิ่งนั้นอยู่ ความตระหนักจึงเป็นความตื่นตัวทางจิตใจต่อเหตุการณ์นั้น ๆ หมายความว่าระยะเวลาหรือประสบการณ์และสภาพแวดล้อมหรือสิ่งเร้าภายนอกเป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้บุคคลเกิดความตระหนักขึ้น

ส่วนการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช หมายถึง การอนุรักษ์ความหลากหลายที่มีอยู่ในพืชแต่ละชนิดให้ได้มากพอสำหรับการใช้ในอนาคต การอนุรักษ์พันธุกรรมพืชมีความสำคัญต่อชีวิต และความเป็นอยู่ของประชากรในอนาคตอย่างยิ่ง (พัชรราวลัย อินทร์สุข. 2554 อ้างอิงจาก มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. 2542) พันธุกรรมพืชถือว่าเป็นทรัพยากรที่มีค่าและมีความสำคัญต่อการปรับปรุงพันธุ์พืชในอนาคต ความหลากหลายทางพันธุกรรมของทรัพยากรเหล่านี้อาจจะสูญหายไป เนื่องจากความไม่รู้ของมนุษย์ในการใช้ทรัพยากรเหล่านี้ พันธุกรรมพืชเป็นส่วนหนึ่งของธรรมชาติและ

สิ่งแวดล้อม การทำลายสิ่งแวดล้อม การทำลายป่าจะเป็นปัจจัยสำคัญที่ก่อให้เกิดวิกฤตทางธรรมชาติเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความตระหนักและการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช ผู้วิจัยสามารถสรุปได้ว่า ความตระหนักในการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช หมายถึง สภาพของความรู้สึกที่เห็นคุณค่า หรือเห็นความสำคัญในการที่จะรักษาความหลากหลายของพืช ซึ่งเป็นผลที่เกิดจากการประเมินค่าที่ได้จากทัศนคติ ความเชื่อ ค่านิยม ความคิดเห็นและความสนใจ และนำเอาคุณค่านั้นมาสร้างเป็นลักษณะนิสัยประจำตัวเกี่ยวกับการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช ทั้งนี้ก็เพื่อต้องการให้สิ่งแวดล้อมและสังคมอยู่รอด

6.2 ปัจจัยที่ก่อให้เกิดความตระหนักในการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช

พัชรราวลัย อินทร์สุข (2554) ได้กล่าวถึงปัจจัยที่ก่อให้เกิดความตระหนักในการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชว่าประกอบด้วย

6.2.1 มีความรู้ที่ชัดเจนและซาบซึ้ง หมายถึง เข้าใจว่าสิ่งใดถูกสิ่งใดผิด สิ่งใดดี สิ่งใดไม่ดี สิ่งใดที่ก่อให้เกิดประโยชน์ สิ่งใดที่ก่อให้เกิดผลเสียต่อพันธุกรรมพืช

6.2.2 มีความรักและหวงแหน หมายถึง ความรักและหวงแหนในสิ่งที่เข้าใจอย่างถ่องแท้สำหรับเรื่องราวต่าง ๆ ของพันธุกรรมพืช ซึ่งเป็นสิ่งที่ถูกต้อง สิ่งที่ดี สิ่งที่มีประโยชน์ต่อมนุษยชาติและโลก เช่น ความรักและหวงแหนในความงามของธรรมชาติ ป่าเขา ชายทะเล เกาะแก่ง ต้นไม้ ลำธาร ทรัพยากรป่าไม้และสัตว์ป่า เป็นต้น

6.2.3 มีความวิตกกังวลและห่วงใย หมายถึง รู้สึกเป็นห่วงและกังวลถึงสิ่งที่เกิดขึ้นกับพันธุกรรมพืช เช่น เป็นห่วงและกังวลต่อลักษณะนิสัยที่เห็นแก่ตัวไม่มุ่งประโยชน์ส่วนรวม ตักตวงผลประโยชน์จากธรรมชาติโดยปราศจากความพอเพียง ความวิตกกังวลและห่วงใยในสภาพภัยแล้งและวิกฤตการณ์การขาดแคลนน้ำซึ่งเกิดจากการตัดไม้ทำลายป่า เมื่อความวิตกกังวลและความห่วงใยเพิ่มมากขึ้น สื่อต่าง ๆ ก็จะช่วยผลักดันข่าวสารต่าง ๆ ออกสู่ผู้รับซึ่งก็คือประชาชนทั่ว ๆ ไป ทำให้เกิดความรู้สึกเป็นห่วงถึงสิ่งที่จะเกิดขึ้นกับมนุษย์และสิ่งแวดล้อมทั้งในปัจจุบันและอนาคต ซึ่งจะส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงต่อสิ่งแวดล้อมในทางที่ดีขึ้น

6.2.4 การปฏิบัติอย่างจริงจัง เป็นขั้นตอนที่สำคัญที่สุด เพื่อให้เกิดความตระหนักในสิ่งแวดล้อม เพราะขั้นตอนทั้ง 3 ขั้นตอนที่ได้กล่าวมาในตอนต้นนั้นเป็นเพียงแต่พื้นฐานที่ก่อให้เกิดผลทางด้านลักษณะนิสัย แต่ผลทางนามธรรมที่จะเกิดขึ้นต่อสิ่งแวดล้อมจำเป็นต้องอาศัยการปฏิบัติอย่างจริงจังทั้งทางตรงและทางอ้อมในนิสัยที่มนุษย์พึงกระทำได้

จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องผู้วิจัยสามารถสรุปได้ว่า พฤติกรรมที่ก่อให้เกิดความตระหนักในการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชประกอบด้วย 4 ปัจจัย ได้แก่ ปัจจัยที่ 1 มีความรู้ที่ชัดเจนและซาบซึ้ง ปัจจัยที่ 2 มีความรักและหวงแหน ปัจจัยที่ 3 มีความวิตกกังวลและห่วงใย และปัจจัยที่ 4 การปฏิบัติอย่างจริงจัง ถ้าผู้เรียนเกิดความตระหนักในการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชก็จะสามารถปกป้องพันธุกรรมพืชและสิ่งแวดล้อมให้อยู่ในสภาพที่สมบูรณ์ได้

6.3 การสร้างความตระหนัก

มนัส สุวรรณ (2532) ได้กล่าวถึงการสร้างความตระหนักในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมว่าต้องมียุทธศาสตร์ประกอบสำคัญ ดังนี้

6.3.1 ผู้ที่จะสร้างความตระหนัก ควรมีคุณลักษณะที่สำคัญและจำเป็น คือ เป็นผู้ที่มีปัญญา หมายถึง เป็นผู้ที่มีความรอบรู้ มีความคิดในเรื่องที่ตนจะสร้างความตระหนักในแก่ผู้อื่น เป็นผู้มีสติ หมายถึง เป็นผู้ที่มีความรู้สึกรับผิชอบ มีความสำนึกในหน้าที่พลเมืองที่ดีที่พึงมีต่อสังคมและประเทศ เป็นผู้ที่มีความสามารถที่จะให้ หมายถึง การเป็นผู้ที่มีความสามารถที่จะถ่ายทอดความรู้ให้ผู้อื่นได้

6.3.2 สิ่งที่จะให้ หมายถึง ความรู้ ความเข้มข้นของเนื้อหาสาระ ซึ่งมีจุดสำคัญในการพิจารณาในการสร้างความตระหนักให้แก่ผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุด คือ สิ่งที่จะให้นั้นควรเป็นสิ่งที่ผู้เรียนยังไม่เคยรู้มาก่อนหรือรู้แต่ก็ยังไม่ประจักษ์ชัดว่าเป็นสิ่งที่ถูกต้อง มีประโยชน์ต่อส่วนรวม และต้องเป็นเรื่องง่ายต่อการเข้าใจ ไม่ซับซ้อน

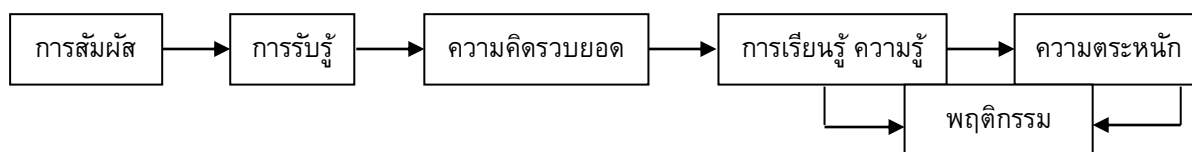
6.3.3 วิธีที่จะให้ สื่อเปรียบเสมือนสะพานเชื่อมโยงระหว่างผู้ให้กับผู้รับซึ่งทำให้การถ่ายโอนความรู้ หรือการติดต่อระหว่างสองฝ่ายเป็นไปอย่างสะดวกและมั่นคง โดยสามารถทำได้หลายวิธี เช่น สร้างประสบการณ์ตรงให้ผู้รับได้มีโอกาสสัมผัสกับของจริง ความซาบซึ้งหรือความรู้ชัดในสิ่งนั้น ๆ ย่อมเกิดขึ้นได้ง่ายและเร็ว การใช้สื่อในการสอนและการใช้สถานการณ์จำลอง เป็นต้น

6.3.4 ผู้รับ เป็นส่วนที่สำคัญที่สุดในการที่จะสร้างความตระหนัก โดยการสร้างความตระหนักนั้นขึ้นอยู่กับความพร้อมของผู้รับในเรื่องเหล่านี้ คือ ความรู้ที่มีอยู่ ความสามารถทางสติปัญญา ความพร้อมทางร่างกาย รวมทั้งประสาทสัมผัสที่เป็นปกติ และทัศนคติที่ดีของผู้รับต่อสิ่งที่ได้รับ

จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการสร้างความตระหนัก สามารถสรุปได้ว่า การสร้างความตระหนักให้เกิดประสิทธิผลได้ดีที่สุดนั้น สิ่งที่จะให้ควรเป็นสิ่งที่ไม่ซับซ้อน ง่ายต่อการเข้าใจ และควรจะเป็นสิ่งที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน สอดคล้องกับสภาพการณ์ของธรรมชาติ และควรเน้นให้สัมผัสกับของจริงมากที่สุด

6.4 ขั้นตอนและกระบวนการเกิดความตระหนัก

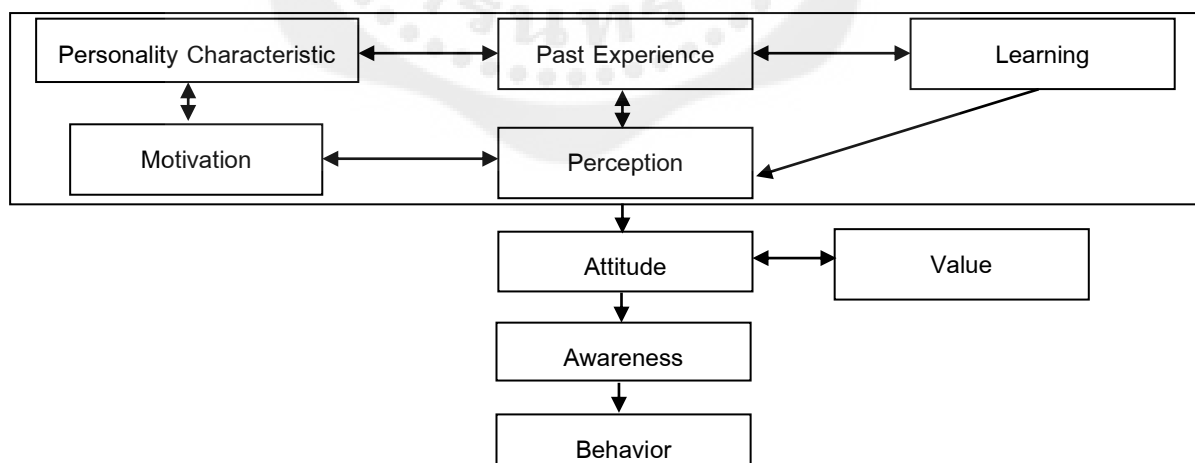
Good (1973) กล่าวว่ากระบวนการเกิดความตระหนักนั้นเป็นผลมาจากกระบวนการทางปัญญา (cognitive process) หมายความว่า เมื่อบุคคลได้รับการกระตุ้นจากสิ่งเร้าหรือมีการสัมผัสกับสิ่งเร้าแล้วจะเกิดการรับรู้ขึ้น (perception) จากนั้นการรับรู้ก็จะนำไปสู่การเกิดความเข้าใจในสิ่งเร้านั้น และนำไปสู่การเรียนรู้ต่อไป กล่าวคือ มีความรู้ในสิ่งนั้น ๆ และเมื่อบุคคลเกิดความรู้อีกก็จะส่งผลทำให้เกิดความตระหนักในที่สุด ซึ่งทั้งความรู้และความตระหนักก็จะนำไปสู่การกระทำหรือการแสดงพฤติกรรมของบุคคลต่อสิ่งเร้านั้นต่อไป สามารถสรุปได้ดังภาพ



ภาพประกอบ 10 ขั้นตอนและกระบวนการเกิดความตระหนัก

ที่มา: Good. 1973

สมฤดี ทัพพรหม (2551; อ้างอิงจาก Brackher. 1986) ได้กล่าวไว้ว่า ความตระหนักนั้นเกิดจากทัศนคติที่มีต่อสิ่งเร้า ได้แก่ บุคคล สถานการณ์ กลุ่มสังคม และสิ่งต่าง ๆ ที่โน้มน้าวหรือพร้อมจะสนองตอบในทางบวกหรือทางลบ โดยเป็นสิ่งที่เกิดจากการเรียนรู้ประสบการณ์ ความตระหนักเกิดจากการที่บุคคลยอมรับรู้ในสิ่งนั้นว่าคุณค่าสำหรับเขาหรือแสดงว่าเขามีค่านิยมอย่างใดอย่างหนึ่ง ทัศนคติและค่านิยมอันนี้จะนำไปสู่การปฏิบัติหรือพฤติกรรมจัดเป็นทัศนคติและค่านิยมที่เป็นผลมาจากลักษณะท่าทางหรืออุปนิสัย (personality characteristics) อันเนื่องมาจากความต้องการต่าง ๆ ตั้งแต่ร่างกายจนถึงจิตใจกับข้อมูลหรือประสบการณ์ที่สะสมมาในอดีตจนถึงปัจจุบัน (stored information and past experience) ซึ่งทั้งหมดนี้เป็นสิ่งที่บุคคลนั้นเรียนรู้ผ่านในชีวิต โดยอาจจะเป็นในรูปแบบของการได้ปฏิบัติหรือการกระทำมาแล้วด้วยตัวเองหรือในรูปของข่าวสารข้อมูลแล้วจึงเก็บความรู้ที่ได้จากประสบการณ์นี้มาเป็นความรู้เพื่อใช้ในการแยกแยะพิจารณา และปฏิบัติตอบต่อตัวกระตุ้นหรือสิ่งเร้า ต่าง ๆ มาประกอบเข้าด้วยกัน ดังภาพ



ภาพประกอบ 11 องค์ประกอบที่ก่อให้เกิดความตระหนัก

ที่มา: ยงยุทธ ธนิกุล. 2546

จากภาพองค์ประกอบที่จะทำให้เกิดความตระหนัก ได้แก่ บุคลิกภาพ การสัมผัส ประสบการณ์ และการเรียนรู้ โดยองค์ประกอบทั้งหมดนี้ล้วนเป็นสิ่งที่มียู่ในตัวบุคคล ดังนั้น เมื่อบุคคลได้รับการกระตุ้นจากสิ่งเร้าภายนอกเข้ามา บุคคลก็จะนำสิ่งต่าง ๆ ที่มีอยู่แล้วแสดงออกมา เป็นทัศนคติและค่านิยม ความตระหนักและพฤติกรรมในที่สุด

จึงสามารถสรุปขั้นตอนและกระบวนการเกิดความตระหนักได้ดังนี้

1) ขั้นการรับรู้ เป็นขั้นแรกของพฤติกรรมด้านความรู้สึก ซึ่งบุคคลจะรับรู้ต่อสิ่งเร้า หรือปรากฏการณ์นั้น ๆ 3 ขั้น คือ

- 1.1 รับรู้ คือ การรู้จักสิ่งเร้า
- 1.2 ตั้งใจรับ คือ ความเต็มใจที่จะยอมรับต่อสิ่งเร้า
- 1.3 เลือกรับ คือ คัดเลือกความสนใจที่มีต่อสิ่งเร้า

2) ขั้นการตอบสนอง เป็นพฤติกรรมด้านความรู้สึกที่พัฒนาต่อจากขั้นการรับรู้ กล่าวคือ เมื่อเกิดการรับรู้ก็จะมีปฏิกิริยาตอบสนองต่อสิ่งเร้า แบ่งเป็น 3 ระดับ ได้แก่

- 2.1 ตอบตามสั่ง คือ การยินยอมที่จะตอบสนองต่อสิ่งเร้านั้น
- 2.2 อาสาตอบ คือ มีความตั้งใจหรือเต็มใจที่จะตอบสนองต่อสิ่งเร้านั้น
- 2.3 พยายามที่จะตอบ คือ มีความพอใจที่จะตอบสนองต่อสิ่งเร้านั้น

3) ขั้นการเห็นคุณค่า เป็นพฤติกรรมด้านความรู้สึกโดยที่บุคคลสำนึกในคุณค่า มีความเชื่อ มีทัศนคติต่อสิ่งเร้าหรือปรากฏการณ์นั้น ๆ ซึ่งจะเป็นค่านิยมของสังคมจนสามารถที่จะนำไปใช้เป็นเกณฑ์การประเมินคุณค่าในสิ่งต่าง ๆ ได้ แบ่งเป็น 3 ระดับ คือ

- 3.1 การยอมรับในคุณค่า คือ เห็นด้วยและยอมรับด้วยการกระทำที่คงเส้นคงวา
- 3.2 เกิดความนิยมชมชอบในคุณค่า คือ แสดงถึงความต้องการยกย่องชมเชยในสิ่งที่ยอมรับแล้ว

3.3 การยึดถือผูกพันในคุณค่า คือ แสดงชัดเจนว่ายึดถือคุณค่าของสิ่งใด ทำด้วยความศรัทธาเชื่อมั่น ตลอดจนปฏิเสธที่จะกระทำกับสิ่งที่ขัดแย้งกับความเชื่อของตน

4) ขั้นการจัดระบบคุณค่า เป็นขั้นการจัดระเบียบค่านิยมเข้าเป็นระบบและหาความสัมพันธ์ระหว่างคุณค่านั้น ๆ ได้แก่

- 4.1 มีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับคุณค่า
- 4.2 มีการจัดลำดับคุณค่าเหล่านั้นให้เป็นระบบ

5) ขั้นการเอาคุณค่ามาสร้างเป็นลักษณะประจำตัว เป็นขั้นที่นำเอาคุณค่าต่าง ๆ มาสร้างเป็นคุณลักษณะของแต่ละคนซึ่งจะกลายเป็นบุคลิกภาพหรือเอกลักษณ์ของบุคคลนั้น ได้แก่

- 5.1 การสรุประบบของคุณค่า
- 5.2 การสร้างลักษณะนิสัย

จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับขั้นตอนและกระบวนการเกิดความตระหนัก ผู้วิจัยสามารถสรุปได้ว่า ขั้นตอนการเกิดความตระหนักประกอบไปด้วย 5 ขั้นตอน ได้แก่ การรับรู้

การตอบสนอง การเห็นคุณค่า การจัดระบบคุณค่า และการนำเอาคุณค่ามาสร้างเป็นลักษณะนิสัยประจำตัว

6.5 การวัดความตระหนักรู้ในการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช

อังคณา มั่งมีทรัพย์ (2534) ได้กล่าวถึง ความตระหนักรู้ว่าเป็นพฤติกรรมที่เกี่ยวกับการสำนึกว่าสิ่งนั้นมีอยู่ (conscious of something) จำแนกและรับรู้ (recognitive) ซึ่งเป็นพฤติกรรมที่เกี่ยวกับด้านความรู้และอารมณ์ ดังนั้น ในการวัดและประเมินจึงต้องมีหลักการและวิธีการ รวมถึงเทคนิคเฉพาะ จึงมีการวัดอารมณ์และความรู้สึกดังกล่าวออกมาด้วยเครื่องมือที่ใช้วัดความรู้สึกและอารมณ์หลากหลายแบบ ดังนี้

6.5.1 การสัมภาษณ์ (interview) อาจเป็นการสัมภาษณ์ชนิดที่มีโครงสร้างแน่นอน โดยต้องสร้างคำถามที่มีคำตอบให้เลือกเหมือนกัน แบบสอบถามชนิดเลือกตอบและคำถามจะต้องตั้งไว้ก่อน แบ่งลำดับก่อนหลังไว้ให้เรียบร้อย หรืออาจจะเป็นแบบที่ไม่มีโครงสร้าง ซึ่งเป็นการสัมภาษณ์ที่มีเพียงหัวข้อใหญ่ ๆ ให้ผู้ตอบได้มีเสรีภาพในการตอบมาก ๆ และคำถามก็เป็นไปตามโอกาสในขณะนั้น

6.5.2 แบบสอบถาม (questionnaire) แบบสอบถามนี้อาจจะเป็นชนิดปิดหรือเปิดหรือแบบผสม

6.5.3 แบบตรวจสอบรายการ (checklist) เป็นเครื่องมือวัดที่ให้ตรวจสอบว่า เห็นด้วย-ไม่เห็นด้วย หรือ มี-ไม่มี สิ่งที่กำหนดตามรายการ อาจอยู่ในรูปของการทำเครื่องหมาย หรือเลือกว่า ใช่-ไม่ใช่ ก็ได้

6.5.4 แบบวัดมาตรฐานประมาณค่า (rating scale) เครื่องมือชนิดนี้เหมาะสำหรับการวัดอารมณ์และความรู้สึกที่ต้องการทราบความเข้มข้นว่ามีมากน้อยเพียงใด

จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวัดความตระหนักรู้ ผู้วิจัยต้องการศึกษาความตระหนักรู้ที่เกิดขึ้นหลังจากได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยหลักแนวคิด 4H โดยใช้สวนพฤกษศาสตร์โรงเรียนเป็นแหล่งเรียนรู้ โดยใช้เครื่องมือที่สามารถวัดเกี่ยวกับความรู้สึก ความสำนึก และให้ความสำคัญกับสิ่งนั้น คือ ความตระหนักรู้ในการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช จึงมีความสนใจที่จะใช้แบบวัดมาตรฐานประมาณค่า เนื่องจากมีความเหมาะสมที่จะใช้วัดระดับความตระหนักรู้ในการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช โดยประเมินทั้งหมด 4 ประเด็น ได้แก่ การมีความรู้ที่ชัดเจนและซาบซึ้ง การมีความรักและหวงแหน การมีความวิตกกังวลและห่วงใย และการปฏิบัติอย่างจริงจัง ซึ่งทั้ง 4 ประเด็นนี้เป็นปัจจัยที่ก่อให้เกิดความตระหนักรู้

7. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับสุขภาวะ

สุขภาวะหรือสุขภาพเป็นมโนทัศน์ด้านนามธรรมที่มีหลายมิติ ดังนั้นจึงมีความหมายที่แตกต่างกันไปตามค่านิยมของผู้ให้ความหมาย และมีการใช้คำที่แตกต่างกัน เช่น สุขภาวะ สุขภาพ ซึ่งในงานวิจัยนี้จะใช้คำว่า สุขภาวะ

7.1 ความหมายของสุขภาพ

องค์การอนามัยโลก (WHO. 1986b) ได้ให้ความหมายของสุขภาพว่าเป็นสุขภาพที่สมบูรณ์ (complete well-being) ทั้งทางกาย (physical) ทางจิต (mental) ทางสังคม (social) และทางจิตวิญญาณ (spiritual) ประกอบกัน ไม่ใช่เพียงแต่ปราศจากโรคภัยไข้เจ็บหรือความพิการเท่านั้น

Pender; et al. (1990) ได้ให้ความหมายของสุขภาพว่าเป็นความพอใจในศักยภาพที่มีตามธรรมชาติ และจากการมีพฤติกรรมที่มีจุดมุ่งหมายของบุคคล สามารถดูแลตนเอง มีความสัมพันธ์กับคนอื่นได้ดี ซึ่งประเมินได้จากการคงไว้ซึ่งสภาวะที่สมบูรณ์ของโครงสร้างและความกลมกลืนกับสิ่งแวดล้อม

Law; Steinwender; & Leclair (1998) ได้อธิบายความหมายของสุขภาพ หมายถึง การรับรู้สภาวะแห่งตน ทั้งทางด้านร่างกาย จิตใจ สังคมและจิตวิญญาณ ซึ่งคุณลักษณะสำคัญของสุขภาพ คือ การเป็นภาวะสันนิษฐาน (construct) ภายในตัวบุคคล ซึ่งอาจพิจารณาแยกออกจากสภาพร่างกาย เช่น ในบุคคลที่มีอาการเจ็บป่วยไม่สบายแต่กลับมีจิตใจเข้มแข็ง สามารถอดทนกับความยากลำบากในการรักษา มีโอกาสเป็นไปได้ว่าบุคคลนั้นมีการรับรู้ในสภาวะตนเองดี

Janet (2007) ได้กล่าวถึงสุขภาพว่าเป็นการมีความสุข ความมั่นใจ ตรงข้ามกับความซึมเศร้า สุขภาพจิตดี หมายถึง ความสามารถในการแก้ไขปัญหา ปรับตัวให้ยืดหยุ่นเข้ากับสถานการณ์ได้ดี สังคมดี หมายถึง มีความสัมพันธ์ที่ดีกับผู้อื่น ปราศจากความรุนแรงแม้ยามโกรธไม่เป็นอันตราย

Murray; & Zentner (1993; online) ได้กล่าวถึงสุขภาพว่าเป็นภาวะความผาสุกของบุคคลที่สามารถปรับตัวทางด้านร่างกาย จิตใจ อารมณ์ จิตวิญญาณ และสังคม ในการตอบสนองต่อสิ่งเร้าภายในและภายนอกเพื่อคงเสถียรภาพและความสุขสบายเพื่อบรรลุวัตถุประสงค์ของบุคคลและเป้าหมายของวัฒนธรรม

ประเวศ วะสี (2543) ได้กล่าวถึงสุขภาพว่าคือสภาวะ หรือภาวะที่เป็นสุข ทั้งกาย สังคมจิต สังคมจิตวิญญาณ เป็นความสุขและคุณค่าชีวิตซึ่งเกิดจากสุขภาพที่มีความหมายครอบคลุมเกินกว่าคำว่า สาธารณสุข การเรียนรู้การสร้างพฤติกรรมที่ดีและจัดสิ่งแวดล้อมให้เกื้อกูลคือเครื่องส่งเสริมสุขภาพ

จากความหมายของสุขภาพที่ได้กล่าวมาข้างต้น สามารถสรุปได้ว่า สุขภาวะ (well-being) หมายถึง สภาวะแห่งความสุขอันสมบูรณ์ทั้งทางด้านร่างกาย (physical well-being) ทางใจ (mental well-being) ทางสังคม (social well-being) และทางจิตวิญญาณ (spiritual well-being) ซึ่งสุขภาพทางกาย หมายถึง ร่างกายสมบูรณ์แข็งแรง คล่องแคล่ว มีกำลังไม่เป็นโรค ไม่พิการ อวัยวะต่าง ๆ มีความแข็งแรงสมบูรณ์ ทำงานได้ตามปกติ มีประสิทธิภาพ สุขภาพทางใจ หมายถึง จิตใจที่มีความสุข สามารถควบคุมอารมณ์ทำจิตใจให้เบิกบาน มีสติ สมาธิ ปัญญา สุขภาพทางสังคม หมายถึง ความสามารถของบุคคลที่สามารถปรับตัวให้อยู่ในสังคมแห่งตนได้อย่างดี มีความสุข มี

ครอบครัวที่อบอุ่น มีความยุติธรรม เสมอภาค ภราดรภาพ มีสันติภาพ สุขภาวะทางจิตวิญญาณ หมายถึง ความรู้สึกมีความสุขในจิตใจที่เกิดขึ้นเมื่อทำความดีหรือจิตสัมผัสที่มีคุณค่าสูงส่ง เช่น การเสียสละ

7.2 องค์ประกอบของสุขภาวะ

สุขภาวะ แบ่งองค์ประกอบออกเป็น 4 ด้าน ได้แก่ สุขภาวะทางกาย สุขภาวะทางจิต สุขภาวะทางสังคม และสุขภาวะทางจิตวิญญาณ โดยมีผู้กล่าวถึงองค์ประกอบของสุขภาวะ ดังนี้

Donnette; & Davis (2012) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบของสุขภาวะ โดยแบ่งเป็น องค์ประกอบย่อย ๆ ในแต่ละมิติ ดังนี้

1) สุขภาวะทางกาย (physical health) ประกอบด้วยรูปร่าง ขนาดร่างกาย การทำงานของระบบต่างๆ ในร่างกาย ประสาทสัมผัสทางกาย และการฟื้นตัวจากการเจ็บป่วย

2) สุขภาวะทางจิต (mental health) ประกอบด้วยความสามารถในการเรียนรู้จากประสบการณ์ต่างๆ มีสติปัญญาและตัดสินใจได้อย่างเหมาะสม

3) สุขภาวะทางสังคม (social health) ประกอบด้วยการมีสัมพันธภาพที่ดีกับผู้อื่น และสามารถปรับตัวให้เข้ากับสถานการณ์ต่าง ๆ รอบตัวได้อย่างเหมาะสม

4) สุขภาวะทางอารมณ์ (emotional health) ประกอบด้วย ความสามารถในการควบคุมอารมณ์ ความสามารถในการแสดงออกทางอารมณ์ ความภาคภูมิใจในตนเอง ความมั่นใจและความไว้วางใจ

5) สุขภาวะทางสิ่งแวดล้อม (environmental health) ประกอบด้วย ความรู้สึกชื่นชมและเห็นคุณค่าของสิ่งแวดล้อมภายนอก และการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม

6) สุขภาวะทางจิตวิญญาณ (spiritual health) ประกอบด้วย ความรู้สึกอันเป็นหนึ่งเดียวกันทั้งกับสิ่งแวดล้อมและผู้คน มีคุณค่าและเป้าหมายในชีวิต

ประเวศ วะสี (2543) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบของสุขภาวะว่าประกอบไปด้วย 4 มิติ ดังนี้

1) สุขภาวะที่สมบูรณ์ทางกาย หมายถึง ร่างกายสมบูรณ์แข็งแรง คล่องแคล่ว มีกำลังไม่เป็นโรค ไม่พิการ มีเศรษฐกิจหรือปัจจัยที่จำเป็นพอเพียง มีสิ่งแวดล้อมที่ส่งเสริมคุณภาพ

2) สุขภาวะที่สมบูรณ์ทางจิต หมายถึง จิตใจที่มีความสุข รื่นเริง คล่องแคล่ว ไม่ติดขัด มีความเมตตา สัมผัสกับความงามของสรรพสิ่ง มีสติ สมาธิ ปัญญา รวมถึงลดความเห็นแก่ตัวไปด้วย เพราะถ้ายังมีความเห็นแก่ตัวอยู่ก็จะมีสุขภาวะที่สมบูรณ์ทางจิตไม่ได้

3) สุขภาวะที่สมบูรณ์ทางสังคม หมายถึง การอยู่ร่วมกันด้วยดี มีครอบครัวที่อบอุ่น ชุมชนเข้มแข็ง สังคมมีความยุติธรรม มีความเสมอภาค มีความภราดรภาพ มีสันติภาพ มีความเป็นประชาสังคม

4) สุขภาวะที่สมบูรณ์ทางจิตวิญญาณ หมายถึง สุขภาวะที่เกิดขึ้นเมื่อทำความดีหรือจิตสัมผัสที่มีคุณค่าสูงส่งหรือสิ่งที่สูงสุด เช่น การเสียสละ การมีความเมตตา กรุณา การเข้าถึงพระรัตนตรัย

จากองค์ประกอบของสุขภาวะที่ได้กล่าวไปข้างต้น ผู้วิจัยสามารถสรุปได้ว่า องค์ประกอบของสุขภาวะประกอบไปด้วย 4 องค์ประกอบ ได้แก่ สุขภาวะทางกาย สุขภาวะทางจิต สุขภาวะทางสังคม และสุขภาวะทางจิตวิญญาณ

7.3 การส่งเสริมสุขภาวะ

องค์การอนามัยโลก (WHO. 1986) ได้กล่าวถึงความหมายของการส่งเสริมสุขภาพว่า หมายถึง กระบวนการที่ช่วยให้บุคคลสามารถควบคุมและปรับปรุงสุขภาพของตนให้ดียิ่งขึ้น เพื่อให้บรรลุถึงสภาวะที่สมบูรณ์ทั้งในด้านร่างกาย จิตใจ และความเป็นอยู่ที่ดีของสังคม บุคคล

Green; & Kreuter (1991) ได้ให้ความหมายของการส่งเสริมสุขภาพว่า หมายถึง ผลรวมของการสนับสนุนทางด้านการศึกษาและสิ่งแวดล้อม เพื่อก่อให้เกิดผลต่อการปฏิบัติในสภาวะการดำเนินชีวิตประจำวัน ซึ่งล้วนแล้วแต่นำไปสู่การมีสุขภาวะที่สมบูรณ์ โดยการกระทำหรือการปฏิบัติเหล่านั้นอาจจะเป็นในระดับบุคคลหรือชุมชน ก็ย่อมส่งผลต่อสภาวะสุขภาพของบุคคลและชุมชนโดยรวม

Murray; & Zentner (1993) ได้กล่าวถึงการส่งเสริมสุขภาพว่าหมายถึง กลุ่มกิจกรรมที่ช่วยยกระดับของสุขภาพและความเป็นอยู่ให้ดีขึ้น พร้อมกับการที่บุคคล ครอบครัว ชุมชน สิ่งแวดล้อมและสังคมนั้นได้ประจักษ์ในศักยภาพสูงสุดในด้านสุขภาพที่ดี

Kaplan; et al. (1993) ได้กล่าวว่าการส่งเสริมสุขภาพเป็นความพยายามเพื่อให้แน่ใจว่าประชากรนั้นมีสุขภาพที่ดี ต้องมีการป้องกันโรค และได้รับการส่งเสริมสุขภาพที่ดีในการดำเนินชีวิต

จากความหมายของการส่งเสริมสุขภาพ (Health Promotion) ที่ได้กล่าวไปข้างต้น ผู้วิจัยสามารถสรุปได้ว่า การสร้างเสริมสุขภาพนั้นเป็นกระบวนการเพิ่มความสามารถของบุคคลในการที่จะดูแล ควบคุมและพัฒนาสุขภาพของตนเองให้ดีขึ้นเพื่อให้บรรลุสุขภาวะที่สมบูรณ์ทั้งด้านร่างกาย จิต สังคม และจิตวิญญาณ โดยบุคคลต้องสามารถที่จะปกป้องและตระหนักถึงความปรารถนาของตนเองที่จะตอบสนองต่อความต้องการต่าง ๆ และสามารถปรับเปลี่ยนให้เข้ากับสิ่งแวดล้อม เศรษฐกิจ สังคม การเมือง กฎหมายและระบบบริการสังคมได้อย่างถูกต้องเหมาะสม เพื่อการมีสุขภาพที่ดี

7.4 ลักษณะของผู้มีสุขภาพ

ประภาพร ไตรนรินทร์ (2552) ได้กล่าวถึงคุณลักษณะของบุคคลที่มีสุขภาพ ดังนี้

7.4.1 ทักษะวิชาการ หมายถึง คุณลักษณะของบุคคลที่มีการเรียนรู้ด้วยตนเองจากการลงมือปฏิบัติจริงจากแหล่งเรียนรู้ทั้งในและนอกห้องเรียน มีกระบวนการตัดสินใจที่ดี คิดวิเคราะห์ มีการศึกษาที่มุ่งให้เกิดการเรียนรู้ สรุปลองค์ความรู้จากการลงมือปฏิบัติจริง มีทักษะกระบวนการคิด

การจัดการประยุกต์ความรู้มาใช้ในการป้องกันปัญหา คิดเป็น ทำเป็น รักการอ่าน ใฝ่เรียน ใฝ่รู้อย่างต่อเนื่อง

7.4.2 ทักษะชีวิต หมายถึง ความสามารถของบุคคลในการปรับตัวและการมีพฤติกรรมที่ถูกต้องและทำให้สามารถจัดการกับความต้องการ และสิ่งท้าทายในชีวิตประจำวันได้อย่างเหมาะสม สร้างสัมพันธภาพและสื่อสาร สามารถตัดสินใจ แก้ปัญหา สามารถจัดการกับอารมณ์และความเครียด มีความภูมิใจในตนเองและความรับผิดชอบต่อสังคม

7.4.3 ทักษะสุขภาพ หมายถึง คุณลักษณะของบุคคลที่ปฏิบัติตนตามสุขบัญญัติแห่งชาติ เพื่อให้มีสุขภาพดี เข้าใจการเจริญเติบโต และพัฒนาการทางเพศตามวัย ทั้งทางร่างกาย จิตใจ อารมณ์ และสังคม จิตวิญญาณ ดูแลสุขภาพตนเองให้มีสุขภาพที่ดี มีความรู้ความเข้าใจในเรื่องสุขภาวะและการเสริมสร้างสุขภาพ

7.4.4 สิทธิความเสมอภาค หมายถึง การที่บุคคลมีศักดิ์ศรีความเป็นมนุษย์หรือใช้สิทธิและเสรีภาพของตนได้ برابرเท่าที่ไม่ไปละเมิดสิทธิและเสรีภาพของผู้อื่น ไม่ขัดต่อศีลธรรมอันดีงามของประชาชน ได้รับการปฏิบัติอย่างเสมอภาค รวมทั้งการยอมรับลดภัยได้รับการปกป้องคุ้มครอง ได้รับการพัฒนา มีส่วนร่วมในกิจกรรมที่ได้รับผลกระทบและมีความเท่าเทียมทางเพศ

7.4.5 จิตสำนึกอนุรักษ์ หมายถึง การมีทักษะ ค่านิยมหรือพฤติกรรมการบริโภคและวิถีชีวิตที่เป็นมิตรต่อธรรมชาติ ดำรงชีวิตอยู่อย่างเอื้ออาทรโดยอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม ควบคู่กันไป มีจริยธรรมในการดำรงชีวิต คำนึงถึงผู้อื่นและธรรมชาติ มีส่วนร่วมในการสร้างเสริมสิ่งแวดล้อมทางสังคม

7.4.6 คุณธรรมจริยธรรม หมายถึง การประพฤติปฏิบัติหรือการกระทำของบุคคลที่ดีที่ปลูกฝังอยู่ในอุปนิสัยที่ดีงามของคน ตลอดจนมีความรู้สึกนึกคิดอันถูกต้องของบุคคลที่ควรในสิ่งนั้น ๆ เพื่อให้เกิดความเจริญรุ่งเรืองแก่ตนเองรวมถึงบุคคลอื่น ๆ โดยทั่วไปในสังคม ซึ่งจิตสำนึกอยู่ในความรับผิดชอบชั่วดีของบุคคลนั้น ๆ

จากคุณลักษณะของบุคคลที่มีสุขภาวะดังกล่าว ผู้วิจัยสามารถสรุปได้ว่า คุณลักษณะที่บ่งชี้ว่าบุคคลที่มีสุขภาวะ ได้แก่ ทักษะวิชาการ ทักษะชีวิต ทักษะสุขภาพ สิทธิความเสมอภาค จิตสำนึกอนุรักษ์ และคุณธรรมจริยธรรม โดยในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาสุขภาวะของผู้เรียนจากคุณลักษณะบ่งชี้ ได้แก่ ทักษะวิชาการ ทักษะชีวิต ทักษะสุขภาพและจิตสำนึกอนุรักษ์ ซึ่งเป็นคุณลักษณะที่เหมาะสมกับบริบท เนื้อหาสาระและระดับชั้นของนักเรียน

8. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

8.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแนวคิด 4H

กาญจนา เกลิมพล (2555) ศึกษาเกี่ยวกับ 4H หรือรูปแบบเป้าหมายทักษะชีวิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนราชบริการนุเคราะห์ จังหวัดราชบุรี จำนวน 666 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบสอบถามรูปแบบเป้าหมายทักษะชีวิตและแบบสอบถาม

สัมพันธภาพในครอบครัว พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นมีคะแนนเฉลี่ยรูปแบบเป้าหมายทักษะชีวิตโดยรวมอยู่ในระดับปานกลาง และหากจำแนกตามเพศและระดับชั้น พบว่านักเรียนที่มีเพศและสัมพันธภาพในครอบครัวต่างกันมีเป้าหมายทักษะชีวิตแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนนักเรียนที่มีระดับชั้นต่างกันมีเป้าหมายทักษะชีวิตไม่ต่างกัน

สายฝน วังสระ (2552) ศึกษาเกี่ยวกับภาวะผู้นำระหว่างนักเรียนที่ใช้กิจกรรมการสอนแบบปกติร่วมกับ 4H และนักเรียนที่ใช้กิจกรรมการเรียนการสอนแบบปกติและเพื่อศึกษาพฤติกรรมการขยายความรู้จากการเข้าร่วมกิจกรรมของนักเรียนที่ใช้กิจกรรมการเรียนการสอนแบบปกติร่วมกับ 4H และนักเรียนที่ใช้กิจกรรมการเรียนการสอนแบบปกติ กลุ่มตัวอย่างที่วิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552 จำนวน 56 คน โดยแบ่งเป็นกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง กลุ่มละ 26 คน จากการศึกษาพบว่า 1) นักเรียนที่ได้รับการเรียนการสอนแบบปกติร่วมกับ 4H มีภาวะผู้นำสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.1 และ มีการขยายความรู้ที่ได้รับจากการเข้าร่วมกิจกรรมไปสู่สมาชิกในครอบครัวโดยการปฏิบัติตนเป็นแบบอย่างที่ดี และมีการกระตุ้นให้เห็นความสำคัญของการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม นักเรียนทั้ง 2 กลุ่มมีความเชื่อมั่นในตนเอง กล้าแสดงความคิดเห็น รับผิดชอบต่อหน้าที่ของตนและรู้จักวางแผน

Kreikemeier (2015) ศึกษาทักษะชีวิตของเยาวชนที่ได้รับการสอนแบบปกติและเยาวชนที่ได้รับการสอนแบบ 4H พบว่าเยาวชนที่ได้รับการสอนแบบปกติและเยาวชนที่ได้รับการสอนแบบ 4H มีการพัฒนาทักษะชีวิตที่เหมือนกัน

Piescher; et al. (2014) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ด้านวิชาการของเยาวชนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยหลักแนวคิด 4H และเยาวชนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ พบว่า 1) เยาวชนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยหลักแนวคิด 4H นั้น มีอัตราการเข้าเรียนสูงกว่าเยาวชนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 2) เยาวชนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยหลักแนวคิด 4H มีคะแนนวิชาเลขและการอ่านสูงกว่าเยาวชนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ 3) เยาวชนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยหลักแนวคิด 4H มีอัตราการเรียนจบสูงกว่าเยาวชนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

Alfonso; & Troy. (2014) ศึกษาผลที่เกิดจากการจัดการเรียนรู้ด้วยหลักแนวคิด 4H ของนักเรียนโดยการพิจารณาคะแนนสอบในวิชาเลขและการอ่านจาก Florida Comprehensive Assessment Test (FCAT) พบว่าผลลัพธ์ที่ออกมาเน้นแสดงไปในทิศทางที่เพิ่มขึ้น

8.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับสวนพฤกษศาสตร์โรงเรียนที่ใช้เป็นแหล่งเรียนรู้

พัชรารัตน์ อินทร์สุข (2554) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สวนพฤกษศาสตร์โรงเรียนที่สอนแบบปกติกับแบบบูรณาการภาษาที่เน้นเนื้อหา และเปรียบเทียบความตระหนักในการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียน

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนตลิ่งชัน ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2554 จำนวน 2 ห้องเรียน โดยแบ่งเป็นกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง รวม 45 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) แผนการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการภาษาที่เน้นเนื้อหา 2) แผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ 3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และ 4) แบบวัดความตระหนักในการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช จากการศึกษพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบบูรณาการเนื้อหาสูงกว่าแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.5 และความตระหนักในการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชของนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบบูรณาการภาษาสูงกว่าแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ทัศนีย์ วงทะพันธ์ (2551) ศึกษาเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนในวิชาอนุรักษ์พันธุกรรมพืชในโรงเรียนโดยใช้กิจกรรมสวนพฤกษศาสตร์ กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 76 คน เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล คือ แบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ แบบประเมินเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ แบบแสดงความคิดเห็นของนักเรียน แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนวิชาอนุรักษ์พันธุกรรมพืชในโรงเรียน และแบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์โดยใช้กิจกรรมสวนพฤกษศาสตร์ จากการศึกษพบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เจตคติทางวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับดีมาก ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับดี

ปิยะมาศ ชาติมนตรี (2550) จัดกิจกรรมเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้วยกระบวนการกลุ่มแบบร่วมมือโดยใช้สวนพฤกษศาสตร์เป็นแหล่งเรียนรู้เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน และศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสตรีศรีเกศ จังหวัดศรีสะเกษ ปีการศึกษา 2550 จำนวน 1 ห้อง รวมทั้งหมด 53 คน เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อแผนการจัดการเรียนรู้ จากผลการศึกษพบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ในระดับมากที่สุด

The Missouri Botanic Garden (2009) ศึกษาการใช้สวนพฤกษศาสตร์ของมหาวิทยาลัยในการให้ความรู้เกี่ยวกับพฤกษศาสตร์ที่ไม่ใช่ชีววิทยาศาสตร์เพื่อให้คนในชุมชนเกิดความซาบซึ้งและการมีส่วนร่วมในการอนุรักษ์สวนพฤกษศาสตร์ พบว่า ผู้เข้าร่วมกิจกรรมมีความซาบซึ้งในการมีส่วนร่วมในการอนุรักษ์สวนพฤกษศาสตร์สูงขึ้นหลังจากการเข้าร่วมกิจกรรม

Williams; et al. (2015) ศึกษาเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างความรู้และทัศนคติด้านสิ่งแวดล้อมจากประชากรที่มาเยี่ยมชมสวนพฤกษศาสตร์ พบว่า ความรู้และทัศนคติด้านสิ่งแวดล้อมมีความสัมพันธ์กันในเชิงบวก ถึงแม้จะไม่ทราบสาเหตุและผลที่ตามมา ซึ่งสามารถแสดงให้เห็นได้ว่าสวนพฤกษศาสตร์นั้นมีผลต่อความรู้ แต่อย่างไรก็ตามทัศนคติด้านสิ่งแวดล้อมก็ยังแสดงผลออกมาได้ชัดเจนกว่า

Wells; et al. (2014) ศึกษาผลที่เกิดจากการใช้สวนพฤกษศาสตร์โรงเรียนในการทำกิจกรรมทางกายภาพของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา จากการศึกษพบว่าในระหว่างที่อยู่

โรงเรียน นักเรียนจะใช้เวลาในการอยู่ที่สวนพฤกษศาสตร์มากขึ้นและในระหว่างที่ทำกิจกรรมนั้น นักเรียนมีการขยับร่างกายมากกว่าที่จะนั่งในที่ร่ม

Graham; et al. (2005) ศึกษาผลการใช้สวนพฤกษศาสตร์โรงเรียนในการสอนด้านวิชาการของนักเรียนในแคลิฟอร์เนีย ผลการวิจัยพบว่าสวนพฤกษศาสตร์โรงเรียนนั้นช่วยพัฒนาปรับปรุงการสอนด้านวิชาการให้ดีขึ้น และสวนพฤกษศาสตร์นั้นถูกใช้เป็นแหล่งเรียนรู้ในวิชาวิทยาศาสตร์ สิ่งแวดล้อม และโภชนาการ

8.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความตระหนัก

Alaimo (1979) ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อความตระหนักและความเข้าใจในปัญหาสิ่งแวดล้อมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนเกรด 7-12 ที่เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และอีกกลุ่มหนึ่งเป็นนักเรียนเกรด 9-12 ที่ไม่ได้เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ รวมทั้งสิ้น 615 คน ตัวแปรที่ศึกษาได้แก่ ระดับชั้น เพศ การรับรู้เกี่ยวกับตนเองในเรื่องของความรับผิดชอบในสิ่งแวดล้อม โอกาสที่จะแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อม ความรู้ในเรื่องปัญหาสิ่งแวดล้อมและแหล่งข้อมูลเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม เช่น ห้องปฏิบัติการ สื่ออิเล็กทรอนิกส์ วารสารสิ่งพิมพ์ บิดา มารดา การเรียนเกี่ยวกับสังคมและหนังสือพิมพ์ ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนมีความตระหนักในด้านการอนุรักษ์ธรรมชาติและเศรษฐกิจสูง ความตระหนักในด้านการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมกับตัวแปรเพศไม่มีความสัมพันธ์กับระดับชั้นและแหล่งข้อมูลเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมมีความสัมพันธ์กับความตระหนักและความเข้าใจในปัญหาสิ่งแวดล้อม

Noeske (1975) ศึกษาเปรียบเทียบทัศนคติของนักเรียนที่เรียนสิ่งแวดล้อมศึกษาด้วยวิธีสอนที่แตกต่างกัน โดยกลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนระดับ 5 ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มแรกเรียนสิ่งแวดล้อมศึกษาด้วยการพาไปนอกสถานที่ ปฏิบัติในสถานการณ์จริง ได้รับประสบการณ์จริง ส่วนกลุ่มที่ 2 เรียนสิ่งแวดล้อมศึกษาด้วยสถานการณ์จำลอง หลังจากสิ้นสุดการเรียนการสอนแล้วจึงทดสอบทัศนคติของนักเรียนที่มีต่อสิ่งแวดล้อมเขตเมืองพบว่า การพานักเรียนไปศึกษานอกห้องเรียนเป็นวิธีสอนที่ทำให้นักเรียนมีทัศนคติที่ดีต่อสิ่งแวดล้อมมากกว่าวิธีอื่น นักเรียนที่อยู่ในบริเวณเขตเมืองนั้นมีโอกาสได้กับสิ่งแวดล้อมในเขตที่ตนอาศัยอยู่ เกิดมองเห็นความจำเป็นที่ต้องปรับปรุงสภาวะแวดล้อมและสร้างคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้นในอนาคต

Peck (1976) ศึกษาและเปรียบเทียบวิธีการสอนสิ่งแวดล้อมศึกษาแบบต่าง ๆ ใน 3 ลักษณะ ได้แก่ สอนในห้องเรียน สอนนอกห้องเรียน และสอนทั้งในและนอกห้องเรียน เมื่อสิ้นสุดการสอนแล้วจึงได้ทำการทดสอบความรู้และเจตคติของนักเรียน ผลการศึกษาพบว่านักเรียนที่เรียนนอกห้องเรียนมีคะแนนมากกว่ากลุ่มอื่น กลุ่มที่เรียนทั้งในและนอกห้องเรียนมีคะแนนที่เพิ่มขึ้นเช่นกัน ส่วนเจตคติของนักเรียนในทั้ง 3 กลุ่มนั้นเพิ่มขึ้น แต่อย่างไรก็ตามกลุ่มที่เรียนทั้งในและนอกห้องเรียนมีคะแนนเจตคติที่เพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อยเท่านั้น แสดงว่า วิธีการสอนนอกห้องเรียนเป็นวิธีที่ใช้ในการเรียนการสอนสิ่งแวดล้อมศึกษาได้ดี

8.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับสุขภาวะ

Pender; et al. (1990) ศึกษาวิถีชีวิตที่สร้างเสริมสุขภาพ โดยใช้แบบจำลองพฤติกรรม การสร้างเสริมสุขภาพของเพนเดอร์ เลือกศึกษาปัจจัยด้านการรับรู้ 4 ปัจจัย ได้แก่ การให้คำนิยามทางสุขภาพ การรับรู้ การควบคุมสุขภาพ การรับรู้ภาวะสุขภาพและการรับรู้ความสามารถของตน ปัจจัยร่วม 2 ปัจจัย ได้แก่ คุณลักษณะทางประชากร และปัจจัยด้านพฤติกรรม มีโครงการสร้างเสริมสุขภาพ ซึ่งประกอบไปด้วยกิจกรรมบริหารร่างกาย โภชนาการ กิจกรรมผ่อนคลายความเครียด ผลการศึกษาพบว่า พฤติกรรมการสร้างเสริมสุขภาพที่มีค่าคะแนนสูงที่สุด คือ ด้านการบรรลุเป้าหมายในชีวิตและด้านการออกกำลังกาย ส่วนด้านที่มีค่าคะแนนต่ำที่สุด คือ ด้านความรับผิดชอบต่อสุขภาพและการจัดการกับความเครียด และมีการวัดพฤติกรรมสร้างเสริมสุขภาพซ้ำอีกครั้งใน 3 เดือนต่อมา พบว่าโดยภาพรวมพฤติกรรมสร้างเสริมสุขภาพมีค่าคะแนนสูงขึ้น

Speak; Cowart; & Pellet (1989) ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างวิถีชีวิตที่ส่งเสริมการมีสุขภาพดีกับปัจจัยลักษณะประชากร ปัจจัยการรับรู้ภาวะสุขภาพ และปัจจัยความเชื่ออำนาจภายในและภายนอกตนของผู้สูงอายุ จำนวนทั้งสิ้น 297 คน ผลการศึกษาพบว่า ผู้ที่มีเชื้อชาติ อเคเซียน และผู้ที่มีระดับการศึกษาที่สูงกว่ามีความสัมพันธ์กับความเชื่ออำนาจภายในตน ส่วนผู้ที่มีอายุมากกว่า เพศหญิงซึ่งเป็นคนโสดและเชื้อชาติดำมีความสัมพันธ์กับความเชื่ออำนาจผู้อื่นและความเชื่อด้านโชคชะตา ความเชื่ออำนาจภายในตนมีความสัมพันธ์ทางบวกกับคะแนนวิถีชีวิตที่ส่งเสริมสุขภาพทั้ง 5 ด้าน ได้แก่ ด้านการรับประทานอาหาร การออกกำลังกาย การจัดการกับความเครียด ความรับผิดชอบต่อสุขภาพและการบรรลุเป้าหมายในชีวิต ส่วนผู้ที่มีความเชื่อในอำนาจภายนอกตนมีความสัมพันธ์ทางลบกับคะแนนวิถีชีวิตที่ส่งเสริมสุขภาพ 3 ด้าน ยกเว้นด้านการจัดการกับความเครียดและด้านการออกกำลังกายที่มีความสัมพันธ์ทางบวก การรับรู้สภาวะสุขภาพทั้งในปัจจุบันและในอดีตมีความสัมพันธ์ในทางบวกกับวิถีชีวิต และระดับการศึกษาก็มีความสัมพันธ์กับวิถีชีวิตเช่นเดียวกัน ส่วนเพศ สถานภาพสมรส และรายได้ ไม่มีความสัมพันธ์กับวิถีชีวิต และภาวะสุขภาพในอดีต ความเชื่ออำนาจด้านโชคชะตา สามารถที่จะอธิบายถึงการเปลี่ยนแปลงของคะแนนวิถีชีวิตที่ส่งเสริมสุขภาพโดยส่วนรวมได้ถึงร้อยละ 23.90

ดวงกมล เจียมเงิน (2555) ศึกษาประสิทธิผลของโปรแกรมสุขศึกษาเพื่อพัฒนาความฉลาดทางสุขภาวะด้านโภชนาการตามหลักโภชนบัญญัติและธงโภชนาการของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษา โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ปีการศึกษา 2554 จำนวน 75 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มเปรียบเทียบ กลุ่มทดลองเข้าร่วมในโปรแกรมสุขศึกษาเพื่อพัฒนาความฉลาดทางสุขภาวะ ซึ่งประกอบด้วยกิจกรรมการเข้าถึงแหล่งข้อมูลด้านโภชนาการเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจ วางแผนและกำหนดเป้าหมายในการบริโภคอาหารในแต่ละวัน ประเมินผลิตภัณฑ์อาหารจากการอ่านฉลาก รวมทั้งเปิดโอกาสให้นักเรียนได้สื่อสารและนำเสนอข้อมูลด้านโภชนาการแก่ผู้อื่น ส่วนกลุ่มเปรียบเทียบเข้าร่วมในการเรียนการสอนสาระการเรียนรู้สุขศึกษาและพลศึกษาตามหลักสูตรปกติของโรงเรียน เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล คือ แบบสอบถาม

และแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ผลการวิจัยพบว่า ภายหลังการทดลองกลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยความฉลาดทางสุขภาวะด้านโภชนาการตามหลักโภชนบัญญัติและธงโภชนาการสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่คะแนนเฉลี่ยความฉลาดทางสุขภาวะด้านโภชนาการตามหลักโภชนบัญญัติและธงโภชนาการแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 กับกลุ่มเปรียบเทียบ

จากแนวคิดที่ได้กล่าวมาข้างต้นประกอบกับผู้วิจัยได้ตระหนักถึงหน้าที่ในการสอนให้ผู้เรียนมีจิตสำนึกในการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชตามแนวพระราชดำริ ผู้วิจัยจึงมีความสนใจในการนำการจัดการเรียนรู้ตามหลักแนวคิด 4H ตามนโยบายของรัฐบาลมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาชีววิทยาโดยใช้สวนพฤกษศาสตร์โรงเรียนเป็นแหล่งเรียนรู้ เพื่อพัฒนาทักษะชีวิต โดยจะส่งเสริมให้นักเรียนรู้สึกเห็นคุณค่าหรือเห็นความสำคัญในการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช และสามารถใช้ประโยชน์จากพืชพรรณที่มีอยู่ในสวนพฤกษศาสตร์โรงเรียนเพื่อนำมาสร้างทางเลือกในการดำเนินชีวิตเพื่อสุขภาพ พร้อมกับการศึกษาด้านวิชาการควบคู่กันไปด้วย ซึ่งเป็นแนวทางการจัดการเรียนรู้ที่มีความเหมาะสมสอดคล้องกับเนื้อหา เวลาและจุดประสงค์การเรียนรู้



บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้

1. การกำหนดกลุ่มที่ศึกษา
2. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. แบบแผนการทดลอง
4. การเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การจัดกระทำข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล

1. การกำหนดกลุ่มที่ศึกษา

1.1 กลุ่มที่ศึกษา

กลุ่มที่ศึกษาในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จากโรงเรียนขนาดใหญ่แห่งหนึ่งในกรุงเทพมหานคร สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 2 จำนวน 24 คน ได้มาจากการเลือกตัวอย่างแบบเจาะจง (purposive sampling) โดยเป็นห้องเรียนแผนการเรียนพิเศษวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม และมีผลการเรียนวิชาชีววิทยาอยู่ในระดับดี ซึ่งตรวจสอบได้จากคะแนนเฉลี่ยวิชาชีววิทยา ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 แต่ขาดการส่งเสริมทักษะต่าง ๆ ที่จำเป็นในการดำเนินชีวิตที่จะช่วยให้สามารถเผชิญหน้าและรับมือกับปัญหาต่าง ๆ ในสังคมปัจจุบันเพื่อเตรียมพร้อมเข้าสู่การเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21

1.2 ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้กำหนดไว้ทั้งสิ้น 1 ปี 7 เดือน (มกราคม 2559–กรกฎาคม 2560) และระยะเวลาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ คือ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 ใช้เวลาทั้งหมด 4 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 คาบ รวมทั้งหมด 12 คาบเรียน ดังตาราง 2

ตาราง 2 ระยะเวลาการจัดการเรียนรู้ด้วยหลักแนวคิด 4H โดยใช้กิจกรรมสวนพฤกษศาสตร์โรงเรียน เรื่อง โครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอก

แผนที่	เรื่อง	การดำเนินการทดลอง	สัปดาห์ที่
1	โครงสร้างและหน้าที่ของใบ	จัดการเรียนการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1	1
อยู่ระหว่างการทำกิจกรรมส่งเสริมความตระหนักในการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช			2-9
2	โครงสร้างของดอก	จัดการเรียนการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2	10
3	ผลและเมล็ด	จัดการเรียนการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3	11
รวม			11 สัปดาห์

2. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย

- 1) แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยหลักแนวคิด 4H โดยใช้กิจกรรมสวนพฤกษศาสตร์โรงเรียน
- 2) แบบวัดความตระหนักในการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช
- 3) แบบประเมินชิ้นงาน

2.1 ขั้นตอนการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยหลักแนวคิด 4H โดยใช้กิจกรรมสวนพฤกษศาสตร์โรงเรียน

ในการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้สาระวิทยาศาสตร์ ดำเนินการสร้างตามขั้นตอนดังนี้

2.1.1 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 คู่มือการจัดการ เรียนรู้กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

2.1.2 ศึกษาสาระและมาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นที่ 4 และตัวชี้วัด สำหรับสาระที่ 1: สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต และสาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

2.1.3 ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับหลักการและวิธีการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยหลักแนวคิด 4H โดยใช้กิจกรรมสวนพฤกษศาสตร์โรงเรียน เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้และเอกสารประกอบการสอนตามหลักแนวคิด 4H โดยใช้โดยใช้กิจกรรมสวนพฤกษศาสตร์โรงเรียน

2.1.4 วิเคราะห์สาระการเรียนรู้กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ สาระที่ 1: สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต และสาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตามหลักสูตรสถานศึกษาเพื่อกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้และสาระการเรียนรู้

2.1.5 จัดทำแผนการเรียนรู้และเอกสารประกอบการสอนด้วยหลักแนวคิด 4H โดยใช้กิจกรรมสวนพฤกษศาสตร์โรงเรียนให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยหลักแนวคิด 4H โดยใช้กิจกรรมสวนพฤกษศาสตร์โรงเรียนประกอบด้วย

- 1) มาตรฐาน/ตัวชี้วัด
- 2) สาระสำคัญ
- 3) จุดประสงค์การเรียนรู้
- 4) สาระการเรียนรู้
- 5) กระบวนการจัดการเรียนรู้ด้วยหลักแนวคิด 4H โดยใช้กิจกรรมสวนพฤกษศาสตร์โรงเรียน

- 6) สื่อการเรียนรู้และแหล่งการเรียนรู้
- 7) การวัดและการประเมินผลการเรียนรู้

2.1.6 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นเสนออาจารย์ที่ปรึกษาปริญญาโท และให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้อง ความเหมาะสมของเนื้อหาและกิจกรรมการเรียนรู้ หลังจากนั้นนำมาปรับปรุงตามข้อเสนอแนะ

2.1.7 นำแผนการจัดการเรียนรู้ไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มที่ศึกษา

2.1.8 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผ่านการทดลองใช้แล้วมาปรับปรุงให้เหมาะสมมากขึ้น

2.1.9 นำแผนการเรียนรู้ไปใช้กับกลุ่มที่ศึกษา

วิธีการหาคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยหลักแนวคิด 4H โดยใช้กิจกรรมสวนพฤกษศาสตร์โรงเรียน

การตรวจวัดคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยหลักแนวคิด 4H โดยใช้กิจกรรมสวนพฤกษศาสตร์โรงเรียน ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

- 1) นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นและเอกสารประกอบการสอน เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรง ความถูกต้องของสาระและกิจกรรมการเรียนการสอน ตลอดจนความสอดคล้องระหว่างขั้นตอนต่าง ๆ ของแผนการจัดการเรียนรู้และนำข้อบกพร่องมาปรับปรุงแก้ไขจุดประสงค์การเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้และการใช้ภาษาตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญโดยใช้แบบประเมินที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นซึ่งมีลักษณะเป็นมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ โดยมีการกำหนดคะแนนของระดับความคิดเห็นแต่ละช่วง ดังนี้

ระดับคะแนน 5	หมายถึง	ดีมาก
ระดับคะแนน 4	หมายถึง	ดี
ระดับคะแนน 3	หมายถึง	ปานกลาง
ระดับคะแนน 2	หมายถึง	พอใช้
ระดับคะแนน 1	หมายถึง	ควรปรับปรุง

กำหนดเกณฑ์การประเมินผลแบบประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยหลักแนวคิด 4H โดยใช้สวนพฤกษศาสตร์เป็นแหล่งเรียนรู้ ดังนี้

คะแนนเฉลี่ย 4.51–5.00	หมายถึง	เหมาะสมมากที่สุด
คะแนนเฉลี่ย 3.51–4.00	หมายถึง	เหมาะสมมาก
คะแนนเฉลี่ย 2.51–3.00	หมายถึง	เหมาะสมปานกลาง
คะแนนเฉลี่ย 1.51–2.50	หมายถึง	เหมาะสมน้อย
คะแนนเฉลี่ย 1.00–1.50	หมายถึง	เหมาะสมน้อยที่สุด

จากการนำแผนการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน ตรวจสอบพิจารณา ทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ พบว่า ความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ มีค่าเฉลี่ย 4.57–4.72 แสดงว่า แผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด (ดูรายละเอียดในภาคผนวก ค)

2.2 ขั้นตอนในการสร้างแบบวัดความตระหนักในการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช

ในการสร้างแบบวัดความตระหนักในการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช ดำเนินการสร้างดังนี้

2.2.1 ศึกษาเอกสาร แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความตระหนักในการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช

2.2.2 ศึกษาวิธีการสร้างแบบวัดความตระหนักในการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช แบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับตามรูปแบบของ Likert

2.2.3 สร้างแบบวัดความตระหนักในการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช ซึ่งผู้วิจัยได้ปรับจากแบบวัดความตระหนักในการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชของ พิชราวลัย อินทร์สุข (2554) ซึ่งเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ตามรูปแบบของ Likert คือ เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย ไม่แน่ใจ ไม่เห็นด้วย และไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน โดยมีการกำหนดน้ำหนักของคะแนน ดังตาราง 3

ตาราง 3 เกณฑ์การให้คะแนนตามรูปแบบของ Likert

ข้อความ	เชิงนิมิต	เชิงนิเสธ
เห็นด้วยอย่างยิ่ง	5	1
เห็นด้วย	4	2
ไม่แน่ใจ	3	3
ไม่เห็นด้วย	2	4
ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง	1	5

2.2.4 นำแบบวัดความตระหนักในการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ เพื่อตรวจสอบความสอดคล้อง ความเที่ยงตรงของเนื้อหา ภาษาที่ใช้ รวมทั้งความสอดคล้องของพฤติกรรมที่ต้องการวัด แล้วปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ

2.2.5 นำแบบวัดความตระหนักในการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชที่แก้ไขปรับปรุงเรียบร้อยแล้วมาหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC)

2.2.6 นำแบบวัดความตระหนักในการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชที่ผ่านการแก้ไขปรับปรุงตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญแล้วนำไปทดลองใช้กับกลุ่มนักเรียนกลุ่มที่ไม่ใช่กลุ่มที่ศึกษา เพื่อหาข้อบกพร่อง และนำมาปรับปรุงแก้ไข

2.2.7 นำผลที่ได้จากการทดลองใช้มาวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดความตระหนักในการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชทั้งฉบับด้วยวิธีสัมประสิทธิ์แอลฟาครอนบาค

2.2.8 นำไปใช้กับกลุ่มที่ศึกษา

วิธีการหาคุณภาพแบบวัดความตระหนักในการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช

1) ประเมินองค์ประกอบของแบบวัดความตระหนักในการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช ทำการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน คือ ผู้เชี่ยวชาญทางด้านการศึกษา และผู้เชี่ยวชาญเฉพาะทางด้านชีววิทยา ตรวจสอบโดยใช้แบบวัดชุดเดียวกัน เครื่องมือที่ใช้วัดและประเมิน คือ แบบประเมินความสอดคล้อง มีลักษณะเป็นแบบมาตราประมาณค่า 3 ระดับ คือ สอดคล้อง ไม่แน่ใจ ไม่สอดคล้อง เพื่อทำการปรับปรุงแบบวัดความตระหนักในการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช โดยมีหลักการให้คะแนนดังต่อไปนี้

ให้ +1 คะแนน แนใจว่าสอดคล้อง

ให้ 0 คะแนน ไม่แน่ใจ

ให้ -1 คะแนน แนใจว่าไม่สอดคล้อง

ผู้วิจัยพบว่าผลการประเมินความสอดคล้องของแบบวัดความตระหนักในการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช ที่ประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) มีค่า 0.40–1.00

โดยปรับปรุงข้อสอบตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญในข้อที่ได้คะแนนไม่ถึง 0.50 (ดูรายละเอียดในภาคผนวก ค)

2) นำแบบวัดความตระหนักในการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชที่แก้ไขปรับปรุงตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญแล้วไปทดลองใช้กับกลุ่มนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มที่ศึกษา

3) นำแบบวัดความตระหนักในการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชมาวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นด้วยวิธีสัมประสิทธิ์แอลฟาครอนบาค มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.725

4) นำไปใช้กับกลุ่มที่ศึกษา

2.3 ขั้นตอนการสร้างแบบประเมินชิ้นงาน

ในการสร้างแบบประเมินชิ้นงาน ดำเนินการสร้างดังนี้

2.3.1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับสุขภาวะ เพื่อนำมาวิเคราะห์ลักษณะที่สำคัญของบุคคลที่มีสุขภาวะ

2.3.2 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับวิธีการสร้างแบบประเมินชิ้นงานและเกณฑ์การประเมินชิ้นงานเพื่อนำมาใช้สร้างแบบประเมินชิ้นงานของนักเรียนที่สอดคล้องกับบุคคลที่มีสุขภาวะ จากการจัดการเรียนรู้ด้วยหลักแนวคิด 4H โดยใช้สวนพฤกษศาสตร์โรงเรียนเป็นแหล่งเรียนรู้

2.3.3 สร้างแบบประเมินชิ้นงาน ซึ่งมีลักษณะเป็นมาตรฐานค่า 4 ระดับ ได้แก่ ดีมาก ดี พอใช้ ปรับปรุงและเกณฑ์การให้คะแนนชิ้นงาน ที่สอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้ด้วยหลักแนวคิด 4H โดยใช้สวนพฤกษศาสตร์โรงเรียนเป็นแหล่งเรียนรู้ ซึ่งทำการประเมินโดยครูผู้สอน โดยการแปลผลจะสามารถหาได้จากค่าเฉลี่ยของคะแนนโดยรวมในแต่ละรายการประเมิน โดยมีเกณฑ์การแปลผลคะแนนชิ้นงาน ดังตาราง 4

ตาราง 4 เกณฑ์การแปลผลคะแนนเฉลี่ยของแบบประเมินชิ้นงาน

คะแนนเฉลี่ย	ความหมาย
3.51–4.00	นักเรียนมีสุขภาวะอยู่ในระดับดีมาก
2.51–3.50	นักเรียนมีสุขภาวะอยู่ในระดับดี
1.51–2.50	นักเรียนมีสุขภาวะอยู่ในระดับพอใช้
1.00–1.50	นักเรียนอยู่ในระดับปรับปรุง

2.3.4 นำแบบประเมินชิ้นงาน และเกณฑ์การประเมินการชิ้นงาน เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจสอบและประเมิน จากนั้นนำมาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ

2.3.5 นำแบบประเมินชิ้นงานที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปใช้กับกลุ่มที่ศึกษา

วิธีการหาคุณภาพของแบบประเมินชิ้นงาน

1) ประเมินความสอดคล้องขององค์ประกอบของแบบประเมินชิ้นงานและเกณฑ์การให้คะแนน ประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน เครื่องมือที่ใช้ในการประเมิน คือ แบบประเมินความสอดคล้อง ที่มีลักษณะเป็นมาตราประมาณค่า 3 ระดับ คือ สอดคล้อง ไม่แน่ใจ และไม่สอดคล้อง โดยมีหลักการให้คะแนนดังต่อไปนี้

ให้ +1 คะแนน	แน่ใจว่าสอดคล้อง
ให้ 0 คะแนน	ไม่แน่ใจ
ให้ -1 คะแนน	แน่ใจว่าไม่สอดคล้อง

จากการนำแบบประเมินชิ้นงานขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน ตรวจสอบพิจารณาทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ พบว่ามีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) มีค่า 0.60–1.00 (ดูรายละเอียดในภาคผนวก ค)

2) แก้ไขและปรับปรุงแบบประเมินชิ้นงานตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน

3) นำแบบประเมินชิ้นงานที่แก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน ไปใช้กับกลุ่มที่ศึกษา

3. แบบแผนการทดลอง

การศึกษาวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียน (classroom action research) มีขั้นตอนการทำวิจัยเป็นไปตามวงจรการวิจัยแบบขดลวด (Kemmis; & McTaggart. 1998) โดยมีขั้นตอนการวิจัย 4 ขั้นตอน ดังนี้

3.1 การวางแผน (plan) หมายถึง การวางแผนหลังจากทำการวิเคราะห์และกำหนดปัญหาที่ต้องการแก้ไขไว้เรียบร้อยแล้ว

3.2 การปฏิบัติ (act) หมายถึง การลงมือปฏิบัติตามแผนที่ได้กำหนดไว้

3.3 การสังเกต (observe) หมายถึง การสังเกตผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นจากการลงมือปฏิบัติ

3.4 การสะท้อนผล (reflect) หมายถึง การสะท้อนผลหลังจากลงมือปฏิบัติ โดยผู้อื่นที่เกี่ยวข้องนั้นวิพากษ์วิจารณ์การปฏิบัติงานของผู้วิจัย เพื่อนำไปปรับปรุง แก้ไข และพัฒนาสำหรับการปฏิบัติงานต่อไป

4. การเก็บรวบรวมข้อมูล

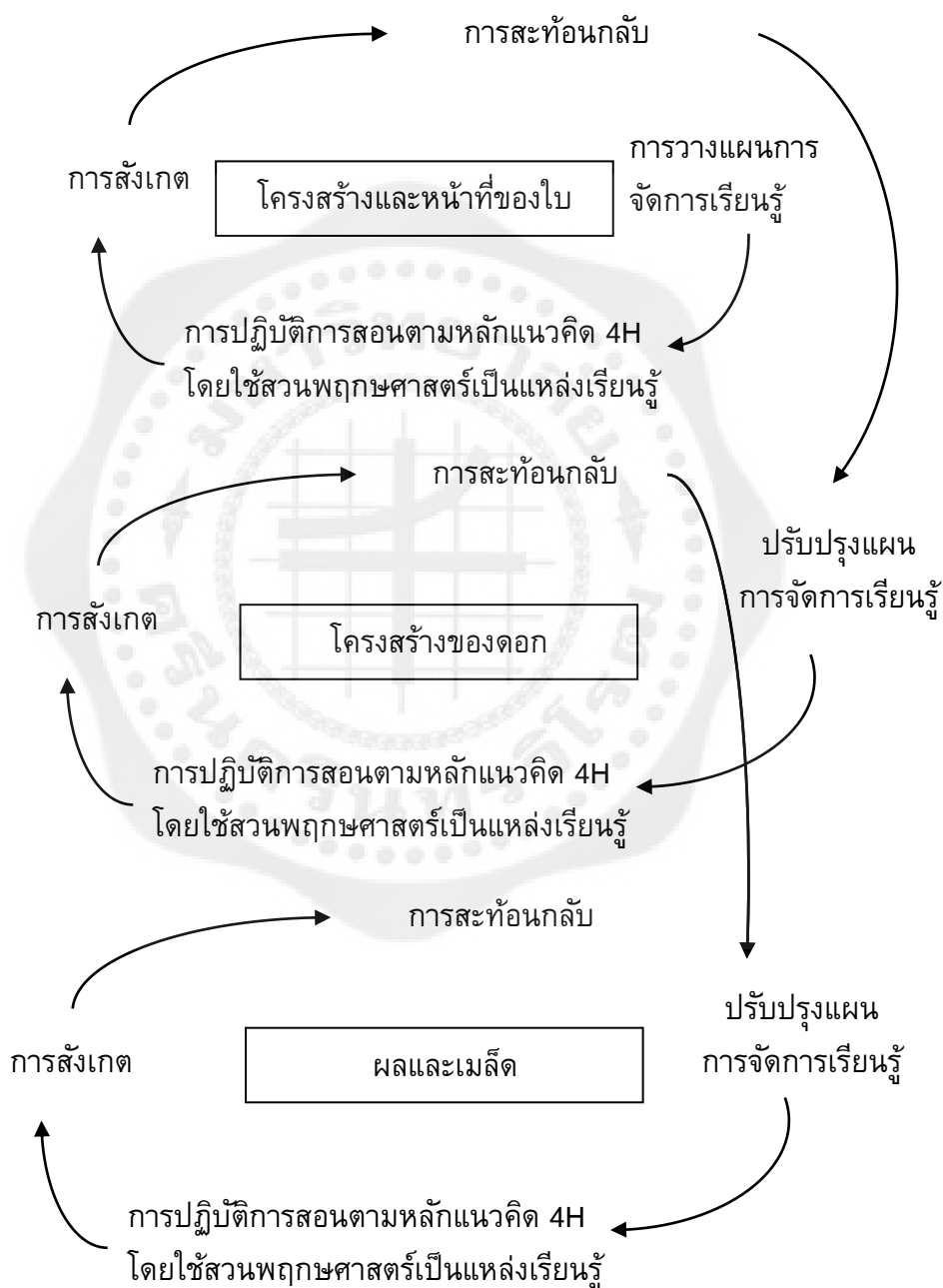
ในการวิจัยครั้งนี้ ได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลตามลำดับ ดังนี้

4.1 เลือกนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 1 ห้องเรียน จากโรงเรียนมัธยมศึกษาใหญ่แห่งหนึ่งในกรุงเทพมหานคร สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 2

4.2 ทดสอบก่อนเรียนด้วยแบบวัดความตระหนักในการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช

4.3 ดำเนินการจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง โครงสร้างและหน้าที่ของใบ ด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยหลักแนวคิด 4H โดยใช้กิจกรรมสวนพฤกษศาสตร์โรงเรียน

4.4 วิเคราะห์และปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้เพื่อจัดการเรียนรู้ในแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง โครงสร้างของดอก ตามรูปแบบงานวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียน (Kemmis; & McTaggart. 1998) ดังภาพประกอบ 12



ภาพประกอบ 12 ขั้นตอนการดำเนินงานในลักษณะของการวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียน

4.5 จัดการเรียนรู้ด้วยหลักแนวความคิด 4H โดยใช้กิจกรรมสวนพฤกษศาสตร์โรงเรียนในอีก 2 เรื่อง คือ โครงสร้างของดอก และผลและเมล็ด ตามขั้นตอนที่ 3-5

4.6 เมื่อสิ้นสุดการจัดการเรียนรู้ในทุก ๆ แผนการจัดการเรียนรู้ ให้นักเรียนทำแบบวัดความตระหนักในการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช

4.7 ทำการประเมินชิ้นงานของนักเรียน

4.8 นำผลคะแนนที่ได้ไปวิเคราะห์ทางสถิติและสรุปผลต่อไป

5. การจัดการทำข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล

5.1 เปรียบเทียบความตระหนักในการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วย Wilcoxon matched-pairs test

5.2 วิเคราะห์สภาวะของนักเรียนจากชิ้นงานของนักเรียนด้วยค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

5.3 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล มีดังนี้

5.3.1 หาค่าความเที่ยงตรงของแบบวัดความตระหนักในอนุรักษ์พันธุกรรมพืช โดยใช้ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบวัดกับจุดประสงค์การเรียนรู้ (IOC)

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

เมื่อ	IOC	แทน	ดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบวัดกับจุดประสงค์การเรียนรู้
	$\sum R$	แทน	ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ
	N	แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

5.3.2 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดความตระหนักในอนุรักษ์พันธุกรรมพืช โดยคำนวณจากสูตรสัมประสิทธิ์แอลฟาของ Cronbach

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

เมื่อ	α	แทน	ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
	k	แทน	จำนวนข้อสอบ
	S_i^2	แทน	ค่าความแปรปรวนของแบบวัด
	S_t^2	แทน	ค่าความแปรปรวนของคะแนนทั้งชุดแบบทดสอบ

5.3.3 เปรียบเทียบความตระหนักในการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้ Wilcoxon matched-pairs test

6. จริยธรรมของการวิจัย

งานวิจัยนี้มีกลุ่มที่ศึกษาเป็นมนุษย์ จึงจำเป็นต้องระมัดระวังอย่างยิ่งในการดำเนินการวิจัย ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้ทำการขออนุญาตทำการวิจัยไว้ก่อนล่วงหน้า ซึ่งได้รับการรับรองว่ามีความสอดคล้องกับหลักจริยธรรมสากล ตลอดจนกฎหมาย ข้อบังคับและข้อกำหนดภายในประเทศ หมายเลขรับรองที่ SWUEC/E-361/2559 (ภาคผนวก ก) และได้รับความยินยอมจากผู้อำนวยการสถานศึกษารวมถึงนักเรียนกลุ่มที่ศึกษา โดยผู้วิจัยได้แจ้งให้นักเรียนทราบถึงเหตุผลในการทำวิจัย ขั้นตอนต่าง ๆ ในระหว่างทำการวิจัย และสิทธิของนักเรียนในการเข้าร่วมหรือออกจากโครงการวิจัย ซึ่งจะไม่มีผลต่อคะแนนใดใดของนักเรียนทั้งสิ้น นอกจากนี้ผู้วิจัยขอสงวนชื่อโรงเรียนและชื่อนักเรียนไว้ เพื่อป้องกันมิให้เกิดผลกระทบต่อโรงเรียนและนักเรียนกลุ่มที่ศึกษาในภายหลัง



บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยหลักแนวคิด 4H โดยใช้กิจกรรมสวนพฤกษศาสตร์โรงเรียน ต่อความตระหนักในการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชและการมีสุขภาวะที่ดีของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยผู้วิจัยขอเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลดังต่อไปนี้

ตอนที่ 1 การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยหลักแนวคิด 4H โดยใช้กิจกรรมสวนพฤกษศาสตร์โรงเรียน

ตอนที่ 2 การนำแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยหลักแนวคิด 4H โดยใช้กิจกรรมสวนพฤกษศาสตร์โรงเรียนไปใช้กับกลุ่มที่ศึกษา

1. การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยหลักแนวคิด 4H โดยใช้กิจกรรมสวนพฤกษศาสตร์โรงเรียน

1.1 การสร้างแผนการจัดการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยหลักแนวคิด 4H โดยใช้กิจกรรมสวนพฤกษศาสตร์โรงเรียน เรื่อง โครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอก ประกอบไปด้วย 3 แผนการจัดการเรียนรู้ในแผนการจัดการเรียนรู้ประกอบด้วยขั้นตอนทั้งหมด 5 ขั้นตอน คือ ขั้นที่ 1 ขั้นประสบการณ์ ขั้นที่ 2 ขั้นนำเสนอและแลกเปลี่ยนประสบการณ์ ขั้นที่ 3 ขั้นอภิปรายผล ขั้นที่ 4 ขั้นสรุปพาดพิง และขั้นที่ 5 ขั้นประยุกต์ใช้ จากนั้นนำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นทั้งหมดเสนอผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน ซึ่งประกอบด้วยผู้เชี่ยวชาญจากทางด้านวิทยาศาสตร์ศึกษา 2 ท่าน และทางด้านวิทยาศาสตร์ 3 ท่าน พิจารณาถึงความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ โดยประเมินทั้งหมด 3 ด้าน ได้แก่ ด้านความเหมาะสมของเนื้อหา ด้านความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้ และด้านความเหมาะสมของการวัดผลและประเมินผล พบว่าส่วนใหญ่ความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมในทุกด้านอยู่ในระดับมากที่สุด ยกเว้น ด้านความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้ อยู่ในระดับมาก ซึ่งผู้เชี่ยวชาญได้แนะนำให้ปรับแก้ในส่วนของภาษาให้มีความเข้าใจง่าย และแก้ไขคำศัพท์วิทยาศาสตร์ต่าง ๆ ให้มีความหมายที่ถูกต้อง รวมถึงเพิ่มเติมขั้นตอนในการทำกิจกรรมให้มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์มากยิ่งขึ้น ผู้วิจัยจึงได้ปรับแก้ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ ในส่วนของกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยหลักแนวคิด 4H โดยใช้กิจกรรมสวนพฤกษศาสตร์โรงเรียน เมื่อได้รับการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด 5 ท่าน พบว่า กิจกรรมการเรียนรู้ด้วยหลักแนวคิด 4H โดยใช้กิจกรรมสวนพฤกษศาสตร์โรงเรียนในหัวข้อ โครงสร้างและหน้าที่ของใบ โครงสร้างของดอก และผลและเมล็ด มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) อยู่ระหว่าง 0.80–1.00

1.2 การสร้างแบบวัดความตระหนักในการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช

แบบวัดความตระหนักในการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช จำนวน 30 ข้อ มีลักษณะเป็นแบบวัดมาตรฐานประมาณค่า 5 ระดับ ตามรูปแบบของ Likert คือ เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย ไม่แน่ใจ ไม่เห็นด้วยและไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง โดยครอบคลุมพฤติกรรมที่ก่อให้เกิดความตระหนัก ประกอบด้วย การมีความรู้ที่ชัดเจนและซาบซึ้ง การมีความรักและหวงแหน การมีความวิตกกังวลและห่วงใย และการปฏิบัติอย่างจริงจัง จากนั้นได้ทำการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน โดยเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านการศึกษา 2 ท่าน และทางด้านวิทยาศาสตร์ 3 ท่าน โดยผู้เชี่ยวชาญได้เสนอแนะให้ปรับเปลี่ยนภาษาบางข้อคำถามให้มีความชัดเจนยิ่งขึ้น จากนั้นผู้วิจัยได้เลือกข้อความที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องมากกว่า 0.50 ขึ้นไป และทำการแก้ไขปรับปรุงภาษาให้เหมาะสมตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ และนำข้อความที่คัดเลือกและปรับปรุงภาษาทั้งหมด 26 ข้อ แบ่งเป็น ด้านการมีความรู้ที่ชัดเจนและซาบซึ้ง 4 ข้อ ด้านการมีความรักและหวงแหน 7 ข้อ ด้านการมีความวิตกกังวลและห่วงใย 8 ข้อ และด้านการปฏิบัติอย่างจริงจัง 7 ข้อ ไปใช้กับนักเรียนกลุ่มที่ไม่ใช่กลุ่มที่ศึกษา ดังแสดงในตาราง 5 โดยค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดความตระหนักในการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชโดยพิจารณาจากค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาคมีค่าเท่ากับ .725

ตาราง 5 การประเมินความสอดคล้อง (IOC) ของแบบวัดความตระหนักในการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช โดยผู้เชี่ยวชาญ

พฤติกรรม	สร้าง (ข้อ)	หลังผู้เชี่ยวชาญตรวจ (ข้อ)	ใช้จริง (ข้อ)
การมีความรู้ที่ชัดเจนและซาบซึ้ง	6	4	4
การมีความรักและหวงแหน	8	7	7
การมีความวิตกกังวลและห่วงใย	8	8	8
การปฏิบัติอย่างจริงจัง	8	7	7

1.3 การสร้างแบบประเมินชิ้นงานด้านสุขภาวะ

แบบประเมินชิ้นงานด้านสุขภาวะ จำนวน 8 ข้อ มีลักษณะเป็นมาตรฐานประมาณค่า 4 ระดับ คือ ดีมาก ดี พอใช้ และปรับปรุง ครอบคลุมคุณลักษณะที่บ่งชี้ของบุคคลที่มีสุขภาวะ ได้แก่ ทักษะวิชาการ ทักษะชีวิต ทักษะสุขภาพ และจิตสำนึกอนุรักษ์ โดยเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยทั้งหมดผ่านการตรวจสอบคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน โดยเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านการศึกษา 2 ท่าน และทางด้านวิทยาศาสตร์ 3 ท่าน โดยผู้เชี่ยวชาญได้เสนอแนะให้ปรับเปลี่ยนภาษาบางรายการที่ใช้ประเมินให้มีความชัดเจนยิ่งขึ้น จากนั้นผู้วิจัยได้เลือกข้อความที่มีค่าดัชนีความสอดคล้อง

มากกว่า 0.50 ขึ้นไป และทำการแก้ไขปรับปรุงภาษาให้เหมาะสมตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ และนำข้อความที่คัดเลือกและปรับปรุงภาษาทั้งหมด 8 ข้อ โดยแบ่งเป็นทักษะวิชาการ 2 ข้อ ทักษะชีวิต 2 ข้อ ทักษะสุขภาพ 2 ข้อ และจิตสำนึกอนุรักษ์ 2 ข้อ ดังแสดงในตาราง 6 ไปใช้กับนักเรียนกลุ่มที่ศึกษา

ตาราง 6 การประเมินความสอดคล้อง (IOC) ของแบบประเมินชิ้นงานด้านสุขภาวะโดยผู้เชี่ยวชาญ

คุณลักษณะของบุคคลที่มีสุขภาวะ	สร้าง (ข้อ)	หลังผู้เชี่ยวชาญตรวจ (ข้อ)	ใช้จริง (ข้อ)
ทักษะวิชาการ	2	2	2
ทักษะชีวิต	2	2	2
ทักษะสุขภาพ	2	2	2
จิตสำนึกอนุรักษ์	2	2	2

2. การนำแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยหลักแนวคิด 4H โดยใช้กิจกรรมสวนพฤกษศาสตร์โรงเรียนไปใช้กับกลุ่มที่ศึกษา

2.1 ข้อมูลพื้นฐานของกลุ่มที่ศึกษา

การจัดการจัดการเรียนรู้ด้วยหลักแนวคิด 4H โดยใช้กิจกรรมสวนพฤกษศาสตร์โรงเรียน ในหัวข้อ เรื่อง โครงสร้างและหน้าที่ของใบ โครงสร้างของดอก และผลและเมล็ด โดยใช้กลุ่มที่ศึกษาเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ จำนวน 24 คน แบ่งเป็นนักเรียนชาย 10 คน และหญิง 14 คน ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 จากโรงเรียนขนาดใหญ่แห่งหนึ่งในกรุงเทพมหานคร สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 2 โดยได้มาจากการเลือกตัวอย่างแบบเจาะจง และนักเรียนมีอายุอยู่ในช่วง 16-17 ปี ซึ่งส่วนใหญ่มีผลการเรียนอยู่ในระดับดี สามารถตรวจสอบได้จากคะแนนเฉลี่ยในรายวิชาชีววิทยา ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559

2.2 แนวทางการจัดการเรียนรู้ด้วยหลักแนวคิด 4H โดยใช้กิจกรรมสวนพฤกษศาสตร์โรงเรียนที่ช่วยส่งเสริมความตระหนักในการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชและการมีสุขภาวะที่ดีสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

การจัดการเรียนรู้ด้วยหลักแนวคิด 4H โดยใช้กิจกรรมสวนพฤกษศาสตร์โรงเรียน ผู้วิจัยได้แบ่งเนื้อหาสาระออกเป็น 3 หน่วย หรือ 3 แผนการจัดการเรียนรู้ ได้แก่ โครงสร้างและหน้าที่ของใบ โครงสร้างของดอก และผลและเมล็ด โดยมีขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ในแต่ละแผนตามรูปแบบการสอนแบบเน้นประสบการณ์ (experiential learning) ดังนี้

- 1) **ขั้นประสบการณ์** ครูให้นักเรียนลงมือทำกิจกรรมด้วยตนเองโดยไม่มีคำแนะนำและไม่มีการสาธิตให้ดูเป็นตัวอย่าง
- 2) **ขั้นนำเสนอและแลกเปลี่ยนประสบการณ์** ครูให้นักเรียนอธิบาย นำเสนอ และแลกเปลี่ยนข้อมูลที่ได้จากขั้นประสบการณ์
- 3) **ขั้นอภิปรายผล** ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับประสบการณ์ที่ได้รับ โดยการวิเคราะห์และสะท้อนให้เห็น ชักถามเพื่อความเข้าใจที่แจ่มชัด และเชื่อมโยงประสบการณ์เข้ากับวัตถุประสงค์การเรียนรู้
- 4) **ขั้นสรุปพาดพิง** ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปผลจาก 3 ขั้นข้างต้น โดยสรุปให้เชื่อมโยงกับมุมมองหรือแบบแผนที่กว้างขึ้น เช่น เชื่อมโยงกับการดำรงชีวิตประจำวัน เป็นต้น อาจร่วมกันสรุปหรือแต่ละคนสรุปก็ได้ ถือเป็น การสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองผ่านประสบการณ์และการลงมือทำ
- 5) **ขั้นประยุกต์ใช้** นักเรียนนำสิ่งที่ได้จากการเรียนรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันในสถานการณ์ใหม่ๆ หรือที่แตกต่างไปจากเดิม

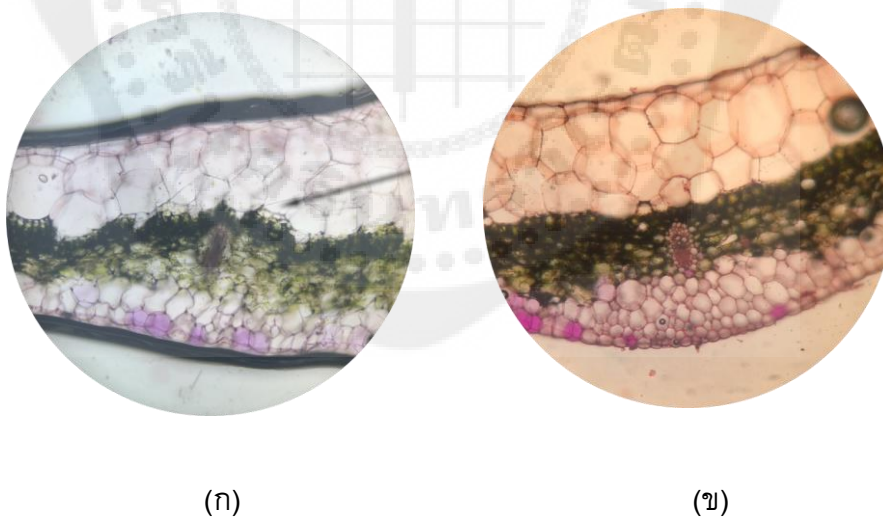
แนวทางในการจัดการเรียนรู้ด้วยหลักแนวคิด 4H โดยใช้กิจกรรมสวนพฤกษศาสตร์โรงเรียนนั้นเป็นไปตามรูปแบบของวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียน (classroom action research) ที่อ้างอิงมาจากวงจรวิจัยแบบขดลวดหรือ PAOR (Kemmis; & McTaggart. 1998) กล่าวคือ เมื่อเริ่มการจัดการเรียนการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่วางแผนไว้อย่างครบถ้วน หลังสิ้นสุดการเรียนการสอนในแต่ละแผน ผู้วิจัยและผู้ที่เกี่ยวข้องจะร่วมกันทำการวิเคราะห์จุดบกพร่อง ข้อดี ข้อเสีย และปัญหาที่พบขณะที่จัดการเรียนการสอน จากผลการวิเคราะห์พบว่าแนวทางที่เหมาะสมในการจัดการเรียนรู้ด้วยหลักแนวคิด 4H โดยใช้กิจกรรมสวนพฤกษศาสตร์โรงเรียนที่ช่วยส่งเสริมให้นักเรียนมีความตระหนักในการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชและมีสุขภาวะที่ดี มีลักษณะดังรายละเอียดต่อไปนี้

2.2.1 การจัดกลุ่มนักเรียนคละตามความสามารถ ได้แก่ นักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนเชิงทฤษฎีและเชิงปฏิบัติสูง ปานกลาง และต่ำ ทำให้นักเรียนสามารถช่วยเหลือซึ่งกันและกัน และเกิดประสิทธิผลทางการเรียนมากขึ้น

การจัดกลุ่มนักเรียนเพื่อร่วมทำบทปฏิบัติการโดยคละตามความสามารถ ไม่ใช่เพียงคละความสามารถในเชิงทฤษฎีแต่รวมถึงความสามารถในเชิงปฏิบัติ ทำให้นักเรียนได้รับประโยชน์ร่วมกันและมีโอกาสได้รับประสบการณ์ในการแก้ปัญหาที่แตกต่างกัน โดยนักเรียนที่มีทักษะบทปฏิบัติการสูงจะสามารถช่วยเหลือ แนะนำ อธิบายหัวข้อต่าง ๆ ที่เพื่อนในกลุ่มไม่เข้าใจ ความสนิทสนมและใกล้ชิดจะทำให้นักเรียนที่มีปัญหามีความรู้สึกเกิดการยอมรับ อยากพัฒนาตนเอง ทำให้นักเรียนที่เรียนปานกลางหรือเรียนอ่อนมีแรงจูงใจในการเรียนมากขึ้น ส่วนนักเรียนที่เรียนเก่งจะเกิดความภาคภูมิใจในความสามารถของตนเอง ที่สามารถช่วยให้สมาชิกภายในกลุ่มสามารถดำเนินกิจกรรมตามแบบแผนการทดลองบรรลุได้ตามวัตถุประสงค์

แนวทางการจัดการเรียนรู้ที่ได้จากแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 ผู้วิจัยให้นักเรียนลงมือปฏิบัติการทดลอง เรื่อง การศึกษาโครงสร้างภายในของใบ โดยแบ่งกลุ่มละความสามารถทางผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งในขั้นตอนของการศึกษาโครงสร้างภายในของใบ จะต้องอาศัยความชำนาญในการเตรียมชิ้นเนื้อเยื่อ แต่เนื่องจากนักเรียนบางกลุ่มยังขาดความชำนาญในการใช้เครื่องมือ ทำให้ต้องใช้เวลาในส่วนของกิจกรรมนี้ค่อนข้างมาก จึงจะได้ชิ้นเนื้อเยื่อที่สมบูรณ์ในการนำมาศึกษาได้กล้องจุลทรรศน์ ส่งผลให้นักเรียนบางกลุ่มเตรียมเนื้อเยื่อได้ไม่ทันเวลาที่กำหนด แต่อย่างไรก็ตามยังมีนักเรียนบางกลุ่มที่สามารถทำกิจกรรมได้ทันเวลาที่กำหนดและชิ้นเนื้อเยื่อที่เตรียมได้นั้นสวยงาม แสดงโครงสร้างภายในของใบอย่างชัดเจน

จากบันทึกหลังการสอนของผู้วิจัย พบว่า การจัดกลุ่มของนักเรียนละความสามารถทางผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนั้นยังไม่เอื้อต่อการเรียนรู้ในการทำปฏิบัติการของกลุ่มได้เพียงพอ บางกลุ่มประกอบด้วยนักเรียนที่มีความสามารถเชิงปฏิบัติการสูงอยู่ร่วมกันและบางกลุ่มมีเพียงนักเรียนที่มีความสามารถเชิงปฏิบัติการปานกลางหรืออ่อน ซึ่งการจัดกลุ่มในลักษณะนี้ กลุ่มเก่งจะเตรียมชิ้นเนื้อเยื่อได้สวยงาม เห็นโครงสร้างภายในของใบชัดเจน และเสร็จทันเวลาที่กำหนด ในขณะที่กลุ่มปานกลางหรืออ่อนไม่สามารถเตรียมชิ้นเนื้อเยื่อได้หรือเตรียมไม่เสร็จตามเวลาที่กำหนด โดยภาพตัวอย่างชิ้นเนื้อเยื่อที่นักเรียนเตรียมแสดงดังในภาพประกอบ 13 และดังในบทสนทนา



ภาพประกอบ 13 ตัวอย่างชิ้นเนื้อเยื่อโครงสร้างภายในของใบ (ก) แสดงลักษณะโครงสร้างภายในของใบไม่ชัดเจน เนื่องจากเซลล์มีความเสียหายและซ้อนทับกัน ทำให้นักเรียนไม่สามารถศึกษาลักษณะโครงสร้างของเซลล์ได้อย่างละเอียด (ข) แสดงลักษณะโครงสร้างภายในของใบชัดเจน ทำให้นักเรียนสามารถวาดรูป และศึกษาลักษณะโครงสร้างภายในของใบได้อย่างครบถ้วน (ภาพถ่ายโดยนักเรียนกลุ่มที่ศึกษา. 2560)

ครู: ไกลหมดเวลาแล้วนะคะ กลุ่มไหนยังไม่เสร็จบ้าง
 นักเรียน 005: ไม่ทันครับ
 ครู: เราใช้เวลากันพอสมควรแล้ว นักเรียนเร่งมือหน่อยนะคะ
 นักเรียน 008: ครูครับ ดูกลุ่มผมดิ มีใครบ้าง ไม่มีใครทำทันหรอกครับ
 ครู: โอเค ถ้าอย่างนั้นก็พยายามให้เต็มที่ก่อนคะ เวลาที่เหลือตรงนี้
 นักเรียน 008: ครับ จะพยายามนะครับ

(บันทึกหลังสอนวันที่ 13 ธันวาคม 2559)

จากผลที่ได้จากแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 ผู้วิจัยจึงให้นักเรียนจัดกลุ่มละตามความสามารถ โดยให้ภายในกลุ่มประกอบด้วยนักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนเชิงทฤษฎีและเชิงปฏิบัติสูง ปานกลาง และต่ำ คละกันไป เพื่อให้นักเรียนได้ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน และร่วมกันปฏิบัติการทดลองให้ประสบผลสำเร็จภายในเวลาที่กำหนด โดยนักเรียนเก่งจะเป็นผู้แนะนำช่วยเหลือและอธิบายให้นักเรียนปานกลางและนักเรียนอ่อนให้เข้าใจขั้นตอนการเตรียมชิ้นเนื้อเยื่อ เทคนิคการเตรียมชิ้นเนื้อเยื่อ ซึ่งเป็นการฝึกทักษะการคิดร่วมกัน ตั้งแต่การวางแผน การดำเนินการทดลอง การสรุป และตอบคำถามหลังกิจกรรม

จากข้อค้นพบดังกล่าวผู้วิจัยจึงได้นำไปใช้กับแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง โครงสร้างของดอก และแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง ผลและเมล็ด โดยจัดกลุ่มนักเรียนให้ละตามความสามารถทั้งในเชิงทฤษฎีและเชิงปฏิบัติ ซึ่งจากผลการสังเกตพบว่านักเรียนเก่งที่สามารถใช้เครื่องมือการทดลองได้อย่างคล่องแคล่วและชำนาญ จะให้ความช่วยเหลือเพื่อนระหว่างกลุ่มได้เป็นอย่างดี ซึ่งเป็นส่วนสำคัญในการทำให้กิจกรรมการเรียนรู้ดำเนินไปด้วยความราบรื่นและทันตามเวลาที่กำหนด

2.2.2 กิจกรรมการเรียนรู้ที่ดีควรยึดบทบาทการเรียนรู้ของนักเรียนเป็นสำคัญ ทำให้นักเรียนเกิดความกระตือรือร้น และเรียนรู้ได้เต็มศักยภาพ

การเรียนรู้โดยเน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง ให้นักเรียนมีบทบาทและส่วนร่วมในการเลือกศึกษาและเรียนรู้ในสิ่งที่ตนเองสนใจ ทำให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียนรู้อย่างมากขึ้น มีความสุขกับการเรียนและเกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ

จากผลการวิจัยพบว่านักเรียนจะตอบสนองและให้ความสนใจต่อการเรียนรู้ที่นักเรียนสามารถมีส่วนร่วมและตัดสินใจได้ด้วยตนเอง ตัวอย่างเช่น แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง โครงสร้างและหน้าที่ของใบ ผู้วิจัยได้ให้นักเรียนจัดทำสมุดบันทึกพรรณไม้ ก.7-003 ซึ่งเป็นแบบศึกษาพรรณไม้ในสวนพฤกษศาสตร์โรงเรียน ดังบทสนทนา

ครู: ระหว่างให้ครูเป็นผู้กำหนดตัวอย่างพืชที่จะทำการศึกษารึหรือนักเรียนจะเป็นผู้กำหนดเอง

นักเรียน 013: ให้พวกหนูเลือกเองค่ะ

ครู: ทำไมถึงไม่อยากให้ครูกำหนดให้ละ

นักเรียน 019: หนูอยากเลือกอันที่หนูชอบค่ะ เดี่ยวครูเลือกให้พวกหนูไม่สวยอ่า

ครู: ได้เลย ไปเลือกกันเองนะว่าจะศึกษาตัวอย่างอะไร และต้องศึกษามาให้ดี ให้ครอบคลุมข้อมูลที่นักเรียนต้องบันทึกลงในสมุดบันทึกพรรณไม้นะคะ

นักเรียน 020: รับทราบค่ะ

(บันทึกหลังสอนวันที่ 13 ธันวาคม 2559)

จากบทสนทนาพบว่า การที่นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการตัดสินใจศึกษาค้นคว้าในสิ่งที่ตนเองสนใจ ทำให้นักเรียนรู้สึกผ่อนคลายและสนุกสนานไปกับการเลือกตัวอย่างพืชจากทะเบียนพรรณไม้ของโรงเรียน ดังที่ผู้วิจัยได้บันทึกสิ่งที่ได้เรียนรู้จากการปฏิบัติการสอนว่า “...การเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ นักเรียนควรได้มีส่วนร่วมมากที่สุด”

ดังนั้นในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง โครงสร้างของดอก ในส่วนของกิจกรรมการศึกษาลักษณะของดอกจากโครงสร้าง ผู้วิจัยได้กำหนดตัวอย่างดอกจากสวนพฤกษศาสตร์โรงเรียนที่นักเรียนจะนำมาศึกษา โดยเป็นการกำหนดเพื่อให้ตัวอย่างดอกที่จะนำมาศึกษามีความหลากหลายและครอบคลุมกับหัวข้อที่จะทำการศึกษา เช่น ดอกเดี่ยว ดอกช่อ ดอกสมบูรณ์ ดอกไม่สมบูรณ์ เป็นต้น นอกจากนี้ผู้วิจัยได้อนุญาตให้นักเรียนสามารถเลือกตัวอย่างดอกที่จะนำมาศึกษาเพิ่มเติมได้ตามความสนใจ พบว่าเป็นการกระตุ้นให้นักเรียนมีการแสดงออกถึงการเรียนรู้มากขึ้นจากการที่นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็นต่อครูและเพื่อนภายในกลุ่มเกี่ยวกับตัวอย่างดอกที่จะนำมาศึกษา

ผลที่ได้จากการปฏิบัติการสอนในครั้งนี้นับว่า กิจกรรมการเรียนการสอนควรคำนึงถึงประโยชน์ของนักเรียนเป็นสำคัญ ให้ผู้เรียนมีโอกาสได้เลือกที่จะค้นคว้าและเรียนรู้ในสิ่งที่ตนเองสนใจ เพื่อให้ผู้เรียนมีประสบการณ์ที่ดีต่อการเรียนรู้ มีความสุข และเกิดการเรียนรู้ได้อย่างเต็มศักยภาพ

2.2.3 ความชัดเจนของการชี้แจงวัตถุประสงค์ และขั้นตอนของการทำกิจกรรม รวมถึงการใช้วิธีการยกตัวอย่าง ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

การชี้แจงนักเรียนถึงวัตถุประสงค์และขั้นตอนของการทำกิจกรรมที่จะให้ทำในแต่ละครั้ง นอกจากจะสามารถช่วยให้นักเรียนดำเนินกิจกรรมได้ตามเป้าหมายและเสร็จทันตามเวลาที่กำหนดแล้ว ยังช่วยให้นักเรียนเห็นถึงความสำคัญของกิจกรรม

ในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง โครงสร้างและหน้าที่ของใบ ผู้วิจัยให้นักเรียนจัดทำสมุดบันทึกพรรณไม้ ก.7-003 ซึ่งมีลำดับการเรียนรู้ดังนี้ การมีส่วนร่วมของผู้ศึกษา (หน้าปก) การศึกษาข้อมูลพื้นฐาน การศึกษาข้อมูลพรรณไม้ การสรุปลักษณะและข้อมูลพรรณไม้ การสืบค้นข้อมูลทางพฤกษศาสตร์ และการบันทึกข้อมูลเพิ่มเติม จะเห็นได้ว่า ก.7-003 มีรายละเอียดและ

ประเด็นให้ศึกษาค้นคว้ามาก การชี้แจงและอธิบายเพียงคำพูดอาจยังไม่เพียงพอ เนื่องจากพบว่า นักเรียนบางกลุ่มยังไม่สามารถบันทึกข้อมูลได้อย่างถูกต้องและครบถ้วนสมบูรณ์ ดังนั้นในแผนการจัดการเรียนรู้ได้ไปผู้วิจัยจึงจัดทำคู่มือการบันทึกพรณไม่ใน ก.7-003 (ภาพประกอบ 14) เพื่อใช้สำหรับเป็นข้อมูลประกอบการจัดทำ พบว่า ก.7-003 ของนักเรียนมีความสวยงาม เรียบร้อย ถูกต้อง และครบถ้วนสมบูรณ์ (ภาพประกอบ 15)

คู่มือการจัดทำสมุดบันทึกพรณไม่ ก.7-003 (อพ.สธ.)

หลักการ รู้การวิเคราะห์ เห็นความต่าง รู้ความหลากหลาย

สาระการเรียนรู้ รู้วิธีการวิเคราะห์เบื้องต้น รู้วิธีการจำแนก รู้ความต่าง รู้ความหลากหลาย

ลำดับการเรียนรู้

1. การศึกษาพรณไม่ในสวนพฤกษศาสตร์โรงเรียน (ก.7-003) ตามทะเบียนพรณไม่

1.1 การมีส่วนร่วมของผู้ศึกษา ให้ผู้เรียนตรวจสอบการบันทึกข้อมูลต่างๆ ในเอกสาร ก.7-003 หน้าปก ให้สมบูรณ์ ดังนี้ ชื่อพันธุ์ไม้ รหัสพรณไม่ การวาดภาพพันธุ์ไม้ บริเวณที่สำรวจ วันที่สำรวจ ผู้สำรวจ ผู้ร่วมสำรวจ ชั้น โรงเรียน ถนน ตำบล อำเภอ จังหวัด รหัสไปรษณีย์

วิธีการบันทึกข้อมูล

- การบันทึกชื่อพันธุ์ไม้ ให้บันทึกชื่อที่ใช้เรียกในท้องถิ่นนั้นๆ
- การบันทึกรหัสพรณไม่ ให้บันทึกรหัสพรณไม่/หมายเลขต้น ดังนี้ 7-22160-001-002/2 7-22160-001 หมายถึง หมายเลขรหัสสมาชิกของโรงเรียน 002/2 หมายถึง รหัสประจำต้น/หมายเลขต้น
- การบันทึกข้อมูลภาพพรณไม่ ให้ผู้เรียนวาดภาพให้ได้สัดส่วนตามจริง หรือหากวาดภาพไม่ได้จริงๆ ให้ถ่ายภาพพรณไม่มาติดได้
- บริเวณที่สำรวจ ให้บันทึกข้อมูลบริเวณที่พรณไม่ที่ศึกษาขึ้นอยู่
- วันที่สำรวจ ให้บันทึกวันที่ เดือน ปี ที่ลงสำรวจพรณไม่ต้นนั้น
- ผู้สำรวจ และผู้ร่วมสำรวจ ให้บันทึกชื่อผู้สำรวจ และชื่อผู้ร่วมสำรวจต้นไม้นั้น
- ชั้น ให้บันทึกระดับชั้นของผู้สำรวจ และผู้ร่วมสำรวจ
- และให้บันทึกข้อมูลชื่อโรงเรียน และที่ตั้งของโรงเรียน ถนน ตำบล อำเภอ จังหวัด และรหัสไปรษณีย์

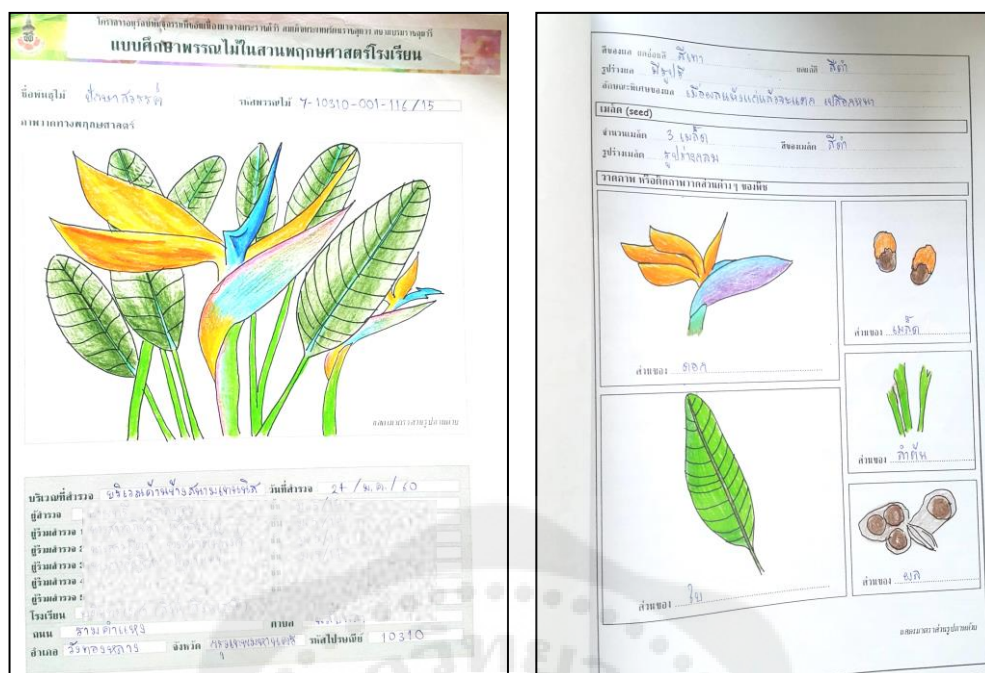
ประโยชน์ที่จะได้รับ

1. ได้ทราบวิธีการบันทึกข้อมูลในเอกสาร ก.7-003 หน้าปกอย่างชัดเจน
2. ได้เอกสาร ก.7-003 หน้าปก ที่มีข้อมูลครบสมบูรณ์
3. ผู้เรียนได้ปฏิบัติและเกิดทักษะการบันทึกข้อมูล

- หน้า 1 -

(มีต่อหน้า 2)

ภาพประกอบ 14 คู่มือการบันทึกพรณไม่ในสมุดบันทึกพรณไม่ ก.7-003



ภาพประกอบ 15 ผลงานการจัดทำสมุดบันทึกพรรณไม้ ก.7-003 ของนักเรียนกลุ่มที่ศึกษา

จากข้อค้นพบดังกล่าวผู้วิจัยได้นำไปปรับใช้กับการนำความรู้เกี่ยวกับพืชมาสร้างชิ้นงานด้านสุขภาวะของนักเรียน ซึ่งเป็นเรื่องที่ต้องอาศัยความเข้าใจอย่างละเอียด โดยเฉพาะอย่างยิ่งการนำสิ่งที่ได้จากการเรียนรู้ไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ใหม่ ๆ ในชีวิตประจำวัน เป็นเรื่องที่ยากใหม่สำหรับนักเรียน ทำให้นักเรียนยังไม่เข้าใจถึงการนำความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับพืชมาสร้างเป็นชิ้นงานเพื่อเป็นทางเลือกในการดูแลตนเองด้านสุขภาวะทางกาย ดังประโยคคำถามของนักเรียนหลังจากได้รับคำชี้แจง

ครู:

ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาประโยชน์หรือสรรพคุณจากพืชที่นักเรียนสนใจในสวนพฤกษศาสตร์โรงเรียน และนำมาสร้างเป็นทางเลือกในการดูแลตนเองด้านสุขภาวะทางกายในรูปแบบของชิ้นงาน

นักเรียน 016:

ยังไมคะ ครู

นักเรียน 022:

ใช้พืชจากสวนพฤกษศาสตร์หรือคะ แล้วมันเอามาทำอะไรได้บ้าง

นักเรียน 005:

ทำเป็นยาหรือครับ

(บันทึกหลังสอนวันที่ 13 ธันวาคม 2559)

ผู้วิจัยจึงได้จัดทำไปงานเพื่อชี้แจงรายละเอียดและวิธีการสร้างชิ้นงาน และยกตัวอย่างชิ้นงานเพื่อให้นักเรียนเข้าใจและเห็นภาพชัดเจนยิ่งขึ้น ภาพประกอบ 16 พบว่านักเรียนสามารถสร้างชิ้นงานได้ถูกต้อง ครบถ้วน และสมบูรณ์ บรรลุตามเป้าหมายที่กำหนด ภาพประกอบ 17

ตัวอย่างกิจกรรมส่งเสริมสุขภาพ

วัตถุประสงค์ 1. เห็นคุณค่าและประโยชน์ของพืชที่มีอยู่ในสวนพฤกษศาสตร์โรงเรียน

2. สามารถนำความรู้เกี่ยวกับพืชมาใช้ในการดูแลตนเอง

คำชี้แจง ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาประโยชน์หรือสรรพคุณจากพืชที่นักเรียนสนใจในสวนพฤกษศาสตร์โรงเรียน และนำมาสร้างเป็นทางเลือกในการดูแลตนเองด้านสุขภาพทางกาย ทั้งของนักเรียน สมาชิกในครอบครัวหรือบุคคลทั่วไปในรูปแบบของชิ้นงาน

วิธีการสร้างชิ้นงาน

1. ระบุปัญหา (Problem Identification)

เป็นการทำความเข้าใจปัญหา วิเคราะห์เงื่อนไขหรือข้อจำกัดของสถานการณ์ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับด้านสุขภาพทางกายครอบคลุมถึงเรื่องการใช้ชีวิต เช่น การมีสุขภาพดี ปลอดภัย พิษ ปลอดภัย เป็นต้น เพื่อกำหนดขอบเขตของปัญหา ซึ่งจะนำไปสู่การสร้างชิ้นงานหรือวิธีการในการแก้ปัญหา

.....

.....

.....

กำหนดวัตถุประสงค์

เป็นการใช้ประโยชน์จากพืชที่มีอยู่ในสวนพฤกษศาสตร์โรงเรียนเพื่อสร้างทางเลือกในการดำเนินชีวิตด้านสุขภาพหรือการดูแลตนเอง หมายเหตุ* แต่ไม่ใช้การรักษาโรค

.....

.....

ประโยชน์ที่ได้รับ

.....

.....

งบประมาณ

.....

2. รวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา (Related Information Search)

เป็นการรวบรวมข้อมูลและแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับแนวทางการแก้ปัญหาและประเมินความเป็นไปได้ ข้อดีและข้อจำกัด

.....

.....

.....

3. ออกแบบวิธีการแก้ปัญหา (Solution Design)

เป็นการประยุกต์ใช้ข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องเพื่อการออกแบบขั้นตอนหรือวิธีการในการแก้ปัญหา โดยคำนึงถึงทรัพยากร ข้อจำกัดและเงื่อนไขตามสถานการณ์ที่กำหนด

ชั้นงาน.....



- หน้า 2 -

(มีต่อหน้า 3)

ภาพประกอบ 16 ใบงานเพื่อชี้แจงรายละเอียดและวิธีการสร้างชิ้นงาน



(ก)



(ข)

ภาพประกอบ 17 ตัวอย่างชิ้นงานของนักเรียน (ก) สบู่ยัดยั้งแบคทีเรียจากใบประดับของเฟื่องฟ้า และ (ข) บะหมี่จากสีของดอกอัญชัน (ภาพถ่ายโดยนักเรียนกลุ่มที่ศึกษา. 2560)

2.2.4 การจัดการเรียนรู้ผ่านการแสดงออกทางศิลปะ ทำให้นักเรียนมีการเชื่อมโยงในสมอง คิด และจินตนาการอย่างเต็มที่

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ควรเปิดโอกาสให้นักเรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริงจากการฝึกปฏิบัติ คิด วิเคราะห์ และแก้ปัญหา ดังนั้นการผสมผสานสาระทั้งทางด้านเนื้อหาและด้านทักษะกระบวนการ ตลอดจนปลูกฝังคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่ดีงาม ถูกต้อง และเหมาะสมให้แก่ผู้เรียน ตัวอย่างเช่น แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง โครงสร้างและหน้าที่ของใบ ผู้วิจัยให้นักเรียนศึกษาประโยชน์ของใบที่นอกเหนือจากการสังเคราะห์ด้วยแสงเพื่อสร้างอาหารให้แก่ต้นพืชแล้ว นักเรียนคิดว่าใบพืชยังมีประโยชน์อื่นได้อีกหรือไม่ ผ่านการแสดงออกทางศิลปะการวาดรูปเพื่อจำลองสถานการณ์ในรูปแบบของนิทาน และเมื่อวิเคราะห์จากผลงานของนักเรียนพบว่านักเรียนสามารถเชื่อมโยงข้อมูลความรู้กับบริบทต่าง ๆ ที่แสดงออกถึงความรู้ ความคิด และจินตนาการ และถ่ายทอดออกมาเป็นความรู้สึกในรูปแบบของนิทานได้อย่างชัดเจน ดังในภาพประกอบ 18



ภาพประกอบ 18 นิทานเกี่ยวกับการอนุรักษ์พันธุ์กรรมพืช

จากข้อค้นพบดังกล่าวทำให้ผู้วิจัยตระหนักถึงการพัฒนาสมองของนักเรียนหลาย ๆ ส่วนไปพร้อมกัน ผ่านการนำเสนอเนื้อหาความรู้ในหลาย ๆ รูปแบบ ผู้วิจัยจึงนำไปปรับปรุงใช้กับแผนการจัดการเรียนรู้ในทุกแผน ตัวอย่างเช่น แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง โครงสร้างของดอก ผู้วิจัยให้นักเรียนศึกษาส่วนประกอบต่าง ๆ ของดอก และจัดทำภาพพรรณไม้ ภาพประกอบ 19 จากการสังเกตและการสัมภาษณ์นักเรียนพบว่า นักเรียนรู้สึกสนุกและชื่นชอบในกิจกรรมที่มีการเชื่อมโยงความรู้กับศิลปะ เนื่องจากเป็นกิจกรรมที่ผ่อนคลาย ไม่ทำให้รู้สึกเครียดและกดดัน ดังนั้นการจัดการเรียนการสอนโดยสนับสนุนให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้จากภายในแล้วถ่ายทอดออกสู่ภายนอกผ่านการแสดงออกทางศิลปะ ทำให้นักเรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริงซึ่งจะนำไปสู่การเปลี่ยนแปลงทางพฤติกรรมและการสะท้อนผล



ภาพประกอบ 19 ภาพพรรณไม้แสดงส่วนประกอบต่าง ๆ ของดอกของนักเรียนกลุ่มที่ศึกษา

2.3 ผลการศึกษาของกลุ่มที่ศึกษา

การศึกษาความตระหนักในการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชและสภาวะจากการได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยหลักแนวคิด 4H โดยใช้กิจกรรมสวนพฤกษศาสตร์โรงเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายในรายวิชาชีววิทยา จากการนำแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยหลักแนวคิด 4H โดยใช้สวนพฤกษศาสตร์โรงเรียนเป็นแหล่งเรียนรู้ กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต หน่วยที่ 11 โครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอก หน่วยที่ 13 การสืบพันธุ์ของ

พืชดอกและการเจริญเติบโต โดยมีหัวข้อเกี่ยวกับ โครงสร้างและหน้าที่ของใบ โครงสร้างของดอก และผลและเมล็ด ไปใช้กับกลุ่มที่ศึกษาซึ่งเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยได้ทำการตรวจสอบความตระหนักในการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชที่มีอยู่เดิมของกลุ่มที่ศึกษาโดยใช้แบบวัดความตระหนักในการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช หลังจากได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยหลักแนวคิด 4H โดยใช้กิจกรรมสวนพฤกษศาสตร์โรงเรียนจึงได้ทำการทดสอบหลังเรียนอีกครั้งเพื่อนำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มที่ศึกษา ด้วยสถิติทดสอบ Wilcoxon matched-pairs test ที่ $p = .05$ และตรวจสอบระดับสุขภาวะของกลุ่มที่ศึกษาโดยใช้แบบประเมินชี้งานด้านสุขภาวะ ด้วยค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

2.3.1 ผลการศึกษาความตระหนักในการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชของกลุ่มที่ศึกษา

2.3.1.1 ผลการเปรียบเทียบความตระหนักในการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช

ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน

จากการจัดการเรียนรู้ด้วยหลักแนวคิด 4H ประกอบกับกิจกรรมส่งเสริมความตระหนักในการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชของกลุ่มที่ศึกษา พบว่าคะแนนจากการทำแบบวัดความตระหนักในการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชก่อนเรียนของนักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 88.67 ± 7.09 และหลังเรียนมีคะแนนเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานค่าเท่ากับ 116.25 ± 6.71 (ตาราง 7) เมื่อนำคะแนนความตระหนักในการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มที่ศึกษามาวิเคราะห์สถิติแบบ Wilcoxon matched-pairs test พบว่า คะแนนความตระหนักในการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชหลังเรียนสูงกว่าคะแนนก่อนเรียน ($p < .05$) ดังตาราง 8

ตาราง 7 สถิติเชิงพรรณนาของคะแนนความตระหนักในการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช ก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มที่ศึกษา

N = 24					
การทดสอบ	คะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน	คะแนน ต่ำสุด	คะแนน สูงสุด
ก่อนเรียน	130	88.67	7.09	77	101
หลังเรียน	130	116.25	6.71	101	127

ตาราง 8 เปรียบเทียบคะแนนความตระหนักในการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มที่ศึกษาโดย Wilcoxon matched-pairs test

การทดสอบ		N	Mean Rank	Sum of Ranks	z	p
ก่อนเรียน	Negative Ranks	0	.00	.00	- 4.29*	p < .0001
หลังเรียน	Positive Ranks	24	12.50	300.00		
	Ties	0				
	Total	24				

* $p < .05$

ผู้วิจัยได้นำคะแนนความตระหนักในการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชของนักเรียน โดยแบ่งตามพฤติกรรมที่ก่อให้เกิดความตระหนัก มาศึกษาเปรียบเทียบผลต่างของคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้วิธีทางสถิติแบบ Wilcoxon matched-pairs test ผลดังในตาราง 9 และ 10

ตาราง 9 สถิติเชิงพรรณนาของคะแนนความตระหนักในการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช ก่อนเรียนและหลังเรียนโดยแบ่งตามพฤติกรรมที่ก่อให้เกิดความตระหนักของนักเรียนกลุ่มที่ศึกษา

N = 24						
พฤติกรรมที่ก่อให้เกิดความตระหนัก	การทดสอบ	คะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	คะแนนต่ำสุด	คะแนนสูงสุด
การมีความรู้ที่ชัดเจนและซาบซึ้ง	ก่อนเรียน	5	3.24	0.18	3.04	3.42
	หลังเรียน	5	4.30	0.29	3.88	4.54
การมีความรักและหวงแหน	ก่อนเรียน	5	3.39	0.45	2.71	3.96
	หลังเรียน	5	4.50	0.19	4.21	4.67
การมีความวิตกกังวลและห่วงใย	ก่อนเรียน	5	3.48	0.39	2.71	3.88
	หลังเรียน	5	4.55	0.31	4.79	4.79
การปฏิบัติอย่างจริงจัง	ก่อนเรียน	5	3.45	0.29	3.17	4.00
	หลังเรียน	5	4.45	0.34	3.92	4.75

ตาราง 10 ผลการเปรียบเทียบคะแนนความตระหนักในการอนุรักษ์พันธุ์กรรมพืช ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยแบ่งตามพฤติกรรมที่ก่อให้เกิดความตระหนักของนักเรียนกลุ่มที่ศึกษาโดยวิธีทางสถิติแบบ Wilcoxon matched-pairs test

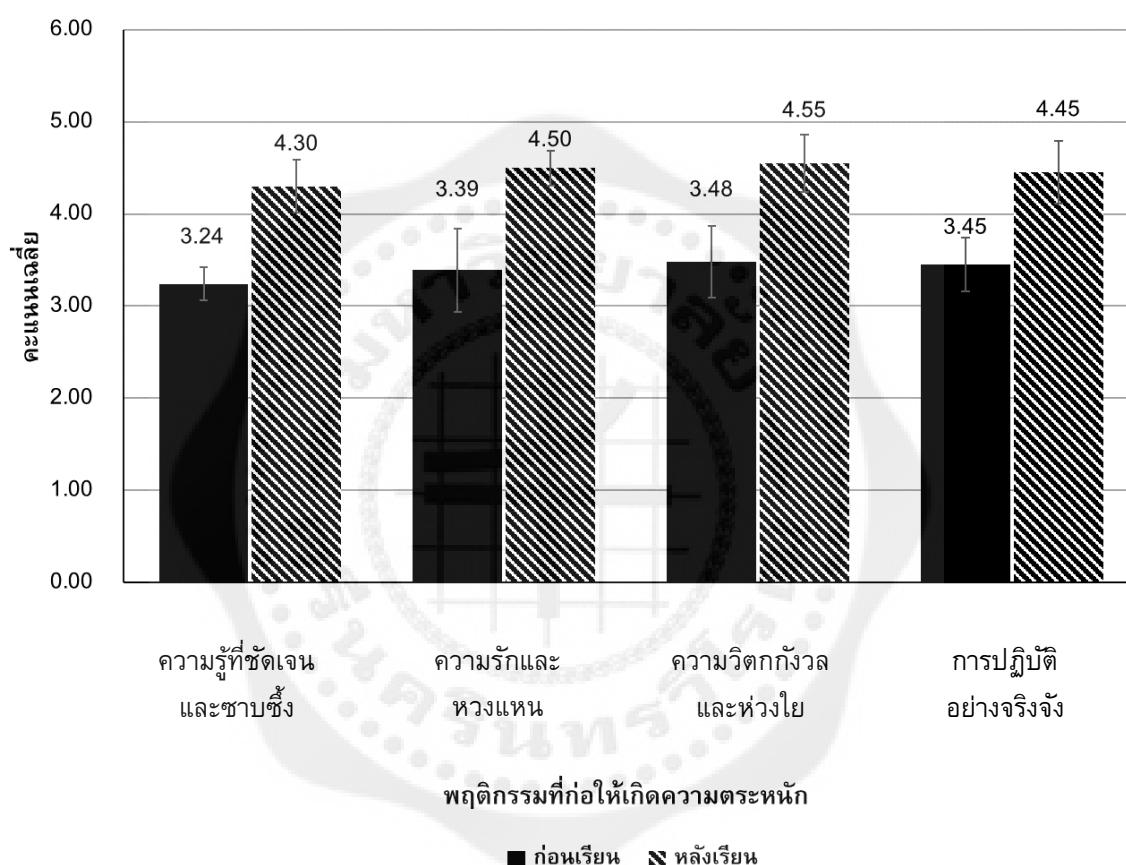
พฤติกรรม ที่ก่อให้เกิด ความตระหนัก	การ ทดสอบ		N	Mean Rank	Sum of Ranks	z	p
การมีความรู้ที่ ชัดเจนและ ซาบซึ้ง	ก่อนเรียน	Negative Ranks	0	.00	.00	-1.83*	.04
		Positive Ranks	4	2.50	10.00		
	หลังเรียน	Ties	0				
		Total	4				
การมีความรักและ หวงแหน	ก่อนเรียน	Negative Ranks	0	.00	.00	-2.37*	.02
		Positive Ranks	7	4.00	28.00		
	หลังเรียน	Ties	0				
		Total	7				
การมีความวิตก กังวลและห่วงใย	ก่อนเรียน	Negative Ranks	0	.00	.00	-2.52*	.01
		Positive Ranks	8	4.50	36.00		
	หลังเรียน	Ties	0				
		Total	8				
การปฏิบัติ อย่างจริงจัง	ก่อนเรียน	Negative Ranks	0	.00	.00	-2.37*	.01
		Positive Ranks	7	4.00	28.00		
	หลังเรียน	Ties	0				
		Total	7				

* $p < .05$

จากตาราง 9 พบว่าคะแนนความตระหนักในการอนุรักษ์พันธุ์กรรมพืช โดยแบ่งตามพฤติกรรมที่ก่อให้เกิดความตระหนักซึ่งประกอบด้วย การมีความรู้ที่ชัดเจนและซาบซึ้ง การมีความรักและหวงแหน การมีความวิตกกังวลและห่วงใย และการปฏิบัติอย่างจริงจัง ก่อนเรียนของนักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 3.24 ± 0.18 , 3.39 ± 0.45 , 3.48 ± 0.39 และ 3.45 ± 0.29 ตามลำดับ จากนั้นจัดการเรียนรู้ด้วยหลักแนวคิด 4H โดยใช้กิจกรรมสวนพฤกษศาสตร์โรงเรียน เรื่อง โครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอก แล้ววัดคะแนนความตระหนักในการอนุรักษ์พันธุ์กรรมพืชตามพฤติกรรมที่

ก่อให้เกิดความตระหนัก พบว่ามีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.30 ± 0.29 , 4.50 ± 0.19 , 4.55 ± 0.31 และ 4.45 ± 0.34 ตามลำดับ แสดงว่า คะแนนความตระหนักในการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชเฉลี่ยในทุกพฤติกรรมที่ก่อให้เกิดความตระหนักหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ($p < .05$)

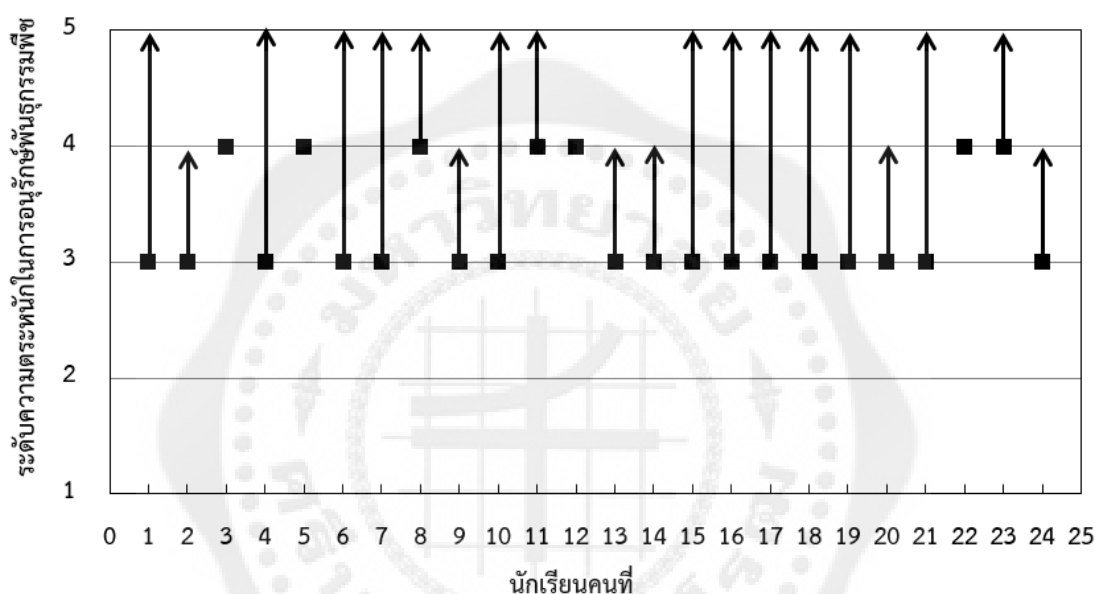
นำข้อมูลจากตาราง 9 มาสร้างแผนภูมิแท่ง เพื่อเปรียบเทียบคะแนนความตระหนักในการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชตามพฤติกรรมที่ก่อให้เกิดความตระหนักก่อนเรียนและหลังเรียน ดังภาพประกอบ 20



ภาพประกอบ 20 แผนภูมิแท่งแสดงการเปรียบเทียบคะแนนความตระหนักในการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชตามพฤติกรรมที่ก่อให้เกิดความตระหนัก ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้ด้วยหลักแนวคิด 4H โดยใช้กิจกรรมสวนพฤกษศาสตร์โรงเรียน เรื่อง โครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอก

จากนั้นผู้วิจัยได้นำคะแนนความตระหนักในการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชก่อนเรียนและหลังเรียนเฉลี่ยของนักเรียนกลุ่มที่ศึกษามาแปลผลเป็นระดับความตระหนักในการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช เพื่อเปรียบเทียบระดับความตระหนักในการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชก่อนเรียนและหลังเรียน พบว่า นักเรียนมีความตระหนักในการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชก่อนเรียนอยู่ในระดับปานกลาง จำนวน 17 คน

ระดับมาก จำนวน 7 คน และหลังเรียนความตระหนักในการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอยู่ในระดับมาก จำนวน 10 คน ระดับมากที่สุด จำนวน 14 คน จากผลการศึกษา ผู้วิจัยสามารถแบ่งนักเรียนออกเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มที่ 1 คือ นักเรียนที่มีการเปลี่ยนแปลงความตระหนักในการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชเพิ่มขึ้น 2 ระดับ จำนวน 11 คน คิดเป็นร้อยละ 45.83 กลุ่มที่ 2 คือ นักเรียนที่มีการเปลี่ยนแปลงความตระหนักในการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชเพิ่มขึ้น 1 ระดับ จำนวน 9 คน คิดเป็นร้อยละ 37.50 และกลุ่มที่ 3 นักเรียนที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลงระดับความตระหนักในการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 16.67 ดังภาพประกอบ 21



ภาพประกอบ 21 การเปรียบเทียบระดับความตระหนักในการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มที่ศึกษาที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยหลักแนวคิด 4H โดยใช้กิจกรรมสวนพฤกษศาสตร์โรงเรียน

หมายเหตุ: ระดับความตระหนักในการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช

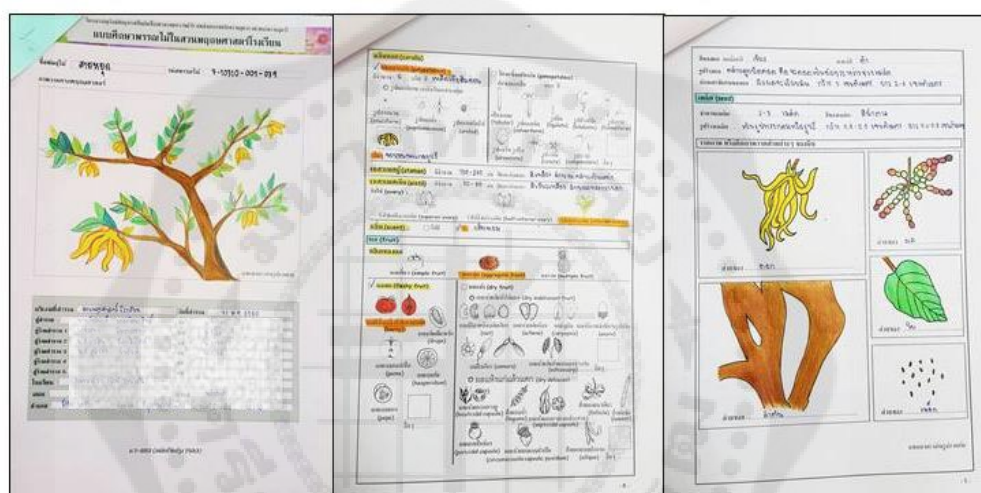
ระดับ "1" หมายถึง น้อยที่สุด / ระดับ "2" หมายถึง น้อย / ระดับ "3" หมายถึง ปานกลาง / ระดับ "4" หมายถึง มาก / ระดับ "5" หมายถึง มากที่สุด

2.3.1.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากกิจกรรมสวนพฤกษศาสตร์โรงเรียน

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพในขณะที่ดำเนินการจัดการเรียนรู้ด้วยหลักแนวคิด 4H โดยใช้กิจกรรมสวนพฤกษศาสตร์โรงเรียน ตามขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ ซึ่งประกอบด้วยกิจกรรมสวนพฤกษศาสตร์โรงเรียนในโครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช

อันเนื่องมาจากพระราชดำริฯ (อพ.สธ.) และกิจกรรมสวนพฤกษศาสตร์โรงเรียนอื่น ๆ ที่หลากหลาย พบว่านักเรียนมีการพัฒนาพฤติกรรมที่ก่อให้เกิดความตระหนักในการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช โดยสังเกตและประเมินจากพฤติกรรมและผลงานของนักเรียนจากกิจกรรมสวนพฤกษศาสตร์โรงเรียนของ อพ.สธ. ซึ่งสามารถสรุปและวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

กิจกรรมที่ 1 แบบศึกษาพรรณไม้ในสวนพฤกษศาสตร์โรงเรียน ก.7-003 ของ อพ.สธ. (ภาพประกอบ 22) เป็นกิจกรรมที่ผู้วิจัยให้นักเรียนศึกษาลักษณะและข้อมูลของพรรณไม้ที่นักเรียนสนใจจากสวนพฤกษศาสตร์โรงเรียน ซึ่งมีลำดับการเรียนรู้ดังนี้ การมีส่วนร่วมของผู้ศึกษา (หน้าปก) การศึกษาข้อมูลพื้นฐาน การศึกษาข้อมูลพรรณไม้ การสรุปลักษณะและข้อมูลพรรณไม้ การสืบค้นข้อมูลทางพฤกษศาสตร์ และการบันทึกข้อมูลเพิ่มเติม



ภาพประกอบ 22 แบบศึกษาพรรณไม้ในสวนพฤกษศาสตร์โรงเรียน ก.7-003

กิจกรรมที่ 2 การเรียนรู้สรรพสิ่งล้วนพันเกี่ยว (ภาพประกอบ 23) ซึ่งดัดแปลงมาจากรูปแบบการเรียนรู้ของ อพ.สธ. เพื่อให้มีความเหมาะสมกับบริบทและช่วงชั้นของนักเรียน โดยการนำองค์ความรู้ที่ได้จากการศึกษาค้นคว้าและรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับพรรณไม้ มาเป็นฐานในการศึกษาธรรมชาติของปัจจัยต่าง ๆ ที่เข้ามาพันเกี่ยวกับพืช ทั้งปัจจัยทางด้านกายภาพและชีวภาพ เรียนรู้ด้านรูปลักษณ์ คุณสมบัติ และพฤติกรรมในแต่ละปัจจัยอย่างละเอียด

4) มีความเมตตา กรุณา

กิจกรรมสวนพฤกษศาสตร์โรงเรียนฝึกให้นักเรียนมีความเมตตา กรุณามากขึ้น ตัวอย่างเช่น การศึกษาพรรณไม้โดยใช้เอกสาร ก.7-003 และการศึกษาสรรพสิ่งล้วนพันเกี่ยว ทำให้นักเรียนได้ใกล้ชิดพรรณไม้ เห็นความงดงามของพรรณไม้ เห็นความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยต่าง ๆ ที่มาเกี่ยวพันกับพืชที่ศึกษา ไม่ต้องการทำลาย เกิดเป็นความเอื้ออาทรต่อพืช และสิ่งมีชีวิต เช่น มด นก แมลง ที่มาอาศัยเกื้อกูลซึ่งกันและกัน คุณลักษณะนี้จะส่งผลให้นักเรียนทำสิ่งที่ดีงามเพื่อให้สิ่งมีชีวิตรอบตัวของนักเรียนมีความสุขและตัวนักเรียนก็มีความสุขด้วย

5) มีความใส่ใจ

กิจกรรมสวนพฤกษศาสตร์โรงเรียนฝึกให้นักเรียนมีความใส่ใจในการทำงานมากขึ้น ตัวอย่างเช่น การศึกษาสรรพสิ่งล้วนพันเกี่ยว นักเรียนต้องวาดภาพแสดงความสัมพันธ์ระหว่างพืชที่ศึกษาและปัจจัยกายภาพ/ชีวภาพที่มาเกี่ยวข้อง ซึ่งนักเรียนจะต้องอาศัยความเข้าใจในรายละเอียดของภาพระหว่างพืชและปัจจัย ทั้งการลงสีและการกำหนดสัดส่วนของภาพ เพื่อให้ได้ขนาดที่ใกล้เคียงขนาดจริงที่สุด เกิดเป็นการรวมตัวกันอย่างมีคุณภาพ และมีระเบียบขององค์ประกอบทางศิลปะ ส่งผลให้นักเรียนมีความใส่ใจและทุ่มเทต่องานที่ได้รับมอบหมาย ซึ่งเป็นคุณลักษณะพื้นฐานทางด้านจิตใจที่สำคัญในการดำรงตน รวมถึงการประกอบอาชีพในอนาคต

จะเห็นได้ว่าการจัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ ประกอบกับการใช้กิจกรรมสวนพฤกษศาสตร์โรงเรียน นอกจากจะเป็นการส่งเสริมด้านความรู้ ด้านการลงมือปฏิบัติ ยังสามารถช่วยส่งเสริมให้นักเรียนมีคุณธรรม จริยธรรม ซึ่งจะเป็นพื้นฐานในการดำรงชีวิต ตระหนักถึงคุณค่าของชีวิตและสิ่งแวดล้อมรอบ ๆ ตัว และสามารถนำมาปรับใช้เพื่อให้เกิดประโยชน์สุขแก่สังคม กล่าวคือ กิจกรรมสวนพฤกษศาสตร์โรงเรียนที่เน้นให้นักเรียนได้ใกล้ชิด เห็นคุณค่าและประโยชน์ของพรรณไม้ สามารถใช้เป็นสื่อกลางในการช่วยส่งเสริมนักเรียนด้านจิตสำนึกอนุรักษ์ที่มีต่อพันธุ์กรรมพืช

2.3.2 ผลการศึกษาระดับสุขภาวะหลังเรียนของกลุ่มที่ศึกษา

จากการวิเคราะห์สุขภาวะจากชิ้นงานของกลุ่มที่ศึกษาที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยหลักแนวคิด 4H โดยใช้กิจกรรมสวนพฤกษศาสตร์โรงเรียน ดังตัวอย่างชิ้นงานในภาพประกอบ 24 คือ (ก) สังขยาจากสีธรรมชาติของดอกอัญชัน (ข) สบู่ยับยั้งแบคทีเรียจากใบประดับของเฟื่องฟ้า ซึ่งผู้วิจัยประเมินโดยใช้แบบประเมินชิ้นงานด้านสุขภาวะแล้วนำข้อมูลที่ได้มาศึกษาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน



ภาพประกอบ 24 ตัวอย่างชิ้นงานของนักเรียน (ก) สังกยาจากสีธรรมชาติของดอกอัญชัน และ (ข) สบู่ยัดยั้งแบคทีเรียจากใบประดับของเฟื่องฟ้า (ภาพถ่ายโดยนักเรียนกลุ่มที่ศึกษา. 2560)

ผลการศึกษา พบว่า นักเรียนกลุ่มที่ศึกษามีคะแนนสุขภาวะเฉลี่ย เท่ากับ 3.67 ± 0.38 ซึ่งโดยภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก และเมื่อพิจารณาเป็นรายหัวข้อ พบว่าหัวข้อที่ได้คะแนนสูงสุด คือ ความตระหนักในความสำคัญของสุขภาพ ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับพืชที่นำมาใช้ในชิ้นงาน และ ร้อยละของการนำส่วนของพืชมาใช้ในชิ้นงาน (4.00 ± 0.00) รองลงมาคือ การนำเสนอและเผยแพร่ผลงาน (3.63 ± 0.50) ความเกี่ยวข้องกับเรื่องสุขภาพของชิ้นงาน การเลือกใช้วัสดุ (3.58 ± 0.83) ความคุ้มค่า (3.38 ± 0.82) และชิ้นงานสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้จริง (3.21 ± 0.78) ตามลำดับ ดังแสดงในตาราง 11

ตาราง 11 แสดงคะแนนเฉลี่ย ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับสุขภาวะของนักเรียนกลุ่มที่ศึกษาที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยหลักแนวคิด 4H โดยใช้กิจกรรมสวนพฤกษศาสตร์โรงเรียน เรื่อง โครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอก

N = 24

คุณลักษณะของ ผู้มีสุขภาวะ	รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน	ระดับ สุขภาวะ
ทักษะวิชาการ	ความตระหนักในความสำคัญ ของสุขภาพ	4.00	0.00	ดีมาก
	ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับพืชที่ นำมาใช้ในชั้นงาน	4.00	0.00	ดีมาก
	ชั้นงานสามารถนำไปใช้ ประโยชน์ได้จริง	3.21	0.78	ดี
ทักษะชีวิต	การนำเสนอและเผยแพร่ผลงาน	3.63	0.50	ดีมาก
ทักษะสุขภาพ	ความเกี่ยวข้องกับเรื่องสุขภาพ ของชั้นงาน	3.58	0.50	ดีมาก
	ร้อยละของการนำส่วนของพืช มาใช้ในชั้นงาน	4.00	0.00	ดีมาก
	การเลือกใช้วัสดุ	3.58	0.83	ดีมาก
จิตสำนึกอนุรักษ์	ความคุ้มค่า	3.38	0.82	ดีมาก
	เฉลี่ย	3.67	0.38	ดีมาก

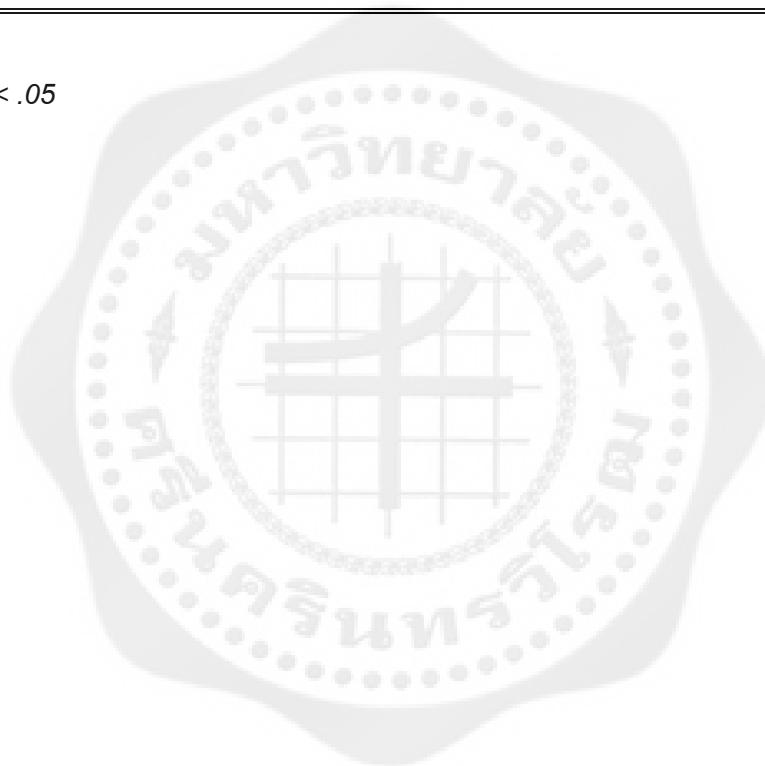
2.3.3 ผลการวิเคราะห์สหสัมพันธ์ระหว่างความตระหนักในการอนุรักษ์พันธุ์กรรมพืชและสุขภาวะของนักเรียนกลุ่มที่ศึกษา

จากการวิเคราะห์คะแนนหลังเรียนของความตระหนักในการอนุรักษ์พันธุ์กรรมพืชและคะแนนระดับสุขภาวะของนักเรียนกลุ่มที่ศึกษาที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยหลักแนวคิด 4H โดยใช้กิจกรรมสวนพฤกษศาสตร์โรงเรียน โดยการหาสหสัมพันธ์ พบว่า คะแนนจากการทำแบบวัดความตระหนักในการอนุรักษ์พันธุ์กรรมพืชหลังเรียนกับคะแนนที่ได้จากการประเมินชั้นงานด้านสุขภาวะหลังเรียนมีความสัมพันธ์กันอยู่ในระดับสูง โดยมีค่า Pearson correlation (r) เท่ากับ 0.74 ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05 ดังตาราง 12

ตาราง 12 ผลการเปรียบเทียบสหสัมพันธ์ระหว่างร้อยละคะแนนความตระหนักในการอนุรักษ์
พันธุ์กรรมพืชและคะแนนสุขภาวะของกลุ่มที่ศึกษาที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยหลักแนวคิด 4H
โดยใช้กิจกรรมสวนพฤกษศาสตร์โรงเรียน

การทดสอบหลังเรียน	ร้อยละ	Pearson correlation (<i>r</i>)	Sig. (2-tailed)
ความตระหนักในการอนุรักษ์พันธุ์กรรมพืช	89.42±5.16	0.74*	$p < .0001$
สุขภาวะ	91.93±7.19		

* $p < .05$



บทที่ 5

สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยหลักแนวคิด 4H โดยใช้กิจกรรมสวนพฤกษศาสตร์โรงเรียน เรื่อง โครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอก เพื่อศึกษาผลลัพธ์ที่เกิดจากการเรียนรู้ ทั้งความตระหนักในการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชและการมีสุขภาวะที่ดีของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยผู้วิจัยขอสรุปผลการศึกษา ดังนี้

ความมุ่งหมายของการวิจัย

ในการวิจัย ผู้วิจัยกำหนดความมุ่งหมายในการวิจัย ดังนี้

1. เพื่อค้นหาแนวทางในการจัดการเรียนรู้ด้วยหลักแนวคิด 4H โดยใช้กิจกรรมสวนพฤกษศาสตร์โรงเรียนในรายวิชาชีววิทยา เรื่อง โครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอก
2. เพื่อเปรียบเทียบความตระหนักในการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ด้วยการจัดการเรียนรู้ด้วยหลักแนวคิด 4H โดยใช้กิจกรรมสวนพฤกษศาสตร์โรงเรียน วิชาชีววิทยา เรื่อง โครงสร้างและหน้าที่ของใบ โครงสร้างของดอก และผลและเมล็ด ก่อนเรียนและหลังเรียน
3. เพื่อศึกษาระดับสุขภาวะของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ด้วยการจัดการเรียนรู้ด้วยหลักแนวคิด 4H โดยใช้กิจกรรมสวนพฤกษศาสตร์โรงเรียน วิชาชีววิทยา เรื่อง โครงสร้างและหน้าที่ของใบ โครงสร้างของดอก และผลและเมล็ด

สรุปผลการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาค้นคว้า 2 ขั้นตอน โดยสรุปผลการวิจัย ดังนี้

ตอนที่ 1 การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยหลักแนวคิด 4H โดยใช้กิจกรรมสวนพฤกษศาสตร์โรงเรียน

1.1 การสร้างแผนการจัดการเรียนรู้

ผู้วิจัยได้นำแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยหลักแนวคิด 4H โดยใช้กิจกรรมสวนพฤกษศาสตร์โรงเรียน เรื่อง โครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอก ประกอบด้วย 3 หัวข้อ ได้แก่ โครงสร้างและหน้าที่ของใบ โครงสร้างของดอก และผลและเมล็ด ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน ตรวจสอบความเหมาะสม และความสอดคล้องของกิจกรรมการเรียนรู้ พบว่ามีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากถึงมากที่สุด และกิจกรรมการเรียนรู้มีดัชนีความสอดคล้อง เท่ากับ 1 ในหัวข้อโครงสร้างและหน้าที่ของใบ โครงสร้างของดอก ส่วนในหัวข้อ เรื่อง ผลและเมล็ดมีค่าดัชนีความสอดคล้องเท่ากับ 0.8 ซึ่งโดยภาพรวมมีความสอดคล้องอยู่ในระดับมาก ดังนั้น สามารถสรุปได้

ว่า แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยหลักแนวคิด 4H โดยใช้กิจกรรมสวนพฤกษศาสตร์โรงเรียน มีคุณภาพเหมาะสมแก่การนำไปใช้

1.2 แบบวัดความตระหนักในการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช

ผู้วิจัยได้นำแบบวัดความตระหนักในการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชที่สร้างขึ้น ไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความสอดคล้องของข้อความต่อจุดประสงค์ (IOC) พบว่าแบบวัดความตระหนักในการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช มีค่าดัชนีความสอดคล้องเท่ากับ 0.40–1.00 จากนั้นจึงคัดเลือกข้อที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องมากกว่า .50 ไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มที่ศึกษา พบว่า แบบวัดความตระหนักในการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชมีค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาครอนบาคเท่ากับ .725

1.3 แบบประเมินชิ้นงานด้านสุขภาวะ

ผู้วิจัยได้นำแบบประเมินชิ้นงานด้านสุขภาวะที่สร้างขึ้น ไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความสอดคล้อง (IOC) และความถูกต้องของภาษา พบว่า มีค่าดัชนีความสอดคล้องเท่ากับ 0.60–1.00 แสดงว่าแบบประเมินชิ้นงานด้านสุขภาวะ ทั้ง 8 ข้อ มีความเหมาะสมแก่การนำไปใช้ และนอกจากนี้ผู้วิจัยได้ทำการปรับปรุงภาษาให้มีความเหมาะสมก่อนนำไปใช้กับกลุ่มที่ศึกษาตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

ตอนที่ 2 การนำแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยหลักแนวคิด 4H โดยใช้กิจกรรมสวนพฤกษศาสตร์โรงเรียนไปใช้กับกลุ่มที่ศึกษา

2.1 แนวทางการจัดการเรียนรู้ด้วยหลักแนวคิด 4H โดยใช้กิจกรรมสวนพฤกษศาสตร์โรงเรียนที่ช่วยส่งเสริมความตระหนักในการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชและการมีสุขภาวะที่ดีสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้จัดการเรียนรู้ด้วยหลักแนวคิด 4H โดยใช้กิจกรรมสวนพฤกษศาสตร์โรงเรียน เพื่อส่งเสริมความตระหนักในการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชและการมีสุขภาวะที่ดีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ประกอบด้วยขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน คือ ขั้นประสบการณ์ ขั้นนำเสนอและแลกเปลี่ยนประสบการณ์ ขั้นอภิปรายผล ขั้นสรุปพาดพิง และขั้นประยุกต์ใช้ จากการนำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญไปใช้กับกลุ่มที่ศึกษา และระหว่างการจัดการเรียนรู้ได้พบปัญหาในระหว่างทำกิจกรรม ผู้วิจัยจึงได้ค้นหาแนวทางการจัดการเรียนรู้ที่ดีและเหมาะสมเพื่อส่งเสริมความตระหนักในการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชและการมีสุขภาวะที่ดี และพบว่าควรมีแนวทางดังต่อไปนี้

2.1.1 ชั้นประสบการณ์

- 1) ครูควรให้นักเรียนได้ช่วยเหลือซึ่งกันและกันและแบ่งปันผลการทดลองระหว่างกลุ่มเพื่อให้นักเรียนได้เรียนรู้และเพิ่มพูนประสบการณ์มากยิ่งขึ้น
- 2) ครูควรเปิดโอกาสให้นักเรียนเป็นผู้เลือกศึกษาตัวอย่างพืชที่สนใจด้วยตนเองเพื่อการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ นักเรียนควรได้มีส่วนร่วมมากที่สุด
- 3) ครูควรชี้แจงวัตถุประสงค์และขั้นตอนของการจัดทำสมุดบันทึกพรรณไม้ ก.7-003 เพื่อให้ นักเรียนดำเนินกิจกรรมได้ตามเป้าหมายและเสร็จทันตามเวลาที่กำหนด และช่วยให้นักเรียนเห็นถึงความสำคัญของกิจกรรม
- 4) ครูควรใช้คำถามกระตุ้นให้นักเรียนร่วมกันคิดและตัดสินใจ เพื่อฝึกให้นักเรียนได้คิด ตัดสินใจ และเกิดการค้นพบความรู้

2.1.2 ชั้นนำเสนอและแลกเปลี่ยนประสบการณ์

กิจกรรมในการนำเสนอและแลกเปลี่ยนเรียนรู้ควรมีความหลากหลาย เน้นให้นักเรียนได้มีปฏิสัมพันธ์ร่วมกัน

2.1.3 ชั้นอภิปรายผล

ครูควรกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการอภิปรายร่วมกันมากที่สุด ให้นักเรียนได้มีโอกาสแสดงความคิดเห็น เพื่อช่วยให้นักเรียนเกิดการเชื่อมโยงความรู้ได้ดีขึ้น

2.1.4 ชั้นสรุปพาดพิง

- 1) ครูควรใช้วิธีการอุปมาอุปไมยในการจัดการเรียนรู้ในหัวข้อ โครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอก เพื่อให้นักเรียนสามารถเรียนรู้และเข้าใจธรรมชาติแห่งชีวิต เพื่อนำมาเปรียบเทียบกับตนเองกับสภาวะแวดล้อมรอบกายและประยุกต์ใช้ในการดำเนินชีวิต
- 2) การเชื่อมโยงความรู้ในมุมมองหรือแบบแผนที่กว้างขึ้นควรเป็นเรื่องที่ใกล้ตัวนักเรียนและสามารถพบได้ในชีวิตประจำวัน
- 3) การจัดการเรียนรู้ผ่านการแสดงออกทางศิลปะ เพื่อให้นักเรียนได้ใช้การเชื่อมโยงในสมอง คิด และจินตนาการอย่างเต็มที่

2.1.5 ชั้นประยุกต์ใช้

ครูควรอธิบายและยกตัวอย่างชิ้นงานเพื่อให้นักเรียนเข้าใจและเห็นภาพชัดเจนยิ่งขึ้น พร้อมทั้งสร้างช่องทางการติดต่อที่สะดวกในการขอคำปรึกษา

2.2 ความตระหนักในการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช

หลังจากการนำกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยหลักแนวคิด 4H โดยใช้กิจกรรมสวนพฤกษศาสตร์โรงเรียน เรื่อง โครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอก ไปใช้กับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 24 คน ซึ่งเป็นกลุ่มที่ศึกษา และตรวจสอบความตระหนักในการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชของนักเรียนจากแบบวัดความตระหนักในการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช พบว่า นักเรียนมีความตระหนักในการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ($p < .05$)

2.3 ระดับสุขภาวะ

หลังจากการนำกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยหลักแนวคิด 4H โดยใช้กิจกรรมสวนพฤกษศาสตร์โรงเรียน เรื่อง โครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอก ไปใช้กับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 24 คน ซึ่งเป็นกลุ่มที่ศึกษา และตรวจสอบระดับสุขภาวะของนักเรียนจากแบบประเมินชิ้นงานด้านสุขภาวะหลังเรียน พบว่า นักเรียนมีสุขภาวะอยู่ในระดับดีมาก

อภิปรายผลการวิจัย

จากการจัดการเรียนรู้ด้วยหลักแนวคิด 4H โดยใช้กิจกรรมสวนพฤกษศาสตร์โรงเรียน ในหัวข้อเรื่อง โครงสร้างและหน้าที่ของใบ โครงสร้างของดอก และผลและเมล็ด เพื่อศึกษาความตระหนักในการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชและสุขภาวะของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ผลการศึกษาสามารถอภิปรายได้ดังนี้

1. การสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยหลักแนวคิด 4H โดยใช้กิจกรรมสวนพฤกษศาสตร์โรงเรียน

การจัดการเรียนรู้ด้วยหลักแนวคิด 4H โดยใช้กิจกรรมสวนพฤกษศาสตร์โรงเรียน ในหัวข้อเรื่อง โครงสร้างและหน้าที่ของใบ โครงสร้างของดอก และผลและเมล็ด ในรายวิชาชีววิทยา สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยผ่านการตรวจสอบความเหมาะสมและความสอดคล้องของกิจกรรมการเรียนรู้จากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน โดยแบ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญทางด้านการศึกษา 2 ท่าน และผู้เชี่ยวชาญทางด้านวิทยาศาสตร์ 3 ท่าน มีค่าความเหมาะสมอยู่ในระดับมากขึ้นไปในทุก ๆ ด้าน สำหรับทุกแผนการจัดการเรียนรู้ นอกจากนี้ผู้เชี่ยวชาญได้แนะนำให้ปรับเปลี่ยนแก้ไขภาษาและคำศัพท์บางคำที่ใช้ในแผนการจัดการเรียนรู้ให้นักเรียนสามารถเข้าใจได้ง่าย เพิ่มเติมรายละเอียดของเนื้อหาให้เหมาะสมกับวัยของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผู้วิจัยจึงได้ปรับและแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

การจัดการเรียนรู้ด้วยหลักแนวคิด 4H โดยใช้กิจกรรมสวนพฤกษศาสตร์โรงเรียน ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นนั้น มีความสอดคล้องตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 และการจัดการเรียนรู้นั้นเป็นไปตามผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของโรงเรียน และสอดคล้องกับหลักแนวคิด 4H ซึ่งเป็นแนวทางที่มุ่งพัฒนาทักษะชีวิตและเพิ่มพูนประสบการณ์ในการดำเนินชีวิตให้มากขึ้นสำหรับเด็กและเยาวชน ทั้ง 4 ด้าน ประกอบด้วย ด้านความรู้ (head) ด้านการปฏิบัติ (hand) ด้านคุณธรรมจริยธรรม (heart) และด้านสุขภาวะ (health) โดยการจัดการเรียนรู้ด้วยหลักแนวคิด 4H นั้นได้นำเอาขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์มาใช้ในการจัดการเรียนรู้ (Pfeiffer; & Jones. 1985) ซึ่งประกอบไปด้วยขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้ทั้งหมด 5 ขั้น คือ ขั้นที่ 1 ขั้นประสบการณ์ ขั้นที่ 2 ขั้นนำเสนอและแลกเปลี่ยนประสบการณ์ ขั้นที่ 3 ขั้นอภิปรายผล ขั้นที่ 4 ขั้นสรุปพาดพิง และขั้นที่ 5 ขั้นประยุกต์ใช้ โดยสอดคล้องกับงานวิจัยของ นันทนา สีสัชย์ (2556) ที่ศึกษาการจัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ (experiential learning) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา

ตอนต้น พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเจตคติต่อกลุ่มสาระการเรียนรู้หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน โดยในงานวิจัยดังกล่าวได้วิเคราะห์ถึงสาเหตุหนึ่งที่ทำให้เกิดผลลัพธ์ในลักษณะนี้เป็นผลมาจากการที่นักเรียนต้องมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ เป็นผู้คิดลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง มีการนำเสนอและแลกเปลี่ยนประสบการณ์ มีการอภิปรายและเรียนรู้ระหว่างกลุ่ม นอกจากนี้ การดำเนินการตามหลักแนวคิด 4H ยังสอดคล้องกับนโยบายของรัฐบาลที่มุ่งเน้นพัฒนาศักยภาพเพิ่มเติมความรู้ และฝึกทักษะต่าง ๆ ให้แก่เด็กมากขึ้น ทำให้นักเรียนได้รับการพัฒนาให้มีคุณภาพ และมีความสุขในการเรียนรู้อย่างแท้จริง (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ. 2558)

แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยหลักแนวคิด 4H โดยใช้กิจกรรมสวนพฤกษศาสตร์โรงเรียน เรื่อง โครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอก จึงเหมาะสมที่จะนำไปใช้จัดการเรียนการสอนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายเนื่องจากมีกิจกรรมที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์และเหมาะสมกับเนื้อหา รวมถึงการวัดการประเมินผลมีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เช่นเดียวกัน

จากการจัดการเรียนการสอนในห้องเรียน ผู้วิจัยจึงได้ค้นหาแนวทางการจัดการเรียนรู้ที่ดีและเหมาะสมเพื่อส่งเสริมความตระหนักในการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชและการมีสุขภาวะที่ดี ตามแนวทางการจัดการเรียนรู้ด้วยหลักแนวคิด 4H โดยใช้กิจกรรมสวนพฤกษศาสตร์โรงเรียน เรื่อง โครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอก โดยสามารถอภิปรายผลการศึกษาได้ ดังนี้

การจัดกลุ่มนักเรียนคละตามความสามารถ ได้แก่ นักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนเชิงทฤษฎีและเชิงปฏิบัติสูง ปานกลาง และต่ำ ทำให้นักเรียนสามารถช่วยเหลือซึ่งกันและกัน และเกิดประสิทธิผลทางการเรียนมากขึ้น

การจัดกลุ่มนักเรียนเพื่อร่วมทำบทปฏิบัติการโดยคละตามความสามารถ ทำให้นักเรียนได้รับประโยชน์ร่วมกันและมีโอกาสได้รับประสบการณ์ในการแก้ปัญหาที่แตกต่างกัน โดยนักเรียนที่มีทักษะบทปฏิบัติการสูงจะสามารถช่วยเหลือ แนะนำ อธิบายหัวข้อต่าง ๆ ที่เพื่อนในกลุ่มไม่เข้าใจ ความสนิทสนมและใกล้ชิดจะทำให้ให้นักเรียนที่มีปัญหามีความรู้สึกเกิดการยอมรับ ยอมรับพัฒนาตนเอง ทำให้นักเรียนที่เรียนปานกลางหรือเรียนอ่อนมีแรงจูงใจในการเรียนมากขึ้น ส่วนนักเรียนที่เรียนเก่งจะเกิดความภาคภูมิใจในความสามารถของตนเอง ที่สามารถช่วยให้สมาชิกภายในกลุ่มสามารถดำเนินกิจกรรมตามแบบแผนการทดลองบรรลุได้ตามวัตถุประสงค์ สอดคล้องกับ Slavin (1995) ที่ระบุว่า การจัดกลุ่มนักเรียนคละตามความสามารถ จะช่วยให้ผู้เรียนใช้ความสามารถเฉพาะตัวและศักยภาพในตนเอง ร่วมกันแก้ปัญหาต่าง ๆ ให้บรรลุผลสำเร็จได้ โดยที่สมาชิกในกลุ่มตระหนักว่าตนเป็นส่วนหนึ่งของกลุ่ม ซึ่งสมาชิกจะได้พูดคุยกัน ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน และสอดคล้องกับ Joyce; & Weil (1986) ที่ระบุว่า การจัดกลุ่มนักเรียนคละตามความสามารถ ช่วยพัฒนาให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้จนถึงขีดความสามารถสูงสุด โดยมีเพื่อนในวัยเดียวกัน กลุ่มเดียวกันเป็นผู้คอยให้คำแนะนำ เพราะผู้เรียนที่อยู่ในวัยเดียวกันย่อมมีภาษาที่ใช้ในการสื่อสารให้เข้าใจง่าย ทำให้บรรลุเป้าหมายและความสำเร็จของกลุ่ม

**กิจกรรมการเรียนรู้ที่ดีควรยึดบทบาทการเรียนรู้ของนักเรียนเป็นสำคัญ ทำให้
นักเรียนเกิดความกระตือรือร้น และเรียนรู้ได้เต็มศักยภาพ**

ควรเปิดโอกาสให้นักเรียนเป็นผู้เลือกศึกษาตัวอย่างพืชที่สนใจด้วยตนเอง เพราะการที่นักเรียนได้มีโอกาสเลือกที่จะค้นคว้าและเรียนรู้ในสิ่งที่ตนเองสนใจ จะทำให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียนรู้มากขึ้น มีความสุขและเกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพสอดคล้องกับทฤษฎีการเรียนรู้ของโรเจอร์ส (Rogers. 1969) ที่มีแนวคิดว่ามนุษย์สามารถพัฒนาตนเองและเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ หากอยู่ในสภาวะที่ผ่อนคลายและเป็นอิสระ สามารถคิดเลือกตัดสินใจเองได้ ซึ่งเป็นการเอื้อต่อการเรียนรู้โดยเน้นนักเรียนเป็นสำคัญ สอดคล้องกับทฤษฎีการเรียนรู้แบบนีโอฮิวแมนนิส (Neo-Humanist) (Ley; & Samuels. 1978) ที่มีแนวคิดว่าเด็กจะมีการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ ได้สูงสุดเมื่อจิตใจอยู่ในสภาวะที่ผ่อนคลายที่สุด ปราศจากความตึงเครียด ปราศจากความวิตกกังวล ครูจึงควรพยายามเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ลงมือคิด ตัดสินใจ และปฏิบัติด้วยตนเองโดยมีทางเลือกในการเรียนรู้ที่หลากหลาย เพื่อให้นักเรียนเรียนรู้ได้อย่างมีความสุข

**ความชัดเจนของการชี้แจงวัตถุประสงค์ และขั้นตอนของการทำกิจกรรม รวมถึง
การใช้วิธีการยกตัวอย่าง ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ**

ควรชี้แจงวัตถุประสงค์และขั้นตอนของการจัดทำสมุดบันทึกพรรณไม้ ก.7-003 นอกจากจะสามารถช่วยให้นักเรียนดำเนินกิจกรรมได้ตามเป้าหมายและเสร็จทันตามเวลาที่กำหนดแล้ว ยังช่วยให้นักเรียนเห็นถึงความสำคัญของกิจกรรมอีกด้วย สอดคล้องกับงานวิจัยของ พอรินทร์ พุกพูนธนทรัพย์ (2555) ที่ระบุว่าครูควรเน้นย้ำจุดประสงค์ของกิจกรรมให้นักเรียนทราบทั้งก่อนทำกิจกรรม ระหว่างทำกิจกรรม และก่อนอภิปรายผล สอดคล้องกับ พวงเพชร เกตุวีระพงศ์ (2552) ที่กล่าวไว้ว่า การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนนั้นควรเน้นให้นักเรียนได้ปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง โดยครูเป็นผู้จัดประสบการณ์ และอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ มากกว่าเป็นผู้ถ่ายทอดความรู้ จึงจำเป็นที่จะให้นักเรียนเข้าใจถึงจุดประสงค์ของการทำกิจกรรมการเรียนรู้อยู่เสมอ เพื่อให้นักเรียนรู้สึกตระหนักถึงความสำคัญของกิจกรรม รวมถึงการอธิบายและยกตัวอย่างชิ้นงานเพื่อให้นักเรียนเข้าใจและเห็นภาพชัดเจนยิ่งขึ้น เพื่อนักเรียนสามารถนำความรู้เกี่ยวกับพืชมาประยุกต์สร้างเป็นชิ้นงานได้ถูกต้องตรงตามวัตถุประสงค์ สอดคล้องกับงานวิจัยของ กัลยารัตน์ เสาวคนธ์ (2548) ที่กล่าวว่า ก่อนที่ผู้เรียนจะลงมือปฏิบัติกิจกรรมใหม่ ๆ ผู้สอนควรอธิบายขั้นตอนหรือยกตัวอย่างงานหรือกิจกรรมต่าง ๆ ให้ผู้เรียนเข้าใจและเห็นภาพที่ชัดเจนยิ่งขึ้น เพื่อเป็นการส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพและเป็นไปตามเป้าหมาย

**การจัดการเรียนรู้ผ่านการแสดงออกทางศิลปะ ทำให้นักเรียนมีการเชื่อมโยงใน
สมอง คิด และจินตนาการอย่างเต็มที่**

ควรจัดการเรียนรู้ผ่านการแสดงออกทางศิลปะ เพื่อให้นักเรียนได้ใช้การเชื่อมโยงในสมอง คิด และจินตนาการอย่างเต็มที่ เพราะทำให้นักเรียนสามารถแสดงออกถึงความรู้ ความคิด และจินตนาการ และถ่ายทอดออกมาเป็นความรู้สึกในรูปแบบของนิทานที่เป็นการสร้างจิตสำนึกด้าน

การอนุรักษ์พันธุกรรมพืชได้อย่างชัดเจน สอดคล้องกับ เกศสุตา ใจคำ (2552) ที่ได้ระบุว่า การรับรู้ข้อมูลผ่านศิลปะ รูปภาพ เสียง การสัมผัส หรือผ่านเหตุการณ์ต่าง ๆ หรือการลงมือปฏิบัติ จะทำให้วงจรความจำและการรับรู้ข้อมูลในด้านต่าง ๆ มีความเชื่อมโยงสัมพันธ์กัน และก่อให้เกิดการเรียนรู้ที่เร็วขึ้น รวมถึงเป็นการสร้างเสริมทักษะในการคิดวิเคราะห์ และจินตนาการด้วย

2. ความตระหนักในการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช

จากผลการศึกษาความตระหนักในการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชด้วยการจัดการเรียนรู้ด้วยหลักแนวคิด 4H โดยใช้กิจกรรมสวนพฤกษศาสตร์โรงเรียน เรื่อง โครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอก พบว่า นักเรียนมีคะแนนความตระหนักในการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 88.67 ± 7.094 และมีคะแนนความตระหนักในการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 116.25 ± 6.71 และจากการเปรียบเทียบความตระหนักในการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชก่อนเรียนและหลังเรียน พบว่า คะแนนความตระหนักในการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชเฉลี่ยของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ($p < .05$) ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ เมื่อพิจารณาคะแนนตามพฤติกรรมที่ก่อให้เกิดความตระหนักซึ่งประกอบไปด้วย การมีความรู้ที่ชัดเจนและซาบซึ้ง การมีความรักและหวง การมีความวิตกกังวลและห่วงใย และการปฏิบัติอย่างจริงจัง พบว่า มีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 3.24 ± 0.18 , 3.39 ± 0.45 , 3.48 ± 0.39 และ 3.44 ± 0.29 ตามลำดับ และหลังจากการจัดการเรียนรู้มีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 4.30 ± 0.30 , 4.50 ± 0.19 , 4.55 ± 0.31 และ 4.44 ± 0.34 ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่าคะแนนความตระหนักในการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชเฉลี่ยของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนในทุกด้านพฤติกรรม ($p < .05$) แสดงว่าการจัดการเรียนรู้ด้วยหลักแนวคิด 4H โดยใช้กิจกรรมสวนพฤกษศาสตร์โรงเรียนช่วยส่งเสริมให้นักเรียนมีความตระหนักในการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช เนื่องจากการจัดการเรียนรู้ดังกล่าว นักเรียนสามารถเชื่อมโยงการเรียนรู้การสอนกับสื่อจริงในสวนพฤกษศาสตร์โรงเรียน ทำให้การถ่ายโอนความรู้ หรือการเรียนรู้การสอนมีประสิทธิภาพมากที่สุด (พัชรวัลย์ อินทร์สุข, 2554) อีกทั้งนักเรียนยังได้สร้างประสบการณ์ตรงจากการเรียนรู้โดยการลงมือทำด้วยตนเอง ได้สัมผัสกับของจริง ทำให้ความซาบซึ้งหรือความรู้ชัดในสิ่งนั้น ๆ ย่อมเกิดขึ้นได้ง่ายและรวดเร็ว (มนัส สุวรรณ, 2532) สอดคล้องกับงานวิจัยของ ทศนีย์ วังทะพันธ์ (2551) ได้ศึกษาเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ในวิชาอนุรักษ์พันธุกรรมพืชในโรงเรียนโดยใช้กิจกรรมสวนพฤกษศาสตร์ เช่น การสำรวจพรรณไม้ ที่เน้นให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการลงมือปฏิบัติ โดยใช้แบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ในวิชาอนุรักษ์พันธุกรรมพืช พบว่านักเรียนมีเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ในวิชาอนุรักษ์พันธุกรรมพืชในโรงเรียนอยู่ในระดับดีมาก และสอดคล้องกับงานวิจัยของ ประวิทย์ สุทธิบุญ (2558) ที่ได้ศึกษาการพัฒนาแบบแผนการเรียนรู้สิ่งแวดล้อมศึกษาที่เน้นให้นักเรียนได้ปฏิบัติจริง สัมผัสกับของจริง และได้ใกล้ชิดกับธรรมชาติ พบว่า นักเรียนมีความตระหนักในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมก่อนเรียนแตกต่างจากหลังเรียนยังมีนัยสำคัญทางสถิติ ทั้งนี้เนื่องจากกิจกรรมการเรียนรู้ดำเนินไปอย่างเป็นลำดับขั้นที่เป็นไปตามธรรมชาติของการพัฒนาการเรียนรู้ และเป็นการสอนที่ใช้กิจกรรมหลากหลายและสื่อที่นักเรียนให้ความสนใจ

ผู้วิจัยได้ส่งเสริมความตระหนักในการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชในการจัดการเรียนรู้ด้วยหลักแนวคิด 4H เรื่อง โครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอก โดยการค้นคว้าหาความรู้ทางด้านพฤกษศาสตร์ เพื่อให้เป็นผู้มีความรู้ที่จะสามารถถ่ายทอดและปฏิบัติตนเป็นแบบอย่างในการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช (มนัส สุวรรณ. 2532) ตัวอย่างเช่น แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง โครงสร้างและหน้าที่ของใบ ชั้น ประสบการณ์ (experiencing) ผู้วิจัยให้นักเรียนศึกษาลักษณะและข้อมูลของพรรณไม้ที่นักเรียนสนใจจากสวนพฤกษศาสตร์โรงเรียน โดยรวบรวมและบันทึกข้อมูลลงในแบบศึกษาพรรณไม้ในสวนพฤกษศาสตร์โรงเรียน ก.7-003 ทำให้นักเรียนเป็นคนรู้จักสังเกต มีความอดทน มีความเพียรพยายามในการศึกษาหาข้อมูลพรรณไม้ (ทัศนีย์ วังทะพันธ์. 2551) เห็นประโยชน์ ความสวยงามของดอกไม้ ใบไม้ ทั้งยังได้เรียนรู้ผ่านประสบการณ์จริงและสื่อการเรียนรู้จริงที่มีความสอดคล้องต่อจุดประสงค์การเรียนรู้ (สายฝน วังสระ. 2552) ซึ่งจะเป็นพื้นฐานให้นักเรียนได้รู้จักชนิดของพรรณไม้เพิ่มขึ้น กระทั่งอาจเกิดเป็นความสนใจที่จะศึกษา ใฝ่รู้ ส่งผลให้ในอนาคตอาจมีนักพฤกษศาสตร์ที่มีความรู้มาทำงานด้านการอนุรักษ์เพิ่มมากขึ้น (บุศปรณ ณ สงขลา. 2525 และ วิดา เทพหัตถิ. 2527) ในขั้นพาดพิง (generalizing) นักเรียนจะได้อภิปรายถึงประโยชน์ของใบทั้งต่อมนุษย์และสิ่งมีชีวิตอื่น เช่น การใช้เป็นที่อยู่อาศัยของสิ่งมีชีวิต การนำไปใช้เป็นสมุนไพรเพื่อรักษาโรค เป็นต้น โดยครูเน้นย้ำให้นักเรียนเห็นถึงคุณค่าและประโยชน์ของใบ ซึ่งเป็นการกระตุ้นให้นักเรียนเห็นถึงความสำคัญในการที่จะร่วมกันอนุรักษ์ความหลากหลายของพันธุกรรมพืชไว้ ตามพระราชทานแนวทางการสอน สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี “...การสอนและอบรมให้เด็กมีจิตสำนึกในการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช ควรใช้วิธีปลูกฝังให้เด็กเห็นความงดงาม ความน่าสนใจของพืชพรรณ...”

จากกิจกรรมส่งเสริมความตระหนักในการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช ส่งผลให้นักเรียนเกิดการพัฒนาพฤติกรรมในด้านต่าง ๆ เพิ่มมากขึ้น เช่น นักเรียนสามารถเข้าใจถึงผลเสียของการตัดไม้ทำลายป่า นอกจากเป็นการทำลายที่อยู่อาศัยของสิ่งมีชีวิต ยังส่งผลให้เกิดสภาพภัยแล้งและวิกฤตการณ์การขาดแคลนน้ำ เมื่อนักเรียนเข้าใจอย่างถ่องแท้ในเรื่องราวต่าง ๆ ของพันธุกรรมพืชว่าเป็นสิ่งที่ดี สิ่งที่มีประโยชน์ต่อมนุษยชาติและโลก ก็จะก่อให้เกิดความรักและความ ห่วงแหนต่อพันธุกรรมพืช มีความรู้สึกเป็นห่วงกังวลถึงสิ่งที่เกิดขึ้นกับพันธุกรรมพืช จึงกลายมาเป็นการปฏิบัติอย่างจริงจัง (มาลี เทวกุล ณ อยุธา. 2550) เกิดเป็นความตระหนักที่จะช่วยกันดูแลรักษา ห่วงแหน และมีแนวคิดที่จะอนุรักษ์พันธุกรรมพืชสืบไป ซึ่งเป็นการดำเนินงานตามกิจกรรมที่ 7 กิจกรรมสร้างจิตสำนึกในการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชของโครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี เป็นกิจกรรมสร้างจิตสำนึกด้านอนุรักษ์พันธุกรรมพืช โดยใช้สวนพฤกษศาสตร์โรงเรียนเป็นแหล่งเรียนรู้ให้เยาวชนได้ใกล้ชิดกับพืชพรรณไม้ เห็นคุณค่า ประโยชน์ ความงดงาม และเกิดความปิติที่จะทำการอนุรักษ์ (โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี. 2547)

จากผลการศึกษาความตระหนักในการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช นักเรียนบางส่วนแสดงคำตอบ “ไม่แน่ใจ” ในบางข้อความของแบบวัด อาจเนื่องมาจากนักเรียนยังขาดความรู้ความเข้าใจ

เกี่ยวกับผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นได้ ครูควรส่งเสริมในการให้ความรู้ที่ถูกต้อง เพื่อปลูกฝังให้นักเรียนเห็นความสำคัญของการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชเพิ่มมากขึ้น เช่น ทรัพยากรธรรมชาติสามารถใช้ประโยชน์ได้อย่างไม่จำกัด ถึงแม้จะสามารถสร้างขึ้นมาทดแทนได้แต่ต้องใช้เวลาอันยาวนาน แต่ถ้าไม่มีการดูแลรักษาและขาดการจัดการอย่างถูกวิธี กล่าวคือ มีอัตราการใช้มากกว่าอัตราการผลิตอาจส่งผลเสียต่อพันธุกรรมพืชและสิ่งแวดล้อม จึงควรใช้ทรัพยากรธรรมชาติด้วยวิธีการฉลาดเหมาะสม โดยใช้อย่างประหยัด ให้เกิดประโยชน์และเกิดคุณค่ามากที่สุด (ทวี ทองสว่าง และทัศนีย์ ทองสว่าง. 2523) และเมื่อเปรียบเทียบระดับความตระหนักในการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชก่อนเรียนและหลังเรียน ผู้วิจัยพบว่านักเรียนมีการเปลี่ยนแปลงระดับความตระหนักในการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชที่แตกต่างกัน โดยสามารถแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มที่ 1 คือ นักเรียนที่มีการเปลี่ยนแปลงความตระหนักในการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชเพิ่มขึ้น 2 ระดับ จำนวน 11 คน คิดเป็นร้อยละ 45.83 กลุ่มที่ 2 คือ นักเรียนที่มีการเปลี่ยนแปลงความตระหนักในการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชเพิ่มขึ้น 1 ระดับ คิดเป็นร้อยละ 37.50 จำนวน 9 คน และกลุ่มที่ 3 นักเรียนที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลงระดับความตระหนักในการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 16.67 ซึ่งระดับความตระหนักในการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชของนักเรียนกลุ่มที่ 1 และ 2 ที่เพิ่มขึ้นแตกต่างกัน อาจมีสาเหตุเนื่องมาจาก นักเรียนแต่ละคนมีความเข้าใจและประสบการณ์ในการรับรู้ที่แตกต่างกัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความเกี่ยวข้องในเหตุการณ์ที่สัมพันธ์กับความตระหนักในการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช และสิ่งที่ได้พบเจอ ได้สัมผัสหรือเรียนรู้ในชีวิตประจำวัน (บัณฑิต จุฬาศัย. 2528) รวมถึงการเอาใจใส่และการให้คุณค่าต่อพันธุกรรมพืช ถ้าบุคคลใส่ใจและให้คุณค่าในเรื่องใด ย่อมมีความเข้าใจและมีความตระหนักในเรื่องนั้นมากเช่นกัน (ทองศักดิ์ ประสภกิตติคุณ. 2534) แต่อย่างไรก็ตามร้อยละ 16.67 ของนักเรียนกลุ่มที่ศึกษาไม่มีการเปลี่ยนแปลงระดับความตระหนักในการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช กล่าวคือ ความตระหนักในการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชก่อนเรียนและหลังเรียนยังคงอยู่ในระดับเดิม ดังนั้น ผู้วิจัยจึงได้ทำการพิจารณาความตระหนักในการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนกลุ่มนี้เป็นรายชื่อจากแบบวัดความตระหนักในการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช โดยยกตัวอย่างนักเรียนคนที่ 5 (ภาพประกอบ 16) พบว่า ข้อที่ 4 “นักเรียนสามารถถ่ายทอดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับพรรณไม้แก่ผู้อื่น” ก่อนเรียนนักเรียนได้เลือก “ระดับความคิดเห็น 3 คือ ไม่แน่ใจ” แต่หลังเรียนเลือก “ระดับความคิดเห็น 2 คือ ไม่เห็นด้วย” และข้อที่ 25 “นักเรียนจะให้ความช่วยเหลือต่อโครงการอนุรักษ์พรรณไม้ของโรงเรียน” ก่อนเรียนนักเรียนได้เลือก “ระดับความคิดเห็น 4 คือ เห็นด้วย” แต่หลังเรียนเลือก “ระดับความคิดเห็น 3 คือ ไม่แน่ใจ” ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้ทำการสัมภาษณ์นักเรียนคนที่ 5 โดยใช้ข้อความจากข้อที่ 4 และข้อที่ 25 ซึ่งได้คำตอบจาก นักเรียนว่า “ผมจำไม่ได้ว่าตอนที่ทำแบบวัดความตระหนักฯ ก่อนเรียน ผมตอบข้อไหน แต่มีความรู้สึกว่หลังเรียนควรจะต้องตอบข้อนี้ครับ” จากคำสัมภาษณ์ของนักเรียนอาจเห็นได้ว่า นักเรียนมีความรู้สึกกังวล ไม่แน่ใจและไม่สามารถเลือกได้ว่าคำตอบที่ระดับความคิดเห็นใด อาจเพราะมีความรู้และความเข้าใจไม่เพียงพอในการประเมินค่าและเห็นความสำคัญของการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช จึงเกิดเป็นความสับสนและไม่มั่นคงที่จะแสดงความคิดเห็น สอดคล้องกับ Koffka (1978) ได้อ้างถึงความตระหนักคือสภาวะทางจิตที่เกี่ยวข้องกับ

ความรู้สึก ความคิด โดยบุคคลมีการประเมินค่าและตระหนักถึงสถานการณ์ที่บุคคลนั้นได้เรียนรู้หรือได้รับประสบการณ์ต่าง ๆ จนมองเห็นความสำคัญของการมีอยู่สิ่งนั้น ๆ และสอดคล้องกับอินทองสงขา (2542) อ้างถึงความตระหนักเป็นผลมาจากการเห็นความสำคัญของสิ่งที่ได้มาจากทัศนคติ ความเชื่อ ความคิดเห็น ค่านิยมและความสนใจ ซึ่งส่งผลให้แสดงออกถึงความสำนึก ความรู้สึก โดยอาศัยเวลาและประสบการณ์หรือสภาพแวดล้อมในการแสดงออกของพฤติกรรม ประกอบกับรูปแบบของการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้อาจไม่เหมาะสมกับนักเรียนกลุ่มนี้ เพราะธรรมชาติการเรียนรู้ของนักเรียนแต่ละคนนั้นแตกต่างกันตามทฤษฎีความแตกต่างระหว่างบุคคล (individual differences Theory) (Alexander; & Winne. 2006) ที่ได้กล่าวว่า ความแตกต่างจากพื้นฐานของแต่ละบุคคลเป็นปัจจัยสำคัญที่จะส่งผลต่อการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมของบุคคล รวมถึงแรงจูงใจของนักเรียนกลุ่มนี้อาจยังมีไม่เพียงพอที่จะทำให้ให้นักเรียนเห็นคุณค่า และเห็นความสำคัญของการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช (ปรัชญา เวสารัชช์. 2545)

3. ระดับสุขภาวะ

จากผลการศึกษาสุขภาวะของนักเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้ด้วยหลักแนวคิด 4H โดยใช้กิจกรรมสวนพฤกษศาสตร์โรงเรียน เรื่องโครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอก โดยการวิเคราะห์จากชิ้นงานที่นักเรียนสร้างขึ้น พบว่า นักเรียนมีคะแนนสุขภาวะเฉลี่ยเท่ากับ 3.67 ± 0.38 ซึ่งอยู่ในระดับดีมาก โดยจากการจัดการเรียนรู้ด้วยหลักแนวคิด 4H โดยใช้กิจกรรมสวนพฤกษศาสตร์โรงเรียน นอกจากจะทำให้นักเรียนมีโอกาสใกล้ชิดพรรณไม้ รู้คุณค่า และเกิดความตระหนักในการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชแล้ว นักเรียนยังได้ศึกษาประโยชน์และสรรพคุณของพรรณไม้จากสวนพฤกษศาสตร์โรงเรียน สามารถนำความรู้ที่ได้มาประยุกต์ใช้ให้เข้ากับสถานการณ์ในชีวิตประจำวัน สำหรับสร้างทางเลือกเพื่อการดูแลตนเองในรูปแบบของชิ้นงาน ส่งผลให้นักเรียนมีทักษะวิชาการ ทักษะชีวิต ทักษะสุขภาพและจิตสำนึกอนุรักษ์ ซึ่งเป็นคุณลักษณะของบุคคลที่มีสุขภาวะ (ประภาพร ไตรนรินทร์. 2552) สืบเนื่องมาจากการจัดการเรียนรู้ด้วยหลักแนวคิด 4H โดยใช้กิจกรรมสวนพฤกษศาสตร์โรงเรียนเป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นประสบการณ์ ให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง ได้ลงมือปฏิบัติจริงและมีส่วนร่วมในการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ตามเนื้อหาสาระที่กำหนด (กิตติคม คาวีรัตน์. 2553) ทำให้นักเรียนมีการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมหันมาให้ความสนใจดูแลสุขภาพของตนเอง Xiadi (2005) ได้กล่าวว่า ความรู้ทางสุขภาวะนั้นมีความสำคัญและจำเป็นอย่างยิ่งเพื่อให้นักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจ ทักษะที่เกี่ยวกับการสร้างเสริมสุขภาวะ และมีคุณภาพชีวิตที่ดี รวมถึงการใช้ประโยชน์จากสวนพฤกษศาสตร์โรงเรียนในการทำกิจกรรมต่าง ๆ ยังช่วยให้นักเรียนรู้สึกผ่อนคลาย ลดความตึงเครียด สอดคล้องกับงานวิจัยของ Adevi; & Martensson (2013) ได้ใช้สวนในการบำบัดผู้ป่วยจากความเครียด พบว่าการได้เห็นสีเขียวของธรรมชาติ การได้มีปฏิสัมพันธ์กับผู้คนภายในสวน รวมถึงการใช้สวนเพื่อการออกกำลังกาย มีส่วนช่วยรักษาผู้ป่วยจากความเครียดให้มีการควบคุมอารมณ์ทั้งด้านร่างกายและจิตใจที่ดีขึ้นได้ ดังนั้นการจัดประสบการณ์เรียนรู้ให้กับนักเรียนตามรูปแบบการจัดการเรียนรู้ด้วยหลักแนวคิด 4H โดยใช้สวนพฤกษศาสตร์

โรงเรียนเป็นแหล่งเรียนรู้จึงทำให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจในการสร้างเสริมสุขภาวะของตนเอง ทำให้มีสุขภาวะที่ดีทั้งกาย จิตใจ สังคมและปัญญา รวมทั้งมีคุณธรรม จริยธรรม และมีจิตสาธารณะที่ดี ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ สุริยัน ยูโซ๊ะ (2556) ที่ได้กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้ที่ให้นักเรียนปฏิบัติจริง มีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม และเสริมด้วยความรู้ความเข้าใจโดยใช้การบรรยาย จะช่วยส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการพัฒนาด้านตนเองในหลากหลายด้าน

การเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้ด้วยหลักแนวคิด 4H โดยใช้กิจกรรมสวนพฤกษศาสตร์ โรงเรียน นักเรียนได้ฝึกกระบวนการคิดวิเคราะห์ ลองผิดลองถูก ตัดสินใจและแก้ปัญหา โดยอาศัยความร่วมมือระหว่างสมาชิกภายในกลุ่ม ในการปรับปรุงแก้ไขชิ้นงานจนกระทั่งได้เป็นชิ้นงานที่สมบูรณ์ ส่งผลให้นักเรียนเกิดความรู้ความภาคภูมิใจในตนเอง และยังสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้จริง ไม่ว่าจะเป็นเพื่อการดูแลตนเองหรือสมาชิกในครอบครัว

4. การวิเคราะห์สหสัมพันธ์ระหว่างความตระหนักในการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชและระดับสุขภาวะของนักเรียนกลุ่มที่ศึกษา

จากผลการวิเคราะห์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนความตระหนักในการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชและคะแนนสุขภาวะของนักเรียนกลุ่มที่ศึกษาที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยหลักแนวคิด 4H โดยใช้กิจกรรมสวนพฤกษศาสตร์โรงเรียน เรื่อง โครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอก พบว่า ตัวแปรทั้งสองมีความสัมพันธ์กันในระดับสูง เนื่องมาจากหลักแนวคิด 4H ที่นำมาใช้ในการจัดการเรียนรู้เป็นแนวคิดที่สามารถช่วยพัฒนาด้านความรู้ ด้านการปฏิบัติ ด้านคุณธรรมจริยธรรม และด้านสุขภาวะควบคู่ไปพร้อม ๆ กัน (Harris, 2015) ผ่านสื่อการเรียนรู้สวนพฤกษศาสตร์โรงเรียนที่สามารถเชื่อมโยงให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้และการพัฒนาทักษะทั้ง 4 ด้าน นอกจากนี้ ข้อมูลความรู้ต่าง ๆ ที่นักเรียนได้รับจากกิจกรรมส่งเสริมความตระหนักในการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช ยกตัวอย่างเช่น การศึกษาสถานวิทยาของพืช การศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับการนำส่วนต่าง ๆ ของพืชไปใช้ประโยชน์ ตลอดจนการศึกษาสรรพคุณของพืชเพื่อใช้เป็นประโยชน์ทางยารักษาโรค ซึ่งนักเรียนสามารถเลือกใช้อ้างอิงข้อมูลดังกล่าวมาสร้างเป็นทางเลือกเพื่อการดูแลตนเองด้านสุขภาวะในรูปแบบของชิ้นงาน ส่งผลให้นักเรียนได้รับการส่งเสริมให้มีคุณลักษณะบ่งชี้ที่สำคัญของบุคคลที่มีสุขภาวะที่ดี อีกทั้งสะท้อนให้เห็นว่า เมื่อนักเรียนได้ใช้เวลาไปกับการศึกษาข้อมูลต่าง ๆ เกี่ยวกับพืช ได้เห็นความสวยงาม และเข้าใจว่าพืชสามารถนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ได้อย่างไร อาจส่งผลให้นักเรียนเห็นคุณค่าและความสำคัญของพืชชนิดนั้น ๆ (สุวิษฐา รักษาศรี, 2558) กระทั่งนำไปสู่การสร้างชิ้นงานของนักเรียน (ภาคผนวก จ) ดังจะเห็นได้ว่าความตระหนักในการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชและการมีสุขภาวะที่ดีสามารถถูกส่งเสริมให้เกิดขึ้นควบคู่กันได้

ดังนั้น การส่งเสริมความตระหนักในการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชและสุขภาวะให้กับนักเรียน ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของทักษะชีวิต จะเป็นพื้นฐานให้นักเรียนเตรียมพร้อมสำหรับการเผชิญสถานการณ์ในชีวิตและอนาคต เพราะทักษะชีวิตจะทำให้นักเรียนมองเห็นความเชื่อมโยงระหว่างการเรียนรู้กับประสบการณ์ในชีวิตประจำวัน มองเห็นความเป็นจริงในชีวิตของตน ทำทนายให้คิด

หาทางออกและสร้างแนวความคิดหรือมุมมองใหม่ ๆ สังสมเป็นภูมิคุ้มกันปัญหาที่จะเกิดขึ้นรอบ ๆ ตัวอย่างต่อเนื่องและยั่งยืน

ข้อเสนอแนะ

ในการศึกษาค้นคว้าและดำเนินการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะ ซึ่งอาจเป็นประโยชน์แก่ผู้ที่สนใจในรูปแบบการจัดการเรียนรู้ลักษณะนี้ไปปรับใช้ รวมถึงผู้ที่ต้องการต่อยอดงานวิจัยในลักษณะนี้ ดังนี้

1. ข้อเสนอแนะต่อครู เพื่อนำผลการวิจัยไปปรับใช้

1.1 การจัดการเรียนรู้ด้วยหลักแนวคิด 4H เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นให้นักเรียนได้รับประสบการณ์จากการลงมือปฏิบัติจริง ครูจึงควรยืดหยุ่นระยะเวลาในการทำกิจกรรม ไม่ควรกำหนดเวลาตายตัว และเพิ่มแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลายนอกเหนือจากหนังสือเรียน เพื่อให้นักเรียนได้รับโอกาสในการเรียนรู้มากที่สุด

1.2 ครูผู้สอนควรให้นักเรียนได้ลงมือทำด้วยตนเองให้มากที่สุด ได้ลองผิดลองถูก ซึ่งจะทำให้นักเรียนฝึกกระบวนการคิด วิเคราะห์ และสามารถแก้ไขปัญหาได้ด้วยตนเอง

1.3 การทำบทปฏิบัติการที่ต้องใช้ตัวอย่างพืชจริงมาทำการศึกษา ครูผู้สอนควรเปิดโอกาสให้นักเรียนมีอิสระในการเรียนรู้นอกเหนือจากวัตถุประสงค์การเรียนรู้ เช่น การศึกษาตัวอย่างพืชนอกเหนือจากบทปฏิบัติการหรือการศึกษาลักษณะโครงสร้างอื่น ๆ ของพืชเพิ่มเติมตามความสนใจของนักเรียน นอกจากจะเป็นการสร้างประสบการณ์ในการเรียนรู้ให้กับนักเรียนยังเป็นการส่งเสริมให้นักเรียนได้ใช้ตัวอย่างพืชในการศึกษาให้คุ้มค่ามากที่สุด

1.4 ครูผู้สอนควรใช้วิธีการประเมินตามสภาพจริง วิเคราะห์คุณภาพและพัฒนาการของนักเรียน มากกว่าการประเมินนักเรียนจากการสอบเท่านั้น

2. ข้อเสนอแนะต่อสังคม และประเทศ เพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรนำรูปแบบการจัดการเรียนการสอนด้วยหลักแนวคิด 4H มาประยุกต์ใช้สร้างกิจกรรมเพื่อพัฒนาทักษะชีวิตด้านอื่น ๆ เนื่องจากเป็นแนวคิดที่มุ่งเน้นการพัฒนาทักษะชีวิตของเด็กและเยาวชนที่หลากหลาย เช่น ทักษะการคิดสร้างสรรค์ ทักษะการคิดแก้ปัญหา ทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น ทักษะการจัดการกับความเครียด และทักษะการแบ่งปันและช่วยเหลือ เป็นต้น

2.2 สวนพฤกษศาสตร์โรงเรียนเป็นฐานข้อมูลความรู้ที่สามารถบูรณาการร่วมกับสาขาวิชาอื่น หรือรูปแบบการจัดการเรียนรู้อื่น ๆ ซึ่งจะช่วยส่งเสริมให้นักเรียนเห็นคุณค่าและความสำคัญในการรักษาความหลากหลายของพันธุกรรมพืช



บรรณานุกรม

- กรมวิชาการ. (2531). การประเมินผลการเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษา. กรุงเทพฯ: ศูนย์กลางคณาจารย์.
- กรมวิชาการ. (2546). เอกสารประกอบหลักสูตรสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ คู่มือการจัดการเรียนรู้
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ: องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์
- กรมวิชาการ (2540). แนวทางการสร้างและพัฒนาเครื่องมือวัดความสามารถในการจัดการ.
กรุงเทพฯ: สำนักงานทดสอบทางการศึกษา.
- กระทรวงศึกษาธิการ (2543). คู่มือพัฒนาทักษะการดำเนินชีวิต ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย.
กรุงเทพฯ: กรมวิชาการ
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2552). หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551.
กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- กระทรวงสาธารณสุข (2541). คู่มือส่งเสริมสุขภาพจิตนักเรียนระดับมัธยมศึกษาสำหรับครู.
กรุงเทพฯ: กรมสุขภาพจิต.
- กรมสุขภาพจิต. (2553). แพทย์ไทยเผยเด็กไทยตั้งแต่ 3 ขวบมีปัญหา EQ ต่ำ ชี 30 เปอร์เซนต์ใช้
ความรุนแรง-ทารุณสัตว์. สืบค้นเมื่อ 22 กันยายน 2559, จาก http://www.dmh.go.th/sty_libnews10854./news/view.asp?lid=
- กิตติคม คาวีรัตน์. (2553). การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์เพื่อสร้างเสริมสุข
ภาวะสำหรับนักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏ. วิทยานิพนธ์ ปริญญาโท. (หลักสูตรและการสอน).
กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร
- กัลยารัตน์ เสาวคนธ์. (2548). ผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ด้วย
รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์. วิทยานิพนธ์ ปริญญาโท. (หลักสูตรและการ
สอน). ชลบุรี: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยบูรพา.
- กาญจนา คงสวัสดิ์. (2551). วิทยาศาสตร์: ปฐมวัย. สืบค้นเมื่อ 28 มีนาคม 2559, จาก
http://www.edba.in.th/EDBA_M/index.php?option=com_content&view=article&id=51
- กาญจนา เฉลิมพล. (2555). การศึกษารูปแบบเป้าหมายทักษะชีวิตของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา
ตอนต้น โรงเรียนราชโบริกานุเคราะห์ จังหวัดราชบุรี. สารนิพนธ์ ปริญญาโท. (จิตวิทยาการแนะแนว).
กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- กุสุมาวดี คำเกลี้ยงและคนอื่นๆ. (2554). หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานสุขศึกษา 6 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่
6. กรุงเทพฯ: บริษัท สำนักพิมพ์เอมพันธ์.
- เกียรติวรรณ อมาตยกุล. (2546ก). พุดอย่างนีโอ. กรุงเทพฯ: ภาพพิมพ์.
- เกียรติวรรณ อมาตยกุล. (2546ข). สอนให้อัจฉริยะตามแนวคิดนีโอฮิวแมนนิส. กรุงเทพฯ:
ภาพพิมพ์.

- เกศสุตา ใจคำ. (2552). การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน: Brain-based Learning. วารสารวิชาการ มหาวิทยาลัยฟาร์อีสเทอร์น. 3(1), 62-70.
- เครือวัลย์ ตัมสังข์ทอง. (2553). การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติของนักเรียนที่มีต่อ วิชาชีววิทยา ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้ชุดการสอนเรื่องโครงสร้างและหน้าที่ของ พืชดอก. ปรินูญานิพนธ์ วท.ม. (วิทยาศาสตร์ศึกษา). อุบลราชธานี: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี.
- โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรม ราชกุมารี. (2551). สวนพฤกษศาสตร์โรงเรียน. สืบค้นเมื่อ 13 กรกฎาคม, 2559, จาก http://www.rspg.or.th/botanical_school/.
- จิรัชญา คิดเห็น. (2557). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และ จิตวิทยาศาสตร์ รายวิชาชีววิทยา เรื่องพันธุศาสตร์และเทคโนโลยีทาง DNA ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดประเด็นวิทยาศาสตร์กับ สังคมและการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. (หลักสูตรและการสอน). มหาสารคาม: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- จุฬาลักษณ์ โสระพันธ์. (2551). โมเดลเชิงสาเหตุของการใช้รูปแบบเป้าหมายทักษะชีวิตที่มีผลต่อ คุณภาพนักเรียน. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (วิจัยการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ดวงกมล เจียมเงิน. (2555). ประสิทธิภาพของโปรแกรมสุขศึกษาเพื่อพัฒนาความฉลาดทางสุขภาวะ ด้านโภชนาการตามหลักโภชนบัญญัติและธงโภชนาการของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษา. วิทยานิพนธ์ วท.ม. (สุขศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ชนัญธิดา จิรกรวงศ์. (2555). ผลของโปรแกรมการเรียนรู้แบบโครงงานที่มีต่อความรู้และการปฏิบัติ ตนด้านสุขภาวะของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 4. *OJED*. 7(1). 948-960.
- ชมพูนุช แพงวงศ์ จันทรประจักษ์. (2555). การพัฒนาบทเรียนสำเร็จรูป วิชาพื้นฐานชีววิทยา เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม และความหลากหลายทางชีวภาพสำหรับนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 4. รายงานการวิจัย. ร้อยเอ็ด: โรงเรียนกุ่งกาสิงห์ประชาสรรค์ อำเภอ เกษตรวิสัย จังหวัดร้อยเอ็ด.
- ชาตินี ศิริพงษ์ไทย. (2555). การใช้คำถามกระตุ้นการคิด. สืบค้นเมื่อวันที่ 7 กรกฎาคม, 2560, จาก <https://www.gotoknow.org/posts/306302>
- ทนต์ศักดิ์ ประสบกิตติคุณ. (2534). การประเมินค่าความตระหนักในปัญหาสิ่งแวดล้อมของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จังหวัดตราด. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. (ศึกษาศาสตร์-การสอน). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

- ทัศนีย์ วังทะพันธ์. (2551). การพัฒนาเจตคติทางวิทยาศาสตร์ในวิชาอนุรักษพันธุกรรมพืชในโรงเรียนโดยใช้กิจกรรมสวนพฤกษศาสตร์. ปรินญาณพนธ์ วท.ม. (วิทยาศาสตร์ศึกษา). อุบลราชธานี: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี.
- ทวี ทองสว่าง และทัศนีย์ ทองสว่าง. (2523). การอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.
- ธนัดดา คงมีทรัพย์. (2554). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และจิตวิทยา ศาสตร์ เรื่องระบบนิเวศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้รูปแบบ การเรียนรู้แบบร่วมมือ (เทคนิค TGT) กับแบบปกติ. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (หลักสูตรและการ สอน). ลพบุรี: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี.
- นงลักษณ์ ทาประโคน. (2553). การใช้ชุดกิจกรรมวิจัยการเรียนรู้ 5E เรื่องโครงสร้างและหน้าที่ ของพืชดอก เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแรงจูงใจในการเรียนวิชาชีววิทยาของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์ วท.ม. (วิทยาศาสตร์ศึกษา). อุบลราชธานี: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี.
- นันทนา ลีลาชัย. (2556). การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนการอ่านอย่างมีวิจารณญาณโดย ผสมผสานแนวคิดอภิปัญญา การเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ และชุมชนการเรียนรู้แบบ ร่วมงานในชั้นเรียนสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น. วิทยานิพนธ์ ปร.ด. (หลักสูตร และการสอน). สกลนคร: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.
- "บีบีทู" สัมภาษณ์พัฒนาการศึกษาครบ 4H (2558). สืบค้นเมื่อวันที่ 15 มิถุนายน, 2559, จาก <http://www.banmuang.co.th/news/politic/30177>.
- บัณฑิต จุฬาสัย. (2528). เยาวชนผู้กำหนดสถานะแวดล้อมในทศวรรษหน้า. จุลสารสภาวะแวดล้อม : 3-13.
- บุศบรรณ ณ สงขลา. (2525). สมุนไพรไทยตอนที่ 1. กรุงเทพฯ: หจก.พันธ์พิบลิชซิ่ง.
- ปฐมาภรณ์ นทีศิริกุล. (2558). ผลการเรียนรู้เรื่องโครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอกโดยใช้บทเรียน สำเร็จรูปประกอบแนวคิดทฤษฎีแบบคอนสตรัคติวิสต์และการสอนแบบสืบเสาะ. ปรินญาณ พนธ์ วท.ม. (ชีววิทยาศึกษา). มหาสารคาม: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ปราณี กองจินดา. (2549). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และทักษะการคิด เลขในใจของนักเรียนที่ได้รับการสอนตามรูปแบบซิปปาโดยใช้แบบฝึกหัดที่เน้นทักษะการ คิดเลขในใจกับนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้คู่มือครู. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (หลักสูตรและการ สอน). พระนครศรีอยุธยา: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา. ถ่ายเอกสาร.

- ปรัชญา เวสารัชช์. (2545). ชุดฝึกอบรมครู: ประมวลสาระ เรื่อง หลักการจัดการศึกษา. กรุงเทพฯ: ภาพพิมพ์.
- ปรีชยา นามวงศ์. (2554). การเปรียบเทียบทักษะการปฏิบัติงานและเจตคติต่อกลุ่มสาระการเรียนรู้ การงานอาชีพและเทคโนโลยีของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบศูนย์การเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (การจัดการเรียนรู้). พระนครศรีอยุธยา: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏ พระนครศรีอยุธยา.
- ประภัทร บุญทวีกุลสวัสดิ์. (2553). การพัฒนาแนวคิดเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ตอนปลาย เรื่อง การรับรู้และตอบสนอง โดยใช้วิธีการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ แบบ 5Es. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. (วิทยาศาสตร์ศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ประภาพร ไตรนรินทร์. (2552). การพัฒนาตัวบ่งชี้สุขภาวะในโรงเรียนระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (การวิจัยการศึกษา). มหาสารคาม: บัณฑิตวิทยาลัย มหาสารคาม มหาสารคาม.
- ประวิทย์ สุทธิบุญ. (2558). การพัฒนาการเรียนรู้สิ่งแวดล้อมศึกษา โดยกระบวนการทัศนศึกษา เพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมสำหรับนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาตอนปลาย. วารสารศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยมหาสารคาม. 9(3): 190-208.
- ปิยะมาศ ขาติมนตรี. (2550). การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการกลุ่มแบบร่วมมือ โดยใช้สวนพฤกษศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ วท.ม. (หลักสูตรและการสอน). อุบลราชธานี: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี.
- ประเวศ วะสี. (2543). สุขภาพในฐานะอุดมการณ์ของมนุษย์. นนทบุรี: สำนักงานปฏิรูประบบ สุขภาพ.
- พิมพ์นธ์ เตชะคุปต์. (2548). การเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง. กรุงเทพฯ: เดอะ มาสเตอร์กรุ๊ป แบนเนจเม้นท์.
- พิชิต ฤทธิ์จรูญ. (2547). การวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ ปฏิบัติการวิจัยในชั้นเรียน. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ: คณะครุศาสตร์ สถาบันราชภัฏพระนคร.
- พัชรารัตน์ อินทร์สุข. (2554). การเปรียบเทียบผลการจัดการเรียนรู้เรื่องสวนพฤกษศาสตร์โรงเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่สอนแบบบูรณา

การภาษาที่เน้นเนื้อหาแบบปกติ. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (หลักสูตรและการสอน). ลพบุรี: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี.

พวงเพชร เกตุวีระพงศ์. (2552). การวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียนที่ใช้รูปแบบการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ เพื่อพัฒนาคุณภาพการเรียนการสอน และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. (วิจัยและสถิติการศึกษา). เชียงใหม่: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

พอรินทร์ พุกพูนธนทรัพย์. (2555). การพัฒนาแนวคิด เรื่อง ยีนและโครโมโซม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองร่วมกับเทคนิคอุปมาอุปมัย. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. (วิทยาศาสตร์ศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ไพโรจน์ คะเชนทร์. (ม.ป.ป.). ทักษะชีวิต. สืบค้นเมื่อ 19 มิถุนายน, 2559, จาก http://chan2.obec.go.th/wattungpelschool/manage/upload_file/ZLVNRkJcb1s20150521201531.pdf

ภาพ เลหาไฟบูลย์. (2542). แนวการสอนวิทยาศาสตร์. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ: วัฒนาพานิช.

มนัส สุวรรณ (2532). ระเบียบวิธีวิจัยทางภูมิศาสตร์. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์.

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. (2542). โครงการวิจัยเพื่อพัฒนาหนังสือและโฮมเพจ: ชุดพัฒนาสังคมตามแนวพระราชดำริ ศูนย์การศึกษาแนวพระราชดำริ. ความหลากหลายทางชีวภาพในประเทศไทย. สืบค้นเมื่อ 3 มิถุนายน, 2559, จาก <http://www.swu.ac.th/royal/index.html>.

มาลี เทวกุล ณ อยู่ธยา. (2550). การสอนภาษาที่เน้นเนื้อหาสิ่งแวดล้อมเพื่อส่งเสริมความสามารถในการอ่านและเขียนภาษาอังกฤษและความตระหนักในการอนุรักษ์ของนักเรียนระดับต้น. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (ภาษาอังกฤษ). เชียงใหม่: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

ยงยุทธ วงศ์ภิรมย์ศานติ์. (2545). "หลักและวิธีการสอนทักษะชีวิต". กองบริการการศึกษา. 8(68), 8-28

ยงยุทธ ธนิกกุล. (2546). การมีส่วนร่วมในระบบสุขภาพภาคประชาชนของสมาชิกสภาองค์การบริหารส่วนตำบล จังหวัดสมุทรสงคราม. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (จิตวิทยาชุมชน). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร.

ร.บ. ประยุทธ์หลัก 4H ปลุกฝังเด็กยุคใหม่ ดี-เก่ง มีจิตสาธารณะ. (2559) สืบค้นเมื่อ 15 มิถุนายน, 2559, จาก <http://www.thairath.co.th/content/593605>

- ราชบัณฑิตยสถาน. (2546). พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2542. กรุงเทพฯ: นานมีบุ๊คส์พับลิเคชันส์.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2539). *เทคนิคการวัดผลการเรียนรู้*. กรุงเทพมหานคร: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ลักขณาดี กันตริ. (2559). การพัฒนาทักษะชีวิตสำหรับนักเรียนกลุ่มชนชาติพันธุ์ในศูนย์พัฒนาคุณภาพการศึกษา ตำบลเชียงดาว จังหวัดเชียงใหม่. *วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยพายัพ*, 10(2), 240-250.
- วัชรวิวรรณ มิตด้า. (2550). *การจัดการศึกษา*. สืบค้นเมื่อ 7 กรกฎาคม, 2560, จาก <https://www.gotoknow.org/posts/128701>
- วิยะดา เทพหัตถี. (2527). *พจนานุกรมศัพท์พทยาศาสตร์ สาขาพทยาศาสตร์*. คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ศูนย์วิชาการด้านยาเสพติด. (2550) สืบค้นเมื่อ 15 กรกฎาคม, 2560, จาก http://nctc.oncb.go.th/new/index.php?option=com_content&view=article&id=318:4-h-life-skillstargeting-life-skills-tls-model-&catid=139:-2550&Itemid=194.
- สกล วรเจริญศรี. (2550). *การศึกษาทักษะชีวิตและการสร้างโมเดลกลุ่มฝึกอบรมเพื่อพัฒนาทักษะชีวิตของวัยรุ่น*. ปรินทิพนิพนธ์ กศ.ด. (จิตวิทยาการให้คำปรึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2550). *การจัดสาระการเรียนรู้กลุ่มวิทยาศาสตร์ หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์สสส. ลาดพร้าว.
- สมพร เชื้อพันธ์. (2547). *การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้วิธีการจัดการเรียนการสอนแบบสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองกับการจัดการเรียนการสอนตามปกติ*. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (หลักสูตรและการสอน). พระนครศรีอยุธยา: บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันราชภัฏพระนครศรีอยุธยา.
- สมศักดิ์ ภู่วิภาดาธรรม. (2544). *การยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางและการประเมินตามสภาพจริง* (พิมพ์ครั้งที่ 3). เชียงใหม่: โรงพิมพ์แสงศิลป์
- สาคร อินทโธ. (2548). *ประสบการณ์และสุขภาวะของผู้สูงอายุไทยที่ถือศีลแปดที่วัด*. วิทยานิพนธ์ พ.ม. (พยาบาลศาสตร์). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สายฝน วัชรระ. (2552). *การวิจัยและพัฒนาโปรแกรม 4-เอช เพื่อพัฒนาภาวะผู้นำของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5*. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (วิจัยการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ. (2552). *หลักสูตรแกนกลาง การศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช ๒๕๕๑*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตร แห่งประเทศไทย จำกัด.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ. (2558). *คู่มือบริหารจัดการ เวลาเรียน “ลดเวลาเรียน เพิ่มเวลารู้”*. สืบค้นเมื่อ 8 กรกฎาคม, 2559, จาก <http://www.kroobannok.com/76716>.
- สำนักงานสถิติแห่งชาติ. (2552). *ผลการสำรวจการใช้เวลาของประชากร พ.ศ.2552*. สืบค้นเมื่อ 23 กันยายน 2559 จาก http://service.nso.go.th/nsopublish/themes/files/usetimeRep_52.pdf.
- สำนักงานหอพรรณไม้ กรมอุทยานแห่งชาติสัตว์ป่าและพันธุ์พืช. (2553). *สวนพฤกษศาสตร์และ สวนรุกขชาติ*. สืบค้นเมื่อ 29 มกราคม, 2559, จาก <http://web3.dnp.go.th/botany/Gardens/garden.html>
- สำนักนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. (2548). *รายงานสถานการณ์ สิ่งแวดล้อม 2547*. สำนักนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม.
- สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา. (2553). *แนวทางการพัฒนา การวัดและประเมิน คุณลักษณะ อันพึงประสงค์ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- สิริพร ทิพย์คง. (2545). *หลักสูตรและการสอนคณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ: พัฒนาคุณภาพวิชาการ (พว.).
- สุพัทธา พรหมจรรย์. (2550). *การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ตามแนวคิดนีโอฮิวแมนนิสของเด็ก ปฐมวัย โรงเรียนทุ่งปรือพิทยาคม จังหวัดสงขลา*. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. (หลักสูตรและการ สอน). สงขลา: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยทักษิณ.
- สุวิมล ว่องวานิช. (2545). *เคล็ดลับการทำวิจัยในชั้นเรียน*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์อักษรไทย.
- สุรียัน ยูโซ๊ะ. (2556). *รูปแบบกิจกรรมพัฒนาทักษะชีวิต 4H สำหรับเยาวชนในเขตชุมชนเมือง กรณีศึกษาเทศบาลนครยะลา*. *วารสารอัล-นूर*, 8(15), 65-79
- สุวิชา รัชศรี. (2558). *การพัฒนาความตระหนักทางสิ่งแวดล้อมผ่านกิจกรรมนันทนาการสำหรับ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5*. *Veridian E-Journal*, 8(1), 1231-1242.
- เสาวภา ไพบยพัฒน์. (2550). *เอกสารการสอนชุดทักษะชีวิต*. นนทบุรี: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- อินทอง สังขา. (2542). *การเรียนรู้และความตระหนักในปัญหาสิ่งแวดล้อมของประชาชน: กรณีศึกษาโครงการโรงไฟฟ้าพลังงานความร้อนจังหวัดเชียงใหม่*. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. (การจัดการมนุษย์กับสิ่งแวดล้อม). เชียงใหม่: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

- อังคณา มั่งมีทรัพย์. (2534). ประสิทธิภาพของการเผยแพร่ข่าวสารการคุ้มครองผู้บริโภคด้าน
สาธารณสุขที่มีต่อความรู้และความตระหนักของประชาชนเกี่ยวกับความปลอดภัยในการ
บริโภคอาหาร: ศึกษาเฉพาะกรณีประชาชนในเขตจังหวัดนครปฐม. วิทยานิพนธ์ ว.ม.
(สื่อสารมวลชน). ปทุมธานี: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- Adevi, A.A.; & Martensson, F. (2013). Stress rehabilitation through garden therapy: The
garden as a place in the recovery from stress. *Urban Forestry & Urban Greening*.
12: 230-237
- Afterschool Alliance. (2011). *Quality Afterschool: Helping Programs Achieve It and Policies
Support It*. Retrieved July 15, 2016 from: http://www.afterschoolalliance.org/issue_47_quality.cfm.
- Alaimo, Saminul J. (1978). *A Study of Factors Influencing Value Preference in Environment
Problems of Seventh through Twelfth Grade Student*. Dissertation Abstarcts
International.
- Alexander, P.A., & Winne, P.H. (2006). *Handbook of education psychology*. 2nd edition.
London: Lawrence Erlbaum Associates.
- Alfonso, F.L.; & Troy, T. (2014). Does Participation in 4-H Improve Schooling Outcomes?
Evidence from Florida. *IZA Discussion Papers*, No. 8234.
- Baker, D.Z. (2006.) *4-H Volunteer Leaders' Series: Life Skills Through 4-H*. Retrieved July 1,
2016, from <http://www.uaex.edu>.
- Bloom, B.S. (1956). *Taxonomy of educational objectives book 1: cognitive domain*. London:
Longman
- Campbell, N.A., Reece J.B., Urry, A.L., Cain, L.M., Wasserman, A.S., Minorsky, P.V. and
Jackson, B.R. (2015). *Biology 10th*. Benjamin/Cummings Publishing Company, Inc.
San Francisco.
- Cardak, O., Dikmenlid, M. and Ozge, S. "Effect of 5E instructional model in student success
in primary school 6th year circulatory system topic", *Asia-Pacific Forum on Science
Learning and Teaching*.
- Carter, D.N. (2006) Factor related to the development experiences of youth serving as
Louisiana 4-H Camp Counselors. *A Dissertation of the requirement for the degree
of Doctor of Philosophy*, Louisiana State University.

- Center for 4-H Youth Development. (2016). *4-H Youth Development*. Retrieved June 12, 2016, from <https://www.ndsu.edu/4h/>.
- Chu, H.E.; Lee E.A., Ko, H.R., Shin, D.H., Lee, M.N., Min, B.M., et al. (2007). Korean Year 3 Children's Environmental Literacy: A prerequisite for a Korean Environmental Education Curriculum. *International Journal of science Education*. 2008(12): 53-62.
- Davis, A. (2013). *4-H clubs have lasting impacts on youth*. Extension, Cornell University Cooperative. Ithaca, New York, United States: Cornell Extension.
- Diem, K. G. (2001). *Learn by doing the 4-H way: Putting a slogan into practice using the experiential learning process*. Leader Training Series, Rutgers Cooperative Extension, New Jersey Agricultural Experiment Station.
- Dohmen, G. (1996). *Lifelong Learning: Guidelines for a Modern Education Policy*. Retrieved July 3, 2016, from <http://portal.unesco.org/.../32f065862b89709dc0575839f1d...>
- Donettelle , R.J.; & Davis, L.G. (2012). *Access to Health*. 12th ed. Boston: Allyn & Bacon.
- Durlak, J. A., Weissberg, R. P., & Collaborative for Academic, S. a. (2007). *The impact of after-school programs that promote personal and social skills*. Skokie, Illinois: Desktop Edit Shop, Inc.
- Enfield, R. P. (2001). *Connections between 4-H and john dewey's philosophy of Education*. Davis California: 4-H Center for Youth Development FOCUS.
- Erlaur, L. (2003). *The brain-compatible classroom: Using what we know about learning to improve teaching*. Virginia: ASCD.
- Eyesenck, J.J., Arnold. W., and Meili, R. (1972). *Encyclopedia of Psychology*. London Search Press Limited.
- Ferrari, T.M.; & Turner, C.L. (2006). An exploratory study of adolescents' motivations for joining and continued participation in a 4 -H afterschool program. *Journal of Extension*. Retrieved September 8, 2016 from <http://www.joe.org/joe/2006august/rb3.ph>.
- Good, C.V. (1973). *Dictionary of education*. 3rd ed. New York: McGraw-Hill.
- Graham, H.; et al. (2005). Use of School Gardens in Academic Instruction. *J Nutr Edc Behav*. 2005(37): 147-151.

- Green, L.W. & Kreuter, M.W. (1991). *Health Promotion Planning: An Educational and Environment Approach*. California: Mayfield Publishing.
- Harris, J.M. (2015). *Life skill development of youth participants of the 4-H beef skillathon program*. Master's thesis. University of Tennessee.
- Hendricks, P.A. (1998). *Developing Youth Curriculum Using the Targeting Life Skills Model*. Retrieved July 1, 2016, from <http://www.extension.iastate.edu/4H/lifeskills/homepage.html>.
- Huang, H., Yore, L.D. (2005). A Comparative Study of Canadian and Taiwanese Grade 5 Children's Environmental Behaviors, Attitudes, Concerns, Emotional Dispositions, and Knowledge. *International Journal of Science and Mathematics Education*.
- Janet S. (2007). *Mental wellbeing of children in primary education*. Retrieved October 28, 2016, from <http://www.nice.org.uk/nicemedia/pdf/MentalWellbeing>.
- Kaplan, R.M.; et al. (1993). *Human and Health Behavior*. Singapore: McGraw-Hill.
- Kemmis, S. & McTaggart, R. (1998). *The Action Research Planner*. Geelong, Victoria: Daikin University Press.
- Koffka, K. (1978). *Encyclopedia of the Social Science*. New York: Macmillan.
- Kolb, D.A. (1984). *Experiential Learning: Experience as the source of learning and development*. Englewood Cliffs: Prentice-Hall, Inc.
- Kress, C.A. (2016). *Does participation in a 4-H Club make a difference in a young person's life*. Retrieved June 12, 2016, from <http://www.National4-hheadquarters.gov>.
- Kreikemeier, J.M. (2015). *A Study of Life Skills from Traditional and Afterschool 4-H Participants*. Public Access Theses and Dissertations from the College of Education and Human Sciences. University of Nebraska – Lincoln.
- Law, M., Steinwender, S., and Leclair, L. (1998). Occupation, health and wellbeing. *Can J Occup Ther*.
- Musheno, B.V. & Lawson, A.E. (1999). Effect of learning cycle and traditional text on comprehension of science concepts by student at differing reasoning levels. *Journal of Research in Science Teaching*, 1: 23-37.

- Murray, R.B., & Zentner, J.P. (1993). *Nursing Assessment and Health Promotion Through the Life Span*. 3rd ed. New Jersey: Pearson Prentice Hall.
- Noeske, N.R. (1975, January). A Comparative Study of the Effects of Different Instructional Treatments on Elementary Public Institutes Toward the Urban Environment. *Dissertation Abstracts International*. 1975(35): 4273-7274 A.
- Norman, M.N., & Jordan, J.C. (2012). *Targeting Life Skills in 4-H*. University of florida.
- Peck, R.A. (1976, January). A Study Outdoor, Indoor, and Outdoor Indoor Setting for Teaching Specific Environmental Education Objectives. *Dissertation Abstracts International*. 1976(36): 4233 A.
- Pender, N.J.; et al. (1990). Prediction Health Promoting Lifestyles in Workplaces. *Nursing Research*. 1990(39): 326-332.
- Pfeiffer, J.W., & Jones, J.E. (1981). *Reference Guide to Handbooks and Annuals (revised)*. San Diego: University Associates Publishers.
- Piescher, K.; et al. (2014). *Academic Achievement of Youth in the 4-H Program*. Retrieved July 8, 2016, from http://cascw.umn.edu/portfolio_category/minn-link/.
- Richardson, V. (1997). *Constructivist teacher education: building new understanding*. London: The Falmer Press.
- Rogers, C.R. (1969). *Freedom to learn*. Columbus. Ohio: Charles E. Merrill Publishing Company.
- Speak, D.L.; Cowart, M.E.; & Pellet, K. (1989). Health Perception and Life Style of the Elderly. *Research in Nursing & Health*. 1989(12): 4.
- The Health Foundation. (2015). *Head, hands and heart: asset-based approaches in health care*. Retrieved June 12, 2017, from <http://www.health.org.uk/assetsapproaches>.
- The Missouri Botanic Garden. (2009). *The Unseen Garden*. Retrieved July 3, 2016, from http://www.humanflowerproject.com/index.php/weblog/comments/garden_must_make_a_case_for_research/.
- The United Nations Children's Fund (UNICEF). (2011). *Myanmar: Multiple Indicator Cluster Survey 2009-2010 Selected Indicators*. Yangon: UNICEF
- UNESCO PROAP and SEAMEO TROPED NETWORK. (1999) Retrieved November 11, 2009, from <http://tm.mahidol.ac.th/seameo/images/totmanual.PDF/>

- Veneta, A.B.; Nicholas, R.B.; & Ted, N. (2005). Emotional intelligence predicts life skills, but not as well as personality and cognitive abilities. *Personality and Individual Differences*, 2005(39): 1135-1145.
- Ward, C. K. (1996). Life Skill Development Related to Participation in 4-H Animal Science Projects. *Journal of Extension*. Retrieved 2 September, 2016 from <http://www.joe.org/joe/1996april/rb2.php>.
- Wells, N.M.; Myers, B.M.; & Henderson, C.R., Jr. (2014). School Gardens and Physical Activity: A Randomized Controlled Trial of Low-income Elementary Schools. *Preventive Medicine*. 2014(69): 527-533.
- Williams, S.J.; et al. (2012). Why are some biodiversity policies implemented and others ignored? Lessons from the uptake of the Global Strategy for Plant Conservation by botanic gardens. *Biodivers Conserv*. 2012(16): 22.
- Woldman, B.B. (1973). *Dictionary of Behavioral Science*. New York: Van Nostrand Reinhold.
- World Health Organization. (1986). *WHO definition of Health*. Retrieved October 28, 2016, from <http://www.who.int/about/definition/en/print.html>.
- World Health Organization. (1997). *Life Skills Education in School*. Geneva. Retrieved August 28, 2016, from <http://www.unesap.org/esid/hds/pubs/2317/m7.pdf>.
- Xiadi, C. (2005). Lifestyles and Health-related quality of life in Japanese school children: A cross-sectional study. *The Journal of Preventive Medicine Japan*. 40(6), 1-20.



ภาคผนวก



ภาคผนวก ก

หนังสือขออนุญาตการใช้จริยธรรม



MF4Version1:15/7/2556

ใบรับรองจริยธรรมการวิจัยของข้อเสนอการวิจัย
เอกสารข้อมูลคำอธิบายสำหรับผู้เข้าร่วมการวิจัยและใบยินยอม

หมายเลขข้อเสนอการวิจัย SWUEC- 354/59E

ข้อเสนอการวิจัยนี้และเอกสารประกอบของข้อเสนอการวิจัยตามรายการแสดงด้านล่าง ได้รับการพิจารณาจาก คณะกรรมการสำหรับพิจารณาโครงการวิจัยที่ทำในมนุษย์ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒแล้ว คณะกรรมการฯ มีความเห็นว่าข้อเสนอการวิจัยที่จะดำเนินการมีความสอดคล้องกับหลักจริยธรรมสากล ตลอดจนกฎหมาย ข้อบังคับและ ข้อกำหนดภายในประเทศ จึงเห็นสมควรให้ดำเนินการวิจัยตามข้อเสนอการวิจัยนี้ได้

ชื่อโครงการวิจัยเรื่อง: ผลการจัดการเรียนรู้ด้วยหลักแนวคิด 4H ในเรื่องโครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอก โดยใช้ สวน พฤษศยาลัยโรงเรียนเป็นแหล่งเรียนรู้ ต่อความตระหนักในการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช และ การ มีสุขภาพที่ดีของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

ชื่อผู้วิจัยหลัก: นางสาวอิสริยา คำรอด

สังกัด: คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

เอกสารที่รับรอง:

1. แบบเสนอโครงการวิจัย
2. โครงร่างการวิจัย
3. เอกสารชี้แจงผู้เข้าร่วมการวิจัย
4. หนังสือให้ความยินยอมเข้าร่วมโครงการวิจัย

เอกสารที่พิจารณาบทวน

- | | |
|---|------------------------------|
| 1. แบบเสนอโครงการวิจัย | ฉบับที่ 2 วันที่ 6 ม.ค. 2560 |
| 2. โครงร่างการวิจัย | ฉบับที่ 2 วันที่ 6 ม.ค. 2560 |
| 3. เอกสารชี้แจงผู้เข้าร่วมการวิจัย | ฉบับที่ 2 วันที่ 6 ม.ค. 2560 |
| 4. หนังสือให้ความยินยอมเข้าร่วมโครงการวิจัย | ฉบับที่ 2 วันที่ 6 ม.ค. 2560 |

(ลงชื่อ).....

(นายปิยชาติ บุญเพ็ญ)

รักษาการแทนเลขานุการคณะกรรมการจริยธรรมสำหรับพิจารณาโครงการวิจัยที่ทำในมนุษย์

(ลงชื่อ).....

(แพทย์หญิงสุรพร ภัทรสุวรรณ)

ประธานคณะกรรมการจริยธรรมสำหรับพิจารณาโครงการวิจัยที่ทำในมนุษย์

หมายเลขรับรอง : SWUEC/E-361/2559

วันที่ให้การรับรอง : 09/01/2560

วันหมดอายุใบรับรอง : 09/01/2561



ภาคผนวก ข

รายนามผู้เชี่ยวชาญในการตรวจเครื่องมือในงานวิจัย

รายนามผู้เชี่ยวชาญในการตรวจเครื่องมือในงานวิจัย

ผู้เชี่ยวชาญในการตรวจเครื่องมือในงานวิจัยมีทั้งหมด 5 ท่าน แบ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญทางด้านการศึกษา 2 ท่าน และผู้เชี่ยวชาญทางด้านวิทยาศาสตร์ 3 ท่าน โดยผู้เชี่ยวชาญแต่ละท่านมีรายนาม ดังต่อไปนี้

รศ.ดร.เฉลิมชัย วงศ์วัฒน์	อาจารย์ ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ผศ.ดร.ศศิเทพ ปิติพรเทพิน	อาจารย์ ภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
ดร.อนิษฐาน ศรีนวล	อาจารย์ ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ดร.อภิรดา สถาปัตยานนท์	อาจารย์ ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
นางเพ็ชรรัตน์ ศรีวิลัย	ครูวิทยาศาสตร์ สาขาชีววิทยา วิทยฐานะชำนาญการ โรงเรียนบดินทรเดชา (สิงห์ สิงหเสนี)



บันทึกข้อความ

ส่วนงาน งานบริหารและธุรการ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ โทร. 156644

ที่ ศธ 0519.12/ ๒๑๖ วันที่ ๑๑ พฤศจิกายน 2559

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน รองศาสตราจารย์ ดร.เฉลิมชัย วงศ์วัฒน์

เนื่องด้วย นางสาวอิสริยา คำรอด นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาชีววิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้รับอนุมัติให้ทำปริญญานิพนธ์ เรื่อง “ผลการจัดการเรียนรู้ด้วยหลักแนวคิด 4H ในเรื่องโครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอก โดยใช้สวนพฤกษศาสตร์โรงเรียนเป็นแหล่งเรียนรู้ต่อความตระหนักในการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชและการมีสุขภาวะที่ดีของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย” โดยมี อาจารย์ ดร.ประภากร ดันตโยทัย เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์

ในการนี้ บัณฑิตวิทยาลัยขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบแผนการจัดการเรียนรู้แบบวัดความตระหนักในการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช และแบบประเมินชิ้นงาน ทั้งนี้ นิสิตจะเป็นผู้ประสานงานในรายละเอียดดังกล่าว และสอบถามข้อมูลเพิ่มเติมกรุณาติดต่อ นิสิต โทรศัพท์ 085 392 1592

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญให้ นางสาวอิสริยา คำรอด และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ธีรชัย ๒.

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นายแพทย์ฉัตรชัย เอกปัญญาสกุล)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

ที่ ศธ 0519.12/ ๒146



บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
สุขุมวิท 23 เขตวัฒนา กรุงเทพฯ 10110

๒๒ พฤศจิกายน 2559

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศศิเทพ ปิติพรเทพิน

เนื่องด้วย นางสาวอิสริยา คำรอด นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาชีววิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้รับอนุมัติให้ทำปริญญานิพนธ์ เรื่อง “ผลการจัดการเรียนรู้ด้วยหลักแนวคิด 4H ในเรื่องโครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอก โดยใช้สวนพฤกษศาสตร์โรงเรียนเป็นแหล่งเรียนรู้ต่อความตระหนักในการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชและการมีสุขภาวะที่ดีของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย” โดยมี อาจารย์ ดร.ประภากร ดันตโยทัย เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์

ในการนี้ บัณฑิตวิทยาลัยขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบแผนการจัดการเรียนรู้แบบวัดความตระหนักในการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช และแบบประเมินชิ้นงาน ทั้งนี้ นิสิตจะเป็นผู้ประสานงานในรายละเอียดดังกล่าว

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญให้ นางสาวอิสริยา คำรอด และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นายแพทย์ฉัตรชัย เอกปัญญาสกุล)
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

โทร. 0 2649 5064

หมายเหตุ : สอบถามข้อมูลเพิ่มเติมกรุณาติดต่อ นิสิต โทรศัพท์ 085 392 1592



บันทึกข้อความ

ส่วนงาน งานบริหารและธุรการ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ โทร. 156644

ที่ ศธ 0519.12/ 6116 วันที่ ๕๙ พฤศจิกายน 2559

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน อาจารย์ ดร.อนิษฐาน ศรีนวล

เนื่องด้วย นางสาวอิสริยา คำรอด นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาชีววิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้รับอนุมัติให้ทำปริญญานิพนธ์ เรื่อง “ผลการจัดการเรียนรู้ด้วยหลักแนวคิด 4H ในเรื่องโครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอก โดยใช้สวนพฤกษศาสตร์โรงเรียนเป็นแหล่งเรียนรู้ต่อความตระหนักในการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชและการมีสุขภาวะที่ดีของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย” โดยมี อาจารย์ ดร.ประภากร ดันตโยทัย เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์

ในการนี้ บัณฑิตวิทยาลัยขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบแผนการจัดการเรียนรู้แบบวัดความตระหนักในการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช และแบบประเมินชิ้นงาน ทั้งนี้ นิสิตจะเป็นผู้ประสานงานในรายละเอียดดังกล่าว และสอบถามข้อมูลเพิ่มเติมกรุณาติดต่อ นิสิต โทรศัพท์ 085 392 1592

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญให้ นางสาวอิสริยา คำรอด และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

นางสาว อ. ...

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นายแพทย์ฉัตรชัย เอกปัญญาสกุล)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย



บันทึกข้อความ

ส่วนงาน งานบริหารและธุรการ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ โทร. 156644

ที่ ศร 0519.12/ ๖11๖

วันที่ ๑๑ พฤศจิกายน 2559

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน อาจารย์ ดร.อภिरดา สถาปิตยานนท์

เนื่องด้วย นางสาวอิสริยา คำรอด นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาชีววิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้รับอนุมัติให้ทำปริญญาานิพนธ์ เรื่อง “ผลการจัดการเรียนรู้ด้วยหลักแนวคิด 4H ในเรื่องโครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอก โดยใช้สวนพฤกษศาสตร์โรงเรียนเป็นแหล่งเรียนรู้ต่อความตระหนักในการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชและการมีสุขภาพที่ดีของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย” โดยมี อาจารย์ ดร.ประภากร ตันตโยทัย เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาปริญญาานิพนธ์

ในการนี้ บัณฑิตวิทยาลัยขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบแผนการจัดการเรียนรู้แบบวัดความตระหนักในการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช และแบบประเมินชิ้นงาน ทั้งนี้ นิสิตจะเป็นผู้ประสานงานในรายละเอียดดังกล่าว และสอบถามข้อมูลเพิ่มเติมกรุณาติดต่อ นิสิต โทรศัพท์ 085 392 1592

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญให้ นางสาวอิสริยา คำรอด และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

พิงวณ อ.

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นายแพทย์ฉัตรชัย เอกปัญญาสกุล)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

ที่ ศธ 0519.12/ 6116



บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
สุขุมวิท 23 เขตวัฒนา กรุงเทพฯ 10110

๑๑ พฤศจิกายน 2559

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน อาจารย์เพชรรัตน์ ศรีวิสัย

เนื่องด้วย นางสาวอิสริยา คำรอด นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาชีววิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ผลการจัดการเรียนรู้ด้วยหลักแนวคิด 4H ในเรื่องโครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอก โดยใช้สวนพฤกษศาสตร์โรงเรียนเป็นแหล่งเรียนรู้ต่อความตระหนักในการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชและการมีสุขภาวะที่ดีของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย” โดยมี อาจารย์ ดร.ประภากร ดันโตทัย เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ในการนี้ บัณฑิตวิทยาลัยขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจแผนการจัดการเรียนรู้แบบวัดความตระหนักในการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช และแบบประเมินชิ้นงาน ทั้งนี้ นิสิตจะเป็นผู้ประสานงานในรายละเอียดดังกล่าว

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญให้ นางสาวอิสริยา คำรอด และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นายแพทย์ฉัตรชัย เอกปัญญาสกุล)
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

โทร. 0 2649 5064

หมายเหตุ : สอบถามข้อมูลเพิ่มเติมกรุณาติดต่อ นิสิต โทรศัพท์ 085 392 1592



ภาคผนวก ค

ผลการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย

ผลการตรวจสอบความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง โครงสร้างและหน้าที่ของดอก ประกอบด้วย 3 หัวข้อ ได้แก่ โครงสร้างและหน้าที่ของใบ โครงสร้างของดอก และผลและเมล็ด โดยได้รับการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด 5 ท่าน ดังนี้

ตาราง 13 ผลการตรวจสอบค่าความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง โครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอก หัวข้อ โครงสร้างและหน้าที่ของใบ

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ					รวม	$\bar{x}$
	1	2	3	4	5		
1. ความเหมาะสมของเนื้อหา							
1.1 ความถูกต้องของเนื้อหา	5	5	4	5	5	24	4.80
1.2 ความครอบคลุมของเนื้อหา	5	5	4	4	5	23	4.60
1.3 ความถูกต้องของภาษา	5	5	5	5	5	25	5.00
1.4 การจัดเรียงลำดับของเนื้อหา	5	5	5	5	5	25	5.00
1.5 มีความชัดเจนและไม่สับสน	5	5	5	5	5	25	5.00
1.6 เหมาะสมกับระดับชั้นของนักเรียน	5	5	5	5	5	25	5.00
2. ความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้							
2.1 ความครอบคลุมของเนื้อหา	5	5	4	5	5	24	4.80
2.2 ความครอบคลุมของจุดประสงค์การเรียนรู้	5	5	4	5	5	24	4.80
2.3 การฝึกปฏิบัติจริง	5	5	4	5	5	24	4.80
2.4 ระยะเวลาที่ใช้ในกิจกรรม	4	3	4	5	5	21	4.20
2.5 ความชัดเจนของคำสั่ง	5	5	4	4	5	23	4.60
2.6 ความชัดเจนของคำถาม	5	5	4	5	5	24	4.80
3. ความเหมาะสมของการวัดผลประเมินผล							
3.1 ความครอบคลุมของเนื้อหา	5	5	4	4	5	23	4.60
3.2 ความครอบคลุมของจุดประสงค์การเรียนรู้	5	5	4	4	5	23	4.60
3.3 เกณฑ์การวัดผลเชื่อถือได้	4	3	4	5	5	21	4.20
ความเหมาะสมขององค์ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้เฉลี่ย	4.72						

ตาราง 14 แสดงค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานและระดับความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง โครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอก หัวข้อ โครงสร้างและหน้าที่ของใบ

รายการประเมิน	$\bar{x}$	SD	ระดับความเหมาะสม
1. ความเหมาะสมของเนื้อหา			
1.1 ความถูกต้องของเนื้อหา	4.8	0.45	มากที่สุด
1.2 ความครอบคลุมของเนื้อหา	4.6	0.55	มากที่สุด
1.3 ความถูกต้องของภาษา	5	0.00	มากที่สุด
1.4 การจัดเรียงลำดับของเนื้อหา	5	0.00	มากที่สุด
1.5 มีความชัดเจนและไม่สับสน	5	0.00	มากที่สุด
1.6 เหมาะสมกับระดับชั้นของนักเรียน	5	0.00	มากที่สุด
2. ความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้			
2.1 ความครอบคลุมของเนื้อหา	4.8	0.45	มากที่สุด
2.2 ความครอบคลุมของจุดประสงค์การเรียนรู้	4.8	0.45	มากที่สุด
2.3 การฝึกปฏิบัติจริง	4.8	0.45	มากที่สุด
2.4 ระยะเวลาที่ใช้ในกิจกรรม	4.2	0.84	มาก
2.5 ความชัดเจนของคำสั่ง	4.6	0.55	มากที่สุด
2.6 ความชัดเจนของคำถาม	4.8	0.45	มากที่สุด
3. ความเหมาะสมของการวัดผลประเมินผล			
3.1 ความครอบคลุมของเนื้อหา	4.6	0.55	มากที่สุด
3.2 ความครอบคลุมของจุดประสงค์การเรียนรู้	4.6	0.55	มากที่สุด
3.3 เกณฑ์การวัดผลเชื่อถือได้	4.2	0.84	มาก
ระดับความเหมาะสมขององค์ประกอบ แผนการจัดการเรียนรู้			มากที่สุด

ตาราง 15 ผลการตรวจสอบค่าความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง โครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอก หัวข้อ โครงสร้างของดอก

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ					รวม	x̄
	1	2	3	4	5		
1. ความเหมาะสมของเนื้อหา							
1.1 ความถูกต้องของเนื้อหา	5	4	4	4	5	22	4.40
1.2 ความครอบคลุมของเนื้อหา	5	4	4	3	5	21	4.20
1.3 ความถูกต้องของภาษา	4	4	5	4	5	22	4.40
1.4 การจัดเรียงลำดับของเนื้อหา	5	4	5	5	5	24	4.80
1.5 มีความชัดเจนและไม่สับสน	5	4	5	5	5	24	4.80
1.6 เหมาะสมกับระดับชั้นของนักเรียน	5	4	5	5	5	24	4.80
2. ความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้							
2.1 ความครอบคลุมของเนื้อหา	5	5	4	5	5	24	4.80
2.2 ความครอบคลุมของจุดประสงค์การเรียนรู้	5	3	4	5	5	22	4.40
2.3 การฝึกปฏิบัติจริง	4	5	4	5	5	23	4.60
2.4 ระยะเวลาที่ใช้ในกิจกรรม	5	5	5	5	5	25	5.00
2.5 ความชัดเจนของคำสั่ง	5	4	5	4	5	23	4.60
2.6 ความชัดเจนของคำถาม	5	4	4	5	5	23	4.60
3. ความเหมาะสมของการวัดผลประเมินผล							
3.1 ความครอบคลุมของเนื้อหา	5	4	4	5	5	23	4.60
3.2 ความครอบคลุมของจุดประสงค์การเรียนรู้	5	3	4	5	5	22	4.40
3.3 เกณฑ์การวัดผลเชื่อถือได้	5	3	4	4	5	21	4.20
ความเหมาะสมขององค์ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้เฉลี่ย					4.57		

ตาราง 16 แสดงค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานและระดับความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง โครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอก หัวข้อ โครงสร้างของดอก

รายการประเมิน	$\bar{x}$	SD	ระดับความ เหมาะสม
1. ความเหมาะสมของเนื้อหา			
1.1 ความถูกต้องของเนื้อหา	4.4	0.55	มากที่สุด
1.2 ความครอบคลุมของเนื้อหา	4.2	0.84	มากที่สุด
1.3 ความถูกต้องของภาษา	4.4	0.55	มากที่สุด
1.4 การจัดเรียงลำดับของเนื้อหา	4.8	0.45	มากที่สุด
1.5 มีความชัดเจนและไม่สับสน	4.8	0.45	มากที่สุด
1.6 เหมาะสมกับระดับชั้นของนักเรียน	4.8	0.45	มากที่สุด
2. ความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้			
2.1 ความครอบคลุมของเนื้อหา	4.8	0.45	มากที่สุด
2.2 ความครอบคลุมของจุดประสงค์ การเรียนรู้	4.4	0.55	มากที่สุด
2.3 การฝึกปฏิบัติจริง	4.6	0.55	มากที่สุด
2.4 ระยะเวลาที่ใช้ในกิจกรรม	5	0.00	มาก
2.5 ความชัดเจนของคำสั่ง	4.6	0.55	มากที่สุด
2.6 ความชัดเจนของคำถาม	4.6	0.55	มากที่สุด
3. ความเหมาะสมของการวัดผลประเมินผล			
3.1 ความครอบคลุมของเนื้อหา	4.6	0.55	มากที่สุด
3.2 ความครอบคลุมของจุดประสงค์ การเรียนรู้	4.6	0.55	มากที่สุด
3.3 เกณฑ์การวัดผลเชื่อถือได้	4.2	0.84	มาก
ระดับความเหมาะสมขององค์ประกอบ แผนการจัดการเรียนรู้		มากที่สุด	

ตาราง 17 ผลการตรวจสอบค่าความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง โครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอก หัวข้อ ผลและเมล็ด

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ					รวม	x̄
	1	2	3	4	5		
1. ความเหมาะสมของเนื้อหา							
1.1 ความถูกต้องของเนื้อหา	4	4	4	5	5	22	4.40
1.2 ความครอบคลุมของเนื้อหา	4	4	4	4	5	21	4.20
1.3 ความถูกต้องของภาษา	5	4	4	4	5	22	4.40
1.4 การจัดเรียงลำดับของเนื้อหา	5	4	5	5	5	24	4.80
1.5 มีความชัดเจนและไม่สับสน	5	4	5	5	5	24	4.80
1.6 เหมาะสมกับระดับชั้นของนักเรียน	5	4	5	5	5	24	4.80
2. ความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้							
2.1 ความครอบคลุมของเนื้อหา	5	5	5	5	5	25	5.00
2.2 ความครอบคลุมของจุดประสงค์การเรียนรู้	5	3	5	5	5	23	4.60
2.3 การฝึกปฏิบัติจริง	4	5	5	4	5	23	4.60
2.4 ระยะเวลาที่ใช้ในกิจกรรม	5	5	4	5	5	24	4.80
2.5 ความชัดเจนของคำสั่ง	5	4	4	5	5	23	4.60
2.6 ความชัดเจนของคำถาม	5	4	5	5	5	24	4.80
3. ความเหมาะสมของการวัดผลประเมินผล							
3.1 ความครอบคลุมของเนื้อหา	5	4	4	5	5	23	4.60
3.2 ความครอบคลุมของจุดประสงค์การเรียนรู้	5	3	4	5	5	22	4.40
3.3 เกณฑ์การวัดผลเชื่อถือได้	5	3	4	3	5	20	4.00
ความเหมาะสมขององค์ประกอบแผน				4.59			
การจัดการเรียนรู้เฉลี่ย							

ตาราง 18 แสดงค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานและระดับความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง โครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอก หัวข้อ ผลและเมล็ด

รายการประเมิน	$\bar{x}$	SD	ระดับความ เหมาะสม
1. ความเหมาะสมของเนื้อหา			
1.1 ความถูกต้องของเนื้อหา	4.40	0.55	มากที่สุด
1.2 ความครอบคลุมของเนื้อหา	4.20	0.45	มากที่สุด
1.3 ความถูกต้องของภาษา	4.40	0.55	มากที่สุด
1.4 การจัดเรียงลำดับของเนื้อหา	4.80	0.45	มากที่สุด
1.5 มีความชัดเจนและไม่สับสน	4.80	0.45	มากที่สุด
1.6 เหมาะสมกับระดับชั้นของนักเรียน	4.80	0.45	มากที่สุด
2. ความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้			
2.1 ความครอบคลุมของเนื้อหา	5.00	0.00	มากที่สุด
2.2 ความครอบคลุมของจุดประสงค์การเรียนรู้	4.60	0.89	มากที่สุด
2.3 การฝึกปฏิบัติจริง	4.60	0.55	มากที่สุด
2.4 ระยะเวลาที่ใช้ในกิจกรรม	4.80	0.45	มาก
2.5 ความชัดเจนของคำสั่ง	4.60	0.55	มากที่สุด
2.6 ความชัดเจนของคำถาม	4.80	0.45	มากที่สุด
3. ความเหมาะสมของการวัดผลประเมินผล			
3.1 ความครอบคลุมของเนื้อหา	4.60	0.55	มากที่สุด
3.2 ความครอบคลุมของจุดประสงค์การเรียนรู้	4.40	0.89	มากที่สุด
3.3 เกณฑ์การวัดผลเชื่อถือได้	4.00	1.00	มาก
ระดับความเหมาะสมขององค์ประกอบ		มากที่สุด	
แผนการจัดการเรียนรู้			

หมายเหตุ

เกณฑ์การประเมินความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

คะแนนเฉลี่ย 4.51 – 5.00	หมายถึง	เหมาะสมมากที่สุด
คะแนนเฉลี่ย 3.51 – 4.50	หมายถึง	เหมาะสมมาก
คะแนนเฉลี่ย 2.51 – 3.50	หมายถึง	เหมาะสมปานกลาง
คะแนนเฉลี่ย 1.51 – 2.50	หมายถึง	เหมาะสมน้อย
คะแนนเฉลี่ย 1.00 – 1.50	หมายถึง	เหมาะสมน้อยที่สุด



ผลการตรวจสอบความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง โครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอก

ตาราง 19 ผลการตรวจสอบความสอดคล้องของกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง โครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอก

กิจกรรมการเรียนรู้	ผลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ					IOC	แปลความหมาย
	1	2	3	4	5		
โครงสร้างและหน้าที่ของใบ	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	เหมาะสมแก่การนำไปใช้
โครงสร้างของดอก	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	เหมาะสมแก่การนำไปใช้
ผลและเมล็ด	+1	0	+1	+1	+1	0.8	เหมาะสมแก่การนำไปใช้

หมายเหตุ

ค่า IOC เฉลี่ยจากผู้เชี่ยวชาญมีเกณฑ์การแปลความหมายดังนี้

ค่าเฉลี่ย 0.00 – 0.50 หมายความว่า ไม่เหมาะสมแก่การนำไปใช้

ค่าเฉลี่ย 0.51 – 1.00 หมายความว่า เหมาะสมแก่การนำไปใช้

ผลการตรวจสอบค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบวัดความตระหนัก ในการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช

ตาราง 20 ผลการตรวจสอบค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบวัดความตระหนักในการอนุรักษ์
พันธุกรรมพืช

ข้อที่	ผู้เชี่ยวชาญ					รวม	IOC	การ พิจารณา	ข้อที่ เลือกใช้
	1	2	3	4	5				
1	0	0	0	1	1	2	0.4	ปรับปรุง	
2	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้	✓
3	1	1	0	1	1	4	0.8	ใช้ได้	✓
4	1	-1	1	1	1	3	0.6	ใช้ได้	✓
5	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้	✓
6	1	-1	1	0	1	2	0.4	ปรับปรุง	
7	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้	✓
8	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้	✓
9	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้	✓
10	1	0	1	1	1	4	0.8	ใช้ได้	✓
11	1	-1	1	1	1	3	0.6	ใช้ได้	✓
12	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้	✓
13	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้	✓
14	1	-1	1	0	1	2	0.4	ปรับปรุง	
15	1	1	1	0	1	4	0.8	ใช้ได้	✓
16	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้	✓
17	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้	✓
18	1	0	1	1	1	4	0.8	ใช้ได้	✓
19	1	1	1	0	1	4	0.8	ใช้ได้	✓
20	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้	✓
21	1	-1	1	1	1	3	0.6	ใช้ได้	✓

ตาราง 20 (ต่อ)

ข้อที่	ผู้เชี่ยวชาญ					รวม	IOC	การพิจารณา	ข้อที่เลือกใช้
	1	2	3	4	5				
22	1	-1	1	1	1	3	0.6	ใช้ได้	✓
23	1	0	1	-1	1	2	0.4	ปรับปรุง	
24	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้	✓
25	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้	✓
26	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้	✓
27	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้	✓
28	1	1	1	-1	1	3	0.6	ใช้ได้	✓
29	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้	✓
30	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้	✓

หมายเหตุ

การคัดเลือกข้อคำถามที่เหมาะสมแก่การนำไปใช้ในแบบวัดความตระหนักในการอนุรักษ์
 พันธุกรรมพืชต้องมีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป

ผลการตรวจสอบค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบประเมินชิ้นงาน ด้านสุขภาวะ

ตาราง 21 ผลการตรวจสอบค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบประเมินชิ้นงานด้านสุขภาวะ

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ					รวม	IOC	การพิจารณา	ข้อที่เลือกใช้
	1	2	3	4	5				
ด้านทักษะวิชาการ									
1. ความตระหนักในความสำคัญของสุขภาพ	1	1	1	0	1	4	0.8	ใช้ได้	✓
2. ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับพืชที่นำมาใช้ในชิ้นงาน	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้	✓
ด้านทักษะชีวิต									
3. ชิ้นงานสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้จริง	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้	✓
4. การนำเสนอและเผยแพร่ผลงาน	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้	✓
ด้านทักษะสุขภาพ									
5. ความเกี่ยวข้องกับเรื่องสุขภาพของชิ้นงาน	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้	✓
6. ร้อยละของการนำส่วนของพืชมาใช้ในชิ้นงาน	1	0	1	0	1	3	0.6	ใช้ได้	✓
ด้านจิตสำนึกอนุรักษ์									
7. การเลือกใช้วัสดุ	1	0	1	1	1	4	0.8	ใช้ได้	✓
8. ความคุ้มค่า	1	0	1	1	1	4	0.8	ใช้ได้	✓

หมายเหตุ

การคัดเลือกรายการประเมินที่เหมาะสมแก่การนำไปใช้ในแบบประเมินชิ้นงานด้านสุขภาวะต้องมีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป

ภาคผนวก ง

ผลลัพธ์ที่ได้จากการนำเครื่องมือไปใช้กับนักเรียนกลุ่มที่ศึกษา

ผลลัพธ์ที่ได้จากการนำเครื่องมือไปใช้กับนักเรียนกลุ่มที่ศึกษา

ความตระหนักในการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มที่ศึกษา

ตาราง 22 คะแนนความตระหนักในการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนกลุ่มที่ศึกษาเป็นรายบุคคล

เลขที่	คะแนนก่อนเรียน (130)	คะแนนหลังเรียน (130)
1	77	121
2	87	102
3	97	101
4	84	120
5	100	108
6	89	119
7	82	119
8	101	122
9	91	113
10	87	127
11	95	118
12	92	111
13	84	112
14	91	113
15	81	121
16	80	118
17	77	119
18	95	124
19	89	122

ตาราง 22 (ต่อ)

เลขที่	คะแนนก่อนเรียน (130)	คะแนนหลังเรียน (130)
20	85	112
21	84	124
22	97	114
23	98	120
24	85	110
รวม	2128.00	2790.00
$\bar{x}$	88.67	116.25
SD	7.09	6.71

ระดับสุขภาวะหลังเรียนของกลุ่มที่ศึกษา

ตาราง 23 ระดับสุขภาวะหลังเรียนของนักเรียนกลุ่มที่ศึกษา

เลขที่	คะแนนหลังเรียน (32)	$\bar{x}$	ระดับสุขภาวะ
1	28	3.50	ดี
2	28	3.50	ดี
3	26	3.25	ดี
4	26	3.25	ดี
5	26	3.25	ดี
6	26	3.25	ดี
7	28	3.50	ดี
8	26	3.25	ดี
9	28	3.50	ดี
10	28	3.50	ดี
11	31	3.88	ดีมาก
12	31	3.88	ดีมาก
13	30	3.75	ดีมาก
14	30	3.75	ดีมาก
15	30	3.75	ดีมาก
16	32	4.00	ดีมาก
17	30	3.75	ดีมาก
18	32	4.00	ดีมาก
19	32	4.00	ดีมาก
20	31	3.88	ดีมาก
21	32	4.00	ดีมาก
22	31	3.88	ดีมาก
23	31	3.88	ดีมาก
24	32	4.00	ดีมาก

หมายเหตุ

เกณฑ์การแปรผลแบบประเมินชิ้นงานของนักเรียน

คะแนนเฉลี่ย	3.51 – 4.00	=	นักเรียนมีสุขภาวะอยู่ในระดับดีมาก
คะแนนเฉลี่ย	2.51 – 3.50	=	นักเรียนมีสุขภาวะอยู่ในระดับดี
คะแนนเฉลี่ย	1.51 – 2.50	=	นักเรียนมีสุขภาวะอยู่ในระดับพอใช้
คะแนนเฉลี่ย	1.00 – 1.50	=	นักเรียนมีสุขภาวะอยู่ในระดับปรับปรุง





ภาคผนวก จ

ตัวอย่างเครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

วิชา ชีววิทยาเพิ่มเติม

หน่วยการเรียนรู้ที่ 11 โครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอก

เรื่อง โครงสร้างและหน้าที่ของใบ

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

จำนวน 3 คาบ

ผู้สอน นางสาวอิสริยา คำรอด

มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 1.1

เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิต ของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต

มาตรฐาน ว 8.1

ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา ระบุว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ภายใต้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้นๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อมมีความ เกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. ด้านความรู้ (K) ผู้เรียนสามารถ
 - 1.1 อธิบายโครงสร้างภายนอกและหน้าที่ของใบ
 - 1.2 อธิบายโครงสร้างและลักษณะเนื้อเยื่อบริเวณต่างๆ ภายในใบ เมื่อศึกษาด้วยกล้องจุลทรรศน์
 - 1.3 อธิบายและเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างโครงสร้างของใบพืช C_3 และ C_4
 - 1.4 อธิบายความสัมพันธ์ของโครงสร้างของใบและสภาพแวดล้อมระหว่างพืชต่างกลุ่ม
2. ด้านทักษะ/กระบวนการ (P) ผู้เรียนสามารถ
 - 2.1 เตรียมเนื้อเยื่อของใบภาคตัดขวางเพื่อศึกษาภายใต้กล้องจุลทรรศน์
 - 2.2 ใช้กล้องจุลทรรศน์ตรวจสอบโครงสร้างภายในของใบได้อย่างถูกต้อง
3. ด้านคุณลักษณะ (A) ผู้เรียนมี
 - 3.1 มีความรักต่อพืชพรรณ เกิดจิตสำนึกเห็นคุณค่า และประโยชน์ของพรรณไม้ ไม่คิดทำลายและมีแนวคิดที่จะอนุรักษ์สืบต่อไป
 - 3.2 นำความรู้ เรื่อง โครงสร้างและหน้าที่ของใบบูรณาการร่วมกับสวนพฤกษศาสตร์โรงเรียน

สาระสำคัญ

ใบ (leaf) เป็นอวัยวะที่เจริญออกไปบริเวณด้านข้างของลำต้นและกิ่งตรงตำแหน่งของข้อ (node) ใบพืชมีรูปร่างและขนาดแตกต่างกันไปตามชนิดของพืช ประกอบด้วย 2 ส่วนหลัก คือ แผ่นใบหรือตัวใบ (lamina or blade) และก้านใบ (petiole) ในพืชบางชนิดพบหูใบ (stipule) ยื่นออกมาตรงโคนก้านใบที่ติดกับลำต้น เมื่อนำใบมาตัดขวางจะพบบริเวณต่างๆ 3 ส่วน ได้แก่ ชั้นเอพิเดอร์มิส (epidermis) ซึ่งอยู่ชั้นนอกสุดพบ 2 บริเวณ คือ ชั้นเอพิเดอร์มิสด้านบนและชั้นเอพิเดอร์มิสด้านล่าง และพบชั้นมีโซฟิลล์ (mesophyll) อยู่ระหว่างชั้นเอพิเดอร์มิสทั้งสองด้าน ประกอบด้วยเซลล์แตกต่างกัน 2 แบบ คือ แพลลิมโซฟิลล์ (palisade mesophyll) และสปันจีมีโซฟิลล์ (spongy mesophyll) และมีมัดท่อลำเลียง (vascular bundle) แทรกอยู่ในชั้นมีโซฟิลล์

สาระการเรียนรู้

1. ใบ (leaf) เป็นอวัยวะที่เจริญออกไปบริเวณด้านข้างของลำต้นและกิ่งตรงตำแหน่งของข้อ (node) ภายในใบมีคลอโรพลาสต์จำนวนมากซึ่งเป็นออร์แกเนลที่มีสารสีคลอโรฟิลล์ พืชจึงสร้างอาหารเองได้โดยกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง ใบพืชมีรูปร่างและขนาดแตกต่างกันไปตามชนิดของพืช ประกอบด้วย 2 ส่วนหลัก คือ แผ่นใบหรือตัวใบ (lamina or blade) มักแผ่แบนและมีสีเขียว ตรงกลางแผ่นใบจะมีเส้นกลางใบ เส้นใบ และเส้นใบย่อย ที่มีขนาดใหญ่และเล็กลงตามลำดับ และก้านใบ (petiole) เป็นส่วนที่เชื่อมต่อระหว่างตัวใบกับลำต้น ในพืชบางชนิดพบหูใบ (stipule) ยื่นออกมาตรงโคนก้านใบที่ติดกับลำต้น เช่น กุหลาบ จำปี เป็นต้น

2. ใบพืชแบ่งออกตามจำนวนของแผ่นใบบนก้านใบได้ 2 แบบ คือ ใบเดี่ยว เป็นใบที่มีแผ่นใบแผ่นเดียวติดอยู่บนก้านใบ 1 ก้าน เช่น มะละกอ ชมพู เป็นต้น และใบประกอบ เป็นใบที่มีแผ่นใบหลายแผ่นติดอยู่บนก้านใบ 1 ก้าน เช่น แค หนวดปลาหมึก เป็นต้น

3. ใบพืชแบ่งตามลักษณะการเรียงของเส้นใบบนแผ่นใบได้ 2 แบบ คือ การเรียงของเส้นใบแบบขนาน ส่วนมากพบในใบของพืชใบเลี้ยงเดี่ยว เส้นใบจะเรียงขนานกันตลอดความยาวของใบ เช่น หญ้า ข้าวโพด หรือ แยกแขนงออกมาจากเส้นกลางใบ เรียงขนานไปจนถึงขอบใบ เช่น กล้าย พุทธรักษา และการเรียงตัวของเส้นใบแบบร่างแห มักพบในใบของพืชใบเลี้ยงคู่ เส้นใบย่อยจะแยกแขนงและเชื่อมต่อคล้ายร่างแห เช่น ใบมะม่วง ชงโค เป็นต้น

4. โครงสร้างภายในของใบเมื่อตัดตามขวาง แล้วศึกษาลักษณะของเนื้อเยื่อด้วยกล้องจุลทรรศน์จะเห็นเซลล์และการจัดเรียงตัวเป็นชั้นต่างๆ ได้แก่ ชั้นเอพิเดอร์มิส ซึ่งอยู่ชั้นนอกสุด ประกอบด้วยเซลล์ผิว เซลล์คุม เซลล์ขน และเซลล์ต่อม ใบมีเอพิเดอร์มิสทั้งด้านบนและด้านล่าง ชั้นมีโซฟิลล์อยู่ระหว่างชั้นเอพิเดอร์มิสทั้งสองด้าน ประกอบด้วยเซลล์พาเรเนไคมาที่มีคลอโรพลาสต์จำนวนมาก แบ่งตามลักษณะของเซลล์ได้ 2 แบบ คือ แพลลิมโซฟิลล์และสปันจีมีโซฟิลล์ และมีมัดท่อลำเลียงพบตามเส้นกลางใบและเส้นใบย่อย ประกอบด้วย ไซเล็มและโฟลเอ็ม

5. ใบของพืชบางชนิดมีการปรับเปลี่ยนโครงสร้างไปเพื่อทำหน้าที่เฉพาะบางอย่าง เช่น ต้นดองดึง ปลายใบเปลี่ยนเป็นเส้นยาวเพื่อช่วยในการยึดเกาะพวงลำต้น ต้นกระบองเพชร ใบลดรูปเป็นหนามเพื่อป้องกันการสูญเสียน้ำ เป็นต้น

กระบวนการจัดการเรียนรู้โดยเน้นการเรียนรู้จากประสบการณ์

ขั้นที่ 1 ขั้นประสบการณ์ (experiencing) 70 นาที

1. ครูอธิบายวัตถุประสงค์การเรียนรู้ เรื่อง โครงสร้างและหน้าที่ของใบ
2. นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน เรื่อง โครงสร้างและหน้าที่ของใบ ซึ่งเป็นแบบทดสอบปรนัย จำนวน 10 ข้อ
3. ครูนำตัวอย่างกิ่งที่มีใบของพืชใบเลี้ยงคู่และใบเลี้ยงเดี่ยวให้นักเรียนสังเกตโครงสร้างและลักษณะภายนอก แล้วทบทวนความรู้เดิมของนักเรียน โดยใช้คำถามนำไปสู่การอภิปราย ดังนี้
 - ใบพืชที่นักเรียนนำมาศึกษาเหมือนและแตกต่างกันอย่างไร
(แนวคำตอบ ความแตกต่าง ใบพืชมีรูปร่าง ขนาด และสีแตกต่างกันไปตามชนิดของพืช ความเหมือน แผ่นบางบาง โดยทั่วไปมีสีเขียว)
 - นักเรียนคิดว่ารูปร่างของใบที่พบส่วนใหญ่มีลักษณะอย่างไร และลักษณะดังกล่าวมีความเหมาะสมต่อการดำรงชีวิตของพืชหรือไม่ อย่างไร
(แนวคำตอบ ลักษณะของใบที่แบนบางและแผ่กว้างจะช่วยเพิ่มพื้นที่ผิวในการรับแสง ทำให้สร้างอาหารได้มากขึ้น)
 - จากการสังเกตตัวอย่างใบพืช ถ้าต้องจัดจำแนกชนิดของใบ นักเรียนจะพิจารณาจากสิ่งใดบ้าง
(แนวคำตอบ ขึ้นอยู่กับประสบการณ์เดิมของนักเรียนแต่ละคน)
4. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนแลกเปลี่ยนแสดงความคิดเห็น และแบ่งกลุ่มนักเรียนเป็นกลุ่มละ 4-5 คน เพื่อนำเข้าสู่กิจกรรม เรื่อง โครงสร้างภายนอกและภายในของใบ ครูชี้แจงว่านักเรียนทุกคนต้องมีส่วนร่วมในการปฏิบัติกิจกรรม โดยภายในกลุ่มต้องมีผู้นำกลุ่ม 1 คน ทำหน้าที่กำกับดูแลการปฏิบัติกิจกรรมของกลุ่มให้ดำเนินไปด้วยความเรียบร้อยและประสบผลสำเร็จ และนักเรียนที่เหลือทำหน้าที่เป็นผู้สนับสนุน ให้ความร่วมมือและช่วยเหลือในกิจกรรมของกลุ่ม
5. ตัวแทนแต่ละกลุ่มออกมาอธิบายความรู้และบทปฏิบัติการ เรื่อง โครงสร้างของใบ บทปฏิบัติการนี้ แบ่งเป็น 2 ตอน คือ ตอนที่ 1 การศึกษาโครงสร้างภายนอกของใบ และตอนที่ 2 การศึกษาโครงสร้างภายในของใบ
6. ครูอธิบายวัตถุประสงค์การเรียนรู้ เรื่อง โครงสร้างของใบ จากนั้นครูให้นักเรียนศึกษาโครงสร้างและลักษณะภายนอกของใบจากตัวอย่างพืชที่ครูนำมาในประเด็นดังต่อไปนี้ โดยนักเรียนสามารถสืบค้นจากใบความรู้ที่ครูแจกให้หรือแหล่งเรียนรู้อื่นๆ ได้
 - กลุ่มพืช : ใบเลี้ยงเดี่ยว/ใบเลี้ยงคู่

- การจัดเรียงของเส้นใบบนแผ่นใบ : แบบร่างแห/ขนนก
- จำนวนของแผ่นใบบนก้านใบ : ใบเดี่ยว/ใบประกอบ
- หูใบ : มี/ไม่มี

(ครูอาจแนะนำวิธีการสังเกตใบเดี่ยวและใบประกอบว่ามีลักษณะแตกต่างกันอย่างไร)

7. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มสำรวจตัวอย่างพืชเพิ่มเติมในสวนพฤกษศาสตร์โรงเรียน โดยบันทึกผลลงในบทปฏิบัติการ ตอนที่ 1 การศึกษาโครงสร้างภายนอกของใบชนิดต่างๆ ระยะเวลาในการสำรวจประมาณ 30 นาที

(ครูชี้แจงว่า นักเรียนจะได้มีโอกาสรู้จักพันธุ์ไม้ชนิดต่างๆ จากกิจกรรมนี้ และให้เลือกตัวอย่างพืชที่สนใจมาจัดทำสมุดบันทึกพรรณไม้ ก.7-003 ซึ่งเป็นแบบศึกษาพรรณไม้ในสวนพฤกษศาสตร์โรงเรียน นอกจากนี้ ให้นักเรียนศึกษาปัจจัยทางชีวภาพและกายภาพที่เกี่ยวข้องกับพืชชนิดนั้นๆ เพื่อดูความสัมพันธ์และผูกพัน และสรุปดูสภาพของความพันเกี่ยวของทั้งสองสิ่งนี้ลงในใบงาน สรรพสิ่งล้วนพันเกี่ยว)

8. ครูให้นักเรียนเก็บตัวอย่างใบของพืชใบเลี้ยงเดี่ยวและใบเลี้ยงคู่จากสวนพฤกษศาสตร์โรงเรียน เพื่อทำกิจกรรมในตอนที่ 2 การศึกษาโครงสร้างภายในของใบ โดยเลือกใบที่ไม่แก่หรืออ่อนจนเกินไป

(ครูปลูกฝังให้นักเรียนเห็นคุณค่าของต้นไม้ โดยเน้นย้ำให้นักเรียนเก็บตัวอย่างใบพืชอย่างเบามือและเก็บจำนวนไม่มากจนเกินไป เหมาะสมกับความต้องการในบทปฏิบัติการ)

9. ครูให้นักเรียนศึกษาบทปฏิบัติการ ตอนที่ 2 ด้วยตนเองประมาณ 5 นาที หลังจากนั้นครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับวัสดุอุปกรณ์ในการทดลองและวิธีการทดลอง (ครูกำชับนักเรียนเรื่องความปลอดภัยในการใช้อุปกรณ์)

10. ครูให้นักเรียนดำเนินการทดลอง โดยให้เวลานักเรียนทำการทดลองประมาณ 30 นาที ซึ่งครูมีบทบาทเป็นเพียงผู้อำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ผ่านกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (ครูควรฝึกให้นักเรียนตัดเนื้อเยื่อด้วยตนเอง และทำซ้ำต่อเนื่องหลายๆ ครั้ง เพื่อให้ได้ชิ้นตัวอย่างที่ดีที่สุด)

ขั้นที่ 2 ขั้นนำเสนอและแลกเปลี่ยนประสบการณ์ (Sharing) 25 นาที

ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันแลกเปลี่ยนความรู้และประสบการณ์จากการทำกิจกรรมการศึกษาโครงสร้างภายในของใบ โดยครูสุ่มตัวแทนกลุ่มมานำเสนอโครงสร้างภายในของพืชตัวอย่างที่นำมาศึกษา

ขั้นที่ 3 ขั้นอภิปราย (Processing) 15 นาที

1. ครูให้นักเรียนในห้องร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับผลการทดลองที่เพื่อนนำเสนอว่าถูกต้องหรือไม่ ถ้าถูกต้องให้นักเรียนร่วมกันสรุปโครงสร้างภายในพื้นฐานของใบพืชว่าประกอบไปด้วยกี่ส่วน และแต่ละส่วนมีลักษณะของเนื้อเยื่อเป็นอย่างไร

2. ครูอธิบายเพิ่มเติมเกี่ยวกับลักษณะเนื้อเยื่อบริเวณต่างๆ ของโครงสร้างภายในของใบ โดยเชื่อมโยงความรู้เดิมของนักเรียน เรื่อง เซลล์และเนื้อเยื่อพืช

3. ครูใช้คำถามกระตุ้นความคิดของนักเรียนเกี่ยวกับโครงสร้างภายในของใบ โดยครูอาจใช้ตัวอย่างคำถาม ดังนี้

- จากการศึกษา เรื่อง โครงสร้างภายในตามขวางของใบ นักเรียนคิดว่า เนื้อเยื่อในใบพืชมีความเหมือนหรือแตกต่างจากเนื้อเยื่อในรากและลำต้นอย่างไร

4. ครูให้นักเรียนดูภาพโครงสร้างภายในของใบในพืช C_3 และ C_4 และอภิปรายคำถามดังต่อไปนี้

- นักเรียนคิดว่าโครงสร้างภายในของพืชทั้งสองมีความเหมือนและแตกต่างกันอย่างไร (แนวคำตอบ เหมือนกัน คือ ชั้นเอพิเดอร์มิสเซลล์เรียงตัวชั้นเดียวอยู่บริเวณด้านบนและด้านล่างของใบ และแตกต่างกัน คือ บริเวณชั้นมีไซฟิลล์ พืช C_3 จะพบเซลล์รูปร่างแตกต่างกันสองแบบแต่ในพืช C_4 จะเห็นลักษณะเซลล์รูปแบบเดียว)

ขั้นที่ 4 ขั้นสรุปพาดพิง (Generalizing) 20 นาที

1. ครูให้นักเรียนตอบคำถาม และเปรียบเทียบภาพใบตัดตามขวางของพืช C_3 และพืช C_4 ภายใต้ กล้องจุลทรรศน์กับแผนภาพในใบความรู้ หลังจากนั้นให้นักเรียนเขียนสรุปความแตกต่างโครงสร้างใบของ พืช C_3 และพืช C_4 และสรุปสิ่งที่ได้จากการทำกิจกรรมลงในใบกิจกรรม

2. ครูให้นักเรียนดูภาพการจัดเรียงตัวของใบพืช และร่วมกันอภิปรายคำถามดังต่อไปนี้

- นักเรียนคิดว่าการจัดเรียงตัวของใบพืช เช่น การเรียงตัวแบบสลับมีประโยชน์ในด้านใด

(แนวคำตอบ เพิ่มโอกาสให้ใบพืชสามารถรับแสงแดดได้มากขึ้น)

- ประโยชน์ของใบนอกจากสังเคราะห์ด้วยแสงเพื่อสร้างอาหารให้แก่พืชแล้ว นักเรียนคิดว่าใบพืชมีประโยชน์ต่อสิ่งมีชีวิตอื่นอีกหรือไม่ อย่างไร

ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปราย หลังจากนั้นมอบหมายให้แต่ละกลุ่มนำเสนอประโยชน์ของใบมาสร้างเป็นนิทาน 1 หน้า (อย่างน้อย 10 เฟรม) จากกระดาษที่ครูให้ โดยหัวข้อไม่ซ้ำกันในแต่ละกลุ่ม

3. ครูให้นักเรียนดูภาพใบที่เปลี่ยนแปลงไปทำหน้าที่พิเศษและอภิปรายร่วมกับนักเรียน พร้อมกับให้นักเรียนยกตัวอย่างใบที่เปลี่ยนแปลงไปทำหน้าที่พิเศษนอกเหนือจากหนังสือ

4. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายถึงการใช้อย่างไรจากการศึกษาโครงสร้างภายในและโครงสร้างภายนอกของใบพืช ยกตัวอย่างเช่น การศึกษาตำแหน่งและลักษณะเนื้อเยื่อภายในของโครงสร้างพืช ทำให้ทราบถึงความสัมพันธ์ของหน้าที่ เป็นต้น

ขั้นที่ 5 ขั้นประยุกต์ใช้ (Applying) 20 นาที

1. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนปรนัยจำนวน 10 ข้อ เรื่อง โครงสร้างและหน้าที่ของใบ

2. ครูให้นักเรียนบูรณาการความรู้ที่ได้เรียนมาทั้งหมด เรื่อง โครงสร้างของดอก นำมาประยุกต์ใช้กับชีวิตประจำวัน โดยมอบหมายให้นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาประโยชน์หรือสรรพคุณจากใบที่นักเรียนสนใจใน สวนพฤกษศาสตร์โรงเรียน เพื่อนำมาสร้างเป็นทางเลือกในการดูแลตนเองด้านสุขภาพทางกาย ครอบคลุมถึงการใช้ชีวิต เช่น การมีสุขภาพดี ปลอดภัย พิษ ปลอดภัย เป็นต้น ทั้งของนักเรียน สมาชิกในครอบครัวหรือบุคคลทั่วไปในรูปแบบของชิ้นงาน

สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

1. ใบความรู้ 1 เรื่อง โครงสร้างและหน้าที่ของใบ
2. บทปฏิบัติการ เรื่อง โครงสร้างภายนอกและภายในของใบ
3. แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง โครงสร้างและหน้าที่ของใบ
4. สมุดบันทึกพรรณไม้ ก.7-003
5. ใบงาน สรรพสิ่งล้วนพันเกี่ยว
6. ใบงาน ขั้นตอนการสร้างชิ้นงานด้านสุขภาพ
7. สวนพฤกษศาสตร์โรงเรียน

การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

เป้าหมาย	วิธีวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การประเมิน
ด้านความรู้ (K)			
1. อธิบายโครงสร้างภายนอกและหน้าที่ของใบ	-การทำแบบทดสอบก่อน-หลังเรียน	-แบบทดสอบก่อน-หลังเรียน	-นักเรียนมีคะแนนจากแบบทดสอบ
2. อธิบายโครงสร้างและลักษณะเนื้อเยื่อบริเวณต่างๆ ภายในของใบ เมื่อศึกษาด้วยกล้องจุลทรรศน์	-การทำบทปฏิบัติการ เรื่อง โครงสร้างและหน้าที่ของใบ	-คำถามในบทปฏิบัติการ เรื่อง โครงสร้างและหน้าที่ของใบ	-ถูกต้องมากกว่า 70%
3. อธิบายและเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างโครงสร้างใบพืช C ₃ และพืช C ₄			-นักเรียนตอบคำถามใบบทปฏิบัติการถูกต้องมากกว่า 70%
4. อธิบายความสัมพันธ์ของโครงสร้างของใบและสภาพแวดล้อมที่พืชขึ้นอยู่กับ			
ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)			
1. เตรียมเนื้อเยื่อของใบตัดตามขวางเพื่อศึกษาภายใต้กล้องจุลทรรศน์	-สังเกตพฤติกรรมในการทำบทปฏิบัติการ	-แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	-นักเรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับดี
2. ใช้กล้องจุลทรรศน์ตรวจสอบโครงสร้างภายในของใบได้อย่างถูกต้อง			
ด้านคุณลักษณะ (A)			
1. มีความรักต่อพืชพรรณ เกิดจิตสำนึกเห็นคุณค่าและประโยชน์ของพรรณไม้ ไม่คิดทำลายและมีแนวคิดที่จะอนุรักษ์สืบต่อไป	-การได้สัมผัสและใกล้ชิดพรรณไม้ -การทำสมุดบันทึกพรรณไม้ -การนำเสนอประโยชน์ของใบพืชมาสร้างเป็นนิทาน -การศึกษาความสัมพันธ์/ผูกพันของ	-แบบวัดความตระหนักในการอนุรักษ์พรรณธรรมชาติ	-นักเรียนมีความตระหนักในการอนุรักษ์พรรณธรรมชาติอยู่ในระดับดี

เป้าหมาย	วิธีวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การประเมิน
ด้านคุณลักษณะ(A)			
	ใบตอบปัจจัยทาง กายภาพ/ชีวภาพ		
2. นำความรู้ เรื่อง โครงสร้าง และหน้าที่ของใบบูรณาการ ร่วมกับสวนพฤกษศาสตร์ โรงเรียน	-การสร้างชิ้นงาน โดยใช้ตัวอย่างพืช จากสวนพฤกษ- ศาสตร์โรงเรียน	-แบบประเมิน ชิ้นงานด้าน สุขภาวะ	-นักเรียนมีสุขภาวะ อยู่ในในระดับดี

บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

ผลการจัดการเรียนรู้

.....

.....

.....

งานที่มอบหมายและพฤติกรรมนักเรียน

.....

.....

.....

ปัญหาและอุปสรรค

.....

.....

.....

แนวทางแก้ไข

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(นางสาวอิสริยา คำรอด)

ครูผู้สอน

รูปทรงต้นใบ (leaf shape)											
รูปเข็ม (aciculate) subulate	รูปแถบ (linear)	รูปขอบขนาน (oblong)	รูปรี (elliptic)	รูปใบหอก (lanceolate)	รูปแกมมา (oblongate)	รูปไข่ (ovate)	รูปไข่กลับ (obovate)	รูปกลม (orbicular)			
รูปสี่เหลี่ยม (rhomboid)	รูปหัวใจ (cordate)	รูปไต (reniform)	รูปงอน (spathulate)	รูปหอก (falcate)	รูปสามแฉก (sagittate)	รูปสี่แฉก (hastate)					
รูปสามเหลี่ยม (deltoid)											
ปลายใบ (leaf apex)											
แหลม (acute)	ติ่งแหลม (acuminata)	หัวแหลม (cuspidate)	ติ่งหนาม (mucronate)	แหลมเรียว มีขนที่โคน (aristate)							
มน (obtuse)	ตัด (truncate)	เว้าตื้น (refuse)	เว้าลึก (emarginate)	หัวเว้ากลับ (obcordate)							
โคนใบ (leaf base)											
รูปสามเหลี่ยม (cuneate)	สอบเรียว (attenuate)	เอียง (oblique)	มน (obtuse)	ตัด (truncate)							
รูปหู (auriculate)	แบบแผ่นปิด (peltate)	รอบขั้ว (perfoliate)									

- 4 -

ขอบใบ (leaf margin)									
									
เรียบ (entire)	เป็นคลื่น (undulate)	หยักมน (crenate)	หยักซี่ฟัน (dentate)	จักฟันเลื่อย (serrate)	จักฟันเลื่อยถี่ (serrulate)	หยักเป็นรูเว้า (erose)	มีขนยาว (ciliate)		
									
หยัก (lobed)	เว้าลึก (sleft)	เป็นกลีบ (garted)	หยักลึก (divided)						
ชั้น _____									
ดอก (flower)									
ชนิดของช่อดอก									
☐ ดอกเดี่ยว (solitary) ☐ ช่อดอก (inflorescence) :									
									
ช่อดอก (raceme)	ช่อเชิงแหลม (spike)	ช่อเชิงมนหรือใบ (spadix)	ช่อช่อยาวหรือช่อ (catkin)	ช่อเชิงมน (corymb)	ช่อพุ่มช่อยาว (panicle)	ช่อช่อยาวพุ่มช่อยาว (thyrse)	ช่อรัง (umbel)		
									
ช่อรังเป็นช่อ (compound umbel)	ช่อช่อยาวเป็น (head: capitulum)	ช่อช่อยาวเป็น (cinchnoid: helicoid cyme)	ช่อช่อยาวเป็น (scorpioid cyme)	ช่อช่อยาวเป็น (verticillate cyme)					
									
ช่อช่อยาว (simple dichotomous)	ช่อช่อยาวเป็นช่อ (compound dichotomous)	ช่อช่อยาวเป็น (spikelet)							
								ชั้น _____	
ตำแหน่งที่เกิดดอก									
☐ ปลายผล (terminal) ☐ ขอบ (axillary) ☐ ตามลำต้นเหนือใบ (cauliflorous)									
กลีบเลี้ยง (calyx)									
☐ ผลดอกเป็น polysepalous มีจำนวน _____ หรือ ☐									
☐ โทนเชื่อมติดกัน (gamosepalous) ปลายดอกเป็น _____ และ ☐									

กลีบดอก (corolla) ☐ ผลดอกซ้อน (polypetalous) : มีจำนวน กลีบ สี ☐ ผลดอกไม่ซ้อน พบในพืชหลายสกุล  รูปดอกชบา (cruciform)  รูปดอกถั่ว (papilionaceous)  รูปดอกกล้วยไม้ (orchid) 		
กลีบเลี้ยงกลีบซ้อน (gamopetalous) : ช่องแยกหลอดเป็น แฉก สี  เป็ดหลอด (tubular)  รูปดอกเข็ม (silverform)  รูปลิ้น (ligulate)  รูปปากเป็ด (salabate)  รูปกรวย (funnelform) 		
รูปกลีบรูปดอก  รูปกลีบรูปดอก (wccolate)  รูปผลัด (pursetate)  รูปจาน (companulate) 		
สีน้ำตาล สีเหลือง		
เกสรตัวผู้ (stamen) มีจำนวน สีสัน		
เกสรตัวเมีย (pistil) มีจำนวน สีสัน		
รังไข่ (ovary) :   		
รังไข่เหนือวงใบ (superior ovary) รังไข่กึ่งเหนือวงใบ (half-inferior ovary) รังไข่ใต้วงใบ (inferior ovary)		
กลิ่น (scent) : ☐ ไม่มี ☐ มี		
ผล (fruit)		
ชนิดของผล  ผลเดี่ยว (simple fruit)  ผลรวม (aggregate fruit)  ผลรวม (multiple fruit)		
☐ ผลสด (fleshy fruit)  ผลมีเนื้อหนืดเหนียวปนเมล็ด (berry)  ผลมีเนื้อเหนียวปนเมล็ด (drupe) 		
 ผลมีขอบเขตแบ่งเปลือก (pome)  ผลมีขอบเขตแบ่งเปลือก (hesperidium) 		
 ผลมีขอบเขตแบ่งเปลือก (pepo)  ผลแตกเป็นช่อง (loculicidal capsule) 		
 ผลมีเนื้อเหนียว (samarra)  ผลมีเนื้อเหนียวเชื่อมติดจากฐาน (zoozarp) 		
☐ ผลแห้ง (dry fruit)  ผลมีเนื้อเหนียวไม่แตก (dry indehiscent fruit)  ผลมีเนื้อเหนียวเชื่อมติดที่หัว (nut) 		
 ผลมีเนื้อเหนียวเชื่อมติดที่หัว (sclene)  ผลมีเนื้อเหนียวเชื่อมติดที่หัว (caryopsis) 		
 ผลมีเนื้อเหนียวเชื่อมติดที่หัว (acorne) 		
☐ ผลแห้งที่แตกแล้ว (dry dehiscent)  ผลแตกเป็นช่อง (loculicidal capsule)  ผลแตกเป็นช่อง (legume) 		
 ผลแตกเป็นช่อง (septicidal capsule) 		

ชื่อของผล ชนิดของผล	
รูปถ่ายผล	
ลักษณะพิเศษของผล	
เมล็ด (seed)	
จำนวนเมล็ด	ชื่อของเมล็ด
รูปถ่ายเมล็ด	
วาดภาพ หรือขีดภาพวาดส่วนต่างๆ ของพืช	
ส่วนของ	ส่วนของ
ส่วนของ	ส่วนของ
ส่วนของ	ส่วนของ

ใบงาน สรรพสิ่งล้วนพันเกี่ยว

รายชื่อสมาชิก 1.....ชั้น.....เลขที่.....

2.....ชั้น.....เลขที่.....

3.....ชั้น.....เลขที่.....

4.....ชั้น.....เลขที่.....

5.....ชั้น.....เลขที่.....

1. เรียนรู้ความเกี่ยวพันของปัจจัยชีวภาพ

วัตถุประสงค์ 1. เพื่อให้รู้วิธีการเก็บข้อมูลระหว่างพืชกับชีวภาพ

2. เพื่อให้รู้ความเกี่ยวพันระหว่างพืชกับชีวภาพ

คำชี้แจง ให้นักเรียนบันทึกสิ่งมีชีวิต (ชีวภาพ) ที่เข้ามาเกี่ยวพันกับพืชศึกษา

ชื่อพืชศึกษา.....รหัสพันธุ์ไม้.....

ลำดับ	ชื่อสิ่งมีชีวิต (ชีวภาพ)	เวลาที่พบ	ความเกี่ยวพัน (จำนวน ตำแหน่งที่พบ ทำอะไรและอย่างไร กับพืชศึกษา)

2. เรียนรู้ความเกี่ยวพันของปัจจัยกายภาพ

วัตถุประสงค์ 1. เพื่อให้รู้วิธีการเก็บข้อมูลระหว่างพืชกับกายภาพ

2. เพื่อให้รู้ความเกี่ยวพันระหว่างพืชกับกายภาพ

คำชี้แจง ให้นักเรียนบันทึกสิ่งไม่มีชีวิต (กายภาพ) ที่เข้ามาเกี่ยวพันกับพืชศึกษา เช่น ดิน น้ำ แสง อากาศ เป็นต้น

ลำดับ	ปัจจัย กายภาพ	เวลาที่พบ	ความเกี่ยวพัน (ตำแหน่งที่พบ ส่วนประกอบ ปริมาณ ลักษณะ ขึ้นกับประเภทของกายภาพที่พบ)

3. เรียนรู้ความเกี่ยวพันของปัจจัยกายภาพและชีวภาพ

วัตถุประสงค์ เพื่อรู้ตำแหน่ง ทิศทาง ของชีวภาพและกายภาพที่เข้ามาเกี่ยวพันกับพืชศึกษา

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกปัจจัยทางชีวภาพ/กายภาพที่นักเรียนสนใจ และวาดรูปแสดงตำแหน่ง
ทิศทางของปัจจัยที่เข้ามาเกี่ยวพันกับพืชศึกษา



ปัจจัยทางกายภาพ/ชีวภาพ.....

4. เรียนรู้ธรรมชาติของความผันเกี่ยว

วัตถุประสงค์ 1. เพื่อให้รู้การวิเคราะห์ความสัมพันธ์หรือความผูกพันของพืชศึกษากับชีวภาพ/

กายภาพ

2. เพื่อให้รู้ความสัมพันธ์หรือความผูกพันของพืชศึกษากับชีวภาพ/กายภาพ

คำชี้แจง ให้วิเคราะห์ความสัมพันธ์ และความผูกพันของพืชศึกษากับชีวภาพ/กายภาพ

ปัจจัยที่ ศึกษา	ช่วงเวลา ที่พบ	ผลการเรียนรู้	สรุป ความสัมพันธ์	สรุป ความผูกพัน

ตัวอย่างกิจกรรมส่งเสริมสุขภาพ

วัตถุประสงค์ 1. เห็นคุณค่าและประโยชน์ของพืชที่มีอยู่ในสวนพฤกษศาสตร์โรงเรียน

2. สามารถนำความรู้เกี่ยวกับพืชมาใช้ในด้านการดูแลตนเอง

คำชี้แจง ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาประโยชน์หรือสรรพคุณจากพืชที่นักเรียนสนใจในสวนพฤกษศาสตร์โรงเรียน และนำมาสร้างเป็นทางเลือกในการดูแลตนเองด้านสุขภาพทางกาย ทั้งของนักเรียน สมาชิกในครอบครัวหรือบุคคลทั่วไปในรูปแบบของชิ้นงาน

วิธีการสร้างชิ้นงาน

1. ระบุปัญหา (Problem Identification)

เป็นการทำความเข้าใจปัญหา วิเคราะห์เงื่อนไขหรือข้อจำกัดของสถานการณ์ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับด้านสุขภาพทางกายครอบคลุมถึงเรื่องการใช้ชีวิต เช่น การมีสุขภาพดี ปลอดภัย ปลอดภัย เป็นต้น เพื่อกำหนดขอบเขตของปัญหา ซึ่งจะนำไปสู่การสร้างชิ้นงานหรือวิธีการในการแก้ปัญหา

.....

.....

.....

.....

กำหนดวัตถุประสงค์

เป็นการใช้ประโยชน์จากพืชที่มีอยู่ในสวนพฤกษศาสตร์โรงเรียนเพื่อสร้างทางเลือกในการดำเนินชีวิตด้านสุขภาพหรือการดูแลตนเอง หมายเหตุ* แต่ไม่ใช้การรักษาโรค

.....

.....

.....

ประโยชน์ที่ได้รับ

.....

.....

งบประมาณ

.....

.....

2. รวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา (Related Information Search)

เป็นการรวบรวมข้อมูลและแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับ
แนวทางการแก้ปัญหาและประเมินความเป็นไปได้ ข้อดีและข้อจำกัด

.....

.....

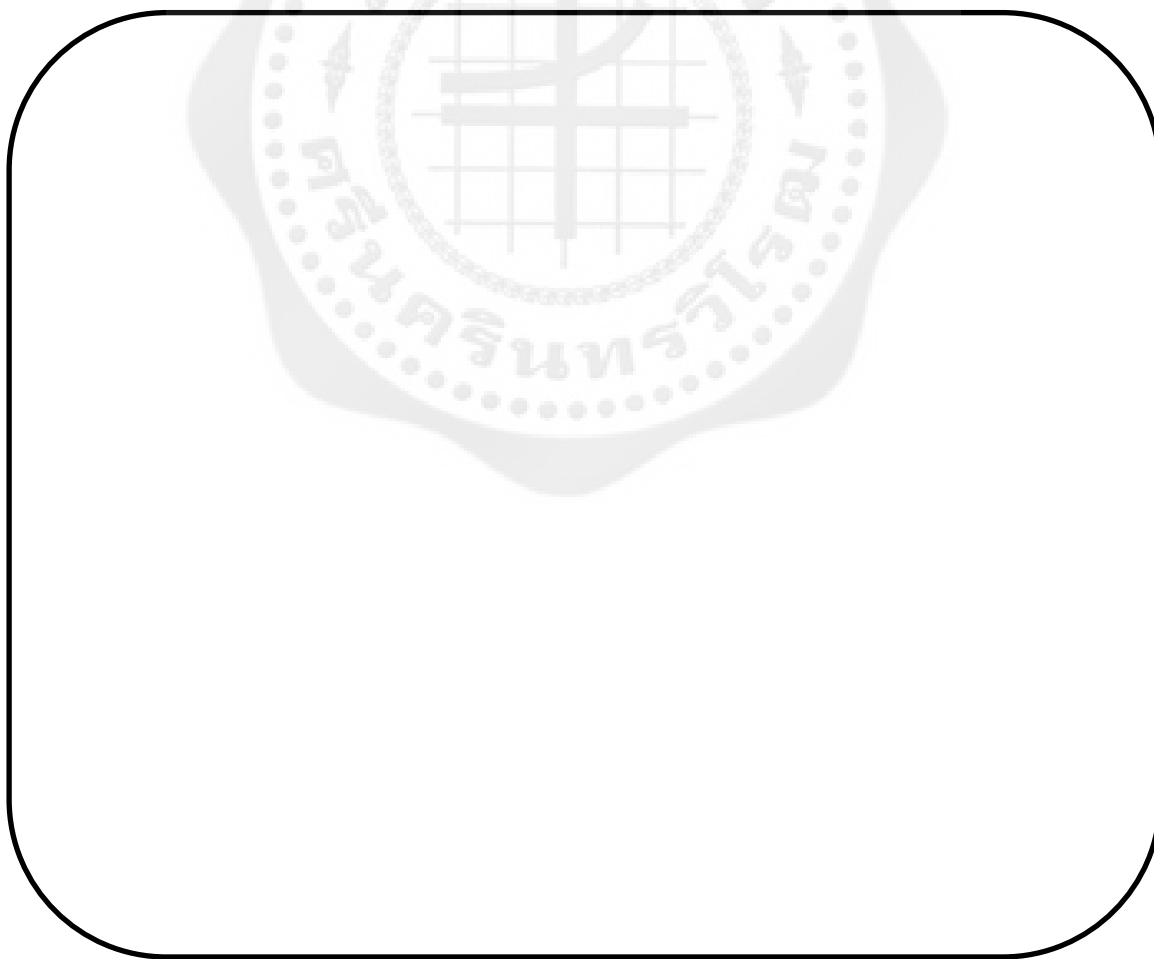
.....

.....

3. ออกแบบวิธีการแก้ปัญหา (Solution Design)

เป็นการประยุกต์ใช้ข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องเพื่อการออกแบบขั้นตอนหรือวิธีการในการ
แก้ปัญหา โดยคำนึงถึงทรัพยากร ข้อจำกัดและเงื่อนไขตามสถานการณ์ที่กำหนด

ขั้นตอน



4. วางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา (Planning and Development)

เป็นการกำหนดลำดับขั้นตอนของการสร้างชิ้นงานหรือวิธีการ แล้วลงมือสร้างชิ้นงานหรือพัฒนาวิธีการเพื่อใช้ในการแก้ปัญหา (โดยอธิบายเป็นรายชื่อหรือเขียน flow chart)

.....

.....

.....

.....

5. ทดสอบ ประเมินผล และปรับปรุงแก้ไขวิธีการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน (Testing, Evaluation and Design Improvement)

เป็นการทดสอบและประเมินการใช้งานของชิ้นงานหรือวิธีการ โดยผลที่ได้อาจนำมาใช้ในการปรับปรุงและพัฒนาให้มีประสิทธิภาพในการแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสมที่สุด

.....

.....

.....

.....

6. นำเสนอวิธีการแก้ปัญหา ผลการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน (Presentation)

เป็นการนำเสนอแนวคิดและขั้นตอนการแก้ปัญหาของการสร้างชิ้นงานหรือการพัฒนาวิธีการให้ผู้อื่นเข้าใจและได้ข้อเสนอแนะเพื่อการพัฒนาต่อไป (การนำเสนอผลงาน)

.....

.....

.....

.....

แบบวัดความตระหนักในการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชหลังเรียน

สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

คำชี้แจง

1. แบบวัดนี้เป็นแบบวัดความตระหนักในการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชของนักเรียน ขอให้
นักเรียนทุกคนอ่านข้อความอย่างละเอียดและครบถ้วนสมบูรณ์ พิจารณาให้ถี่ถ้วน แล้วจึงตัดสินใจ
ตอบตามความคิดเห็นของตน ซึ่งนักเรียนได้รับอิสระในการเลือกตอบอย่างเต็มที่

2. ให้นักเรียนเลือกตอบตามความคิดเห็นโดยทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องหมายเลข
5,4,3,2,1 ซึ่งแต่ละช่องมีความหมายดังต่อไปนี้

- 5 = เห็นด้วยอย่างยิ่ง
- 4 = เห็นด้วย
- 3 = ไม่แน่ใจ
- 2 = ไม่เห็นด้วย
- 1 = ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

3. คำตอบที่นักเรียนตอบจะไม่มีผลกระทบต่อคะแนนของนักเรียนแต่อย่างใด เพียงแต่จะ
ทำให้เกิดประโยชน์ในด้านวิชาการเท่านั้น

ขอขอบคุณที่ให้ความร่วมมือ

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. ชื่อ.....นามสกุล.....ชั้น...../.....เลขที่.....
โรงเรียน.....

2. เพศ ☐ ชาย ☐ หญิง 3. อายุ.....ปี

ตอนที่ 2 ความตระหนักในการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช

ให้นักเรียนใส่เครื่องหมาย ✓ ในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของนักเรียนมากที่สุด

ข้อที่	ข้อความ	ระดับความคิดเห็น				
		5	4	3	2	1
1	หลังจากได้ศึกษาเกี่ยวกับพรรณไม้ทำให้มีความรู้เกี่ยวกับลักษณะของพรรณไม้มากขึ้น					
2	จากการศึกษาเกี่ยวกับพรรณไม้ทำให้เห็นความงามและคุณค่าของพรรณไม้มากขึ้น					
3	จากประโยชน์ของพรรณไม้ ทำให้นักเรียนอยากรู้จักพรรณไม้ในธรรมชาติเพิ่มมากขึ้น					
4	นักเรียนสามารถถ่ายทอดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับพรรณไม้แก่ผู้อื่น					
5	เราต้องรักและหวงแหนเพราะพรรณไม้มีบทบาทสำคัญต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตทุกชนิดบนโลกใบนี้					
6	พันธุกรรมพืชเป็นทรัพยากรธรรมชาติที่เป็นมรดกของมนุษยชาติที่เราต้องร่วมอนุรักษ์					
7	ทุกคนมีหน้าที่ต้องร่วมมือกันในการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชในทุกโอกาสที่สามารถทำได้					
8	การตัดต้นไม้เป็นวิธีการที่ดื้อที่สุดในการเพิ่มแหล่งที่อยู่อาศัยของมนุษย์					
9	นักเรียนสามารถใช้ประโยชน์จากทรัพยากรธรรมชาติได้อย่างไม่จำกัด					
10	ถ้ามนุษย์ทำลายต้นไม้ จะส่งผลต่อการสูญสิ้นของพันธุกรรมพืช					

ข้อที่	ข้อความ	ระดับความคิดเห็น				
		5	4	3	2	1
11	ถึงแม้ไม่มีต้นไม้ใหญ่ ก็ไม่ทำให้ที่อยู่อาศัยของสิ่งมีชีวิตลดน้อยลง					
12	หากโลกไม่มีพรรณไม้นานาชนิดโลกเราคงไม่ร่มรื่น ไม่สวยงาม ไม่น่าอยู่และไม่สดชื่น					
13	การทำลายพันธุ์กรรมพืชจะส่งผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตทั้งทางตรงและทางอ้อม					
14	นักเรียนคิดว่าการสูญพันธุ์ของพรรณไม้บางชนิดไม่มีผลกระทบต่อระบบนิเวศ					
15	การสลักชื่อไว้ตามต้นไม้หรือก้อนหินเป็นสิ่งที่น่ากระทำ					
16	หากนักเรียนพบเห็นเพื่อนทำลายต้นไม้ นักเรียนจะตักเตือนเขา					
17	การอนุรักษ์พันธุ์กรรมพืชนั้นทำให้เรามีแหล่งอาหาร ยา พลังงาน และการใช้ประโยชน์อย่างยั่งยืน					
18	นักเรียนเห็นด้วยหากโรงเรียนต้องการลดพื้นที่สวนพฤกษศาสตร์โรงเรียนเพื่อปลูกสิ่งก่อสร้าง					
19	ภาวะโลกร้อนไม่ได้มีสาเหตุมาจากจำนวนมาป่าไม้ที่ลดลง					
20	นักเรียนจะปลูกต้นไม้ ดูแลต้นไม้ที่บ้านและสถานที่ต่างๆ เท่าที่นักเรียนจะทำได้เพื่อเป็นการอนุรักษ์พันธุ์กรรมพืช					
21	เราควรใช้ตัวอย่างพรรณไม้ในการศึกษาอย่างคุ้มค่าที่สุด					
22	นักเรียนจะสนับสนุนนโยบายเกี่ยวกับการอนุรักษ์พันธุ์ไม้					
23	เมื่อนักเรียนเจอพันธุ์ไม้ป่าหายากที่มีลักษณะสวยงามวางขายอยู่ นักเรียนจะรีบซื้อทันที					
24	เมื่อมีโอกาสนักเรียนจะเข้าร่วมกิจกรรมจิตอาสาปลูกป่า					

ข้อที่	ข้อความ	ระดับความคิดเห็น				
		5	4	3	2	1
25	นักเรียนจะให้ความช่วยเหลือต่อโครงการอนุรักษ์พรรณไม้ของโรงเรียน					
26	การดูแลรักษาป่าไม้เป็นความรับผิดชอบของหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเท่านั้น					



แบบประเมินชิ้นงานด้านสุขภาวะ

คำชี้แจง ให้ผู้ประเมินทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับคะแนนของชิ้นงานของนักเรียนที่เป็นจริงมากที่สุด

กลุ่มที่

รายชื่อสมาชิก 1.....ชั้น.....เลขที่.....
 2.....ชั้น.....เลขที่.....
 3.....ชั้น.....เลขที่.....
 4.....ชั้น.....เลขที่.....
 5.....ชั้น.....เลขที่.....

รายการประเมิน	ระดับคะแนน			
	4	3	2	1
1. ความตระหนักในสำคัญของสุขภาพ				
2. ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับพืชที่นำมาใช้ในชิ้นงาน				
3. ชิ้นงานสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้จริง				
4. การนำเสนอและเผยแพร่ผลงาน				
5. ความเกี่ยวข้องกับเรื่องสุขภาพของชิ้นงาน				
6. ร้อยละของการนำส่วนของพืชมาใช้ในชิ้นงาน				
7. การเลือกใช้วัสดุ				
8. ความคุ้มค่า				
รวมคะแนน				
ระดับคะแนนเฉลี่ย	=			

สรุปผลการประเมิน นักเรียนมีสุขภาวะอยู่ในระดับ.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

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

เกณฑ์การให้คะแนนแบบประเมินชิ้นงานด้านสุขภาวะ

1. ความตระหนักในความสำคัญของสุขภาพ

- 4 คะแนน = แสดงถึงความเข้าใจความสำคัญของสุขภาพ มีความคิดริเริ่มในการออกแบบ ทดลอง และเทคนิควิธีต่างๆ จนชิ้นงานประสบความสำเร็จ สอดคล้องกับกับสุขภาพ
- 3 คะแนน = แสดงถึงความเข้าใจความสำคัญของสุขภาพ มีความคิดริเริ่มในการออกแบบ ทดลอง และเทคนิควิธีต่างๆ จนชิ้นงานประสบความสำเร็จ
- 2 คะแนน = แสดงถึงความเข้าใจความสำคัญของสุขภาพ มีความคิดริเริ่มในการออกแบบ ทดลอง และเทคนิควิธีต่างๆ
- 1 คะแนน = ไม่แสดงถึงความเข้าใจความสำคัญของสุขภาพ และไม่สามารถคิดออกแบบ ทดลอง และเทคนิควิธีต่างๆ เพื่อสร้างชิ้นงานได้

2. ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับพืชที่นำมาใช้ในชิ้นงาน

- 4 คะแนน = มีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับพืชที่นำมาใช้จากการค้นคว้าที่ชัดเจน ครบถ้วนสามารถสรุปความคิดโดยใช้เหตุผล มีรายละเอียดเนื้อหาครอบคลุมตามวัตถุประสงค์
- 3 คะแนน = มีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับพืชที่นำมาใช้จากการค้นคว้า สามารถสรุปความคิดโดยใช้เหตุผล
- 2 คะแนน = มีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับพืชที่นำมาใช้จากการค้นคว้า
- 1 คะแนน = ไม่มีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับพืชที่นำมาใช้

3. ชี้นำงานสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้จริง

- 4 คะแนน = ชี้นำงานสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้จริง มีการประยุกต์ใช้งานในชีวิตประจำวันได้อย่างหลากหลาย
- 3 คะแนน = ชี้นำงานสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้จริง มีการประยุกต์ใช้งานในชีวิตประจำวัน
- 2 คะแนน = ชี้นำงานสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้จริง
- 1 คะแนน = ชี้นำงานไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้

4. การนำเสนอและเผยแพร่ผลงาน

- 4 คะแนน = มีการนำเสนอด้วยวิธีการนำเสนอ ใช้สื่อหรือเทคโนโลยีที่เหมาะสม
- 3 คะแนน = มีการนำเสนอด้วยวิธีการนำเสนอ ใช้สื่อที่เหมาะสม
- 2 คะแนน = มีการนำเสนอด้วยวิธีการใช้สื่อที่เหมาะสม
- 1 คะแนน = มีการนำเสนอด้วยวิธีการไม่น่าสนใจ

5. ความเกี่ยวข้องกับเรื่องสุขภาพของชี้นำงาน

- 4 คะแนน = ชี้นำงานมีความเกี่ยวข้องกับสุขภาพมากกว่า 2 ประเด็น
- 3 คะแนน = ชี้นำงานมีความเกี่ยวข้องกับสุขภาพ 2 ประเด็น
- 2 คะแนน = ชี้นำงานมีความเกี่ยวข้องกับสุขภาพมากกว่า 1 ประเด็น
- 1 คะแนน = ชี้นำงานไม่มีความเกี่ยวข้องกับสุขภาพ

6. ร้อยละของการนำส่วนของพีชมาใช้ในชี้นำงาน

- 4 คะแนน = มีการนำส่วนของพีชมาใช้ในชี้นำงานมากกว่าร้อยละ 70
- 3 คะแนน = มีการนำส่วนของพีชมาใช้ในชี้นำงานมากกว่าร้อยละ 50
- 2 คะแนน = มีการนำส่วนของพีชมาใช้ในชี้นำงานน้อยกว่าร้อยละ 50
- 1 คะแนน = มีการนำส่วนของพีชมาใช้ในชี้นำงานน้อยกว่าร้อยละ 30

7. การเลือกใช้วัสดุ

- 4 คะแนน = ใช้วัสดุเหลือใช้ หาได้ในท้องถิ่น ราคาเหมาะสม และเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม
- 3 คะแนน = ใช้วัสดุที่หาได้ในท้องถิ่น ราคาเหมาะสม และเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม
- 2 คะแนน = ใช้วัสดุที่หาได้ในท้องถิ่น ราคาเหมาะสม และไม่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม
- 1 คะแนน = ใช้วัสดุที่มีอยู่ทั่วไป ราคาไม่เหมาะสม และไม่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

8. ความคุ้มค่า

- 4 คะแนน = ชี้นำไปใช้และเกิดประโยชน์สูงสุดต่อตนเองและส่วนรวม
- 3 คะแนน = ชี้นำไปใช้และเกิดประโยชน์ต่อตนเองและส่วนรวม
- 2 คะแนน = ชี้นำไปใช้และเกิดประโยชน์ต่อตนเอง
- 1 คะแนน = ชี้นำไปใช้แต่เกิดประโยชน์น้อย

เกณฑ์การประเมินความคิดเห็นของผู้ประเมินชั้นงานด้านสุขภาวะ

- | | | | |
|-------------|-------------|---|--------------------------------------|
| คะแนนเฉลี่ย | 3.51 – 4.00 | = | นักเรียนมีสุขภาวะอยู่ในระดับดีมาก |
| คะแนนเฉลี่ย | 2.51 – 3.50 | = | นักเรียนมีสุขภาวะอยู่ในระดับดี |
| คะแนนเฉลี่ย | 1.51 – 2.50 | = | นักเรียนมีสุขภาวะอยู่ในระดับพอใช้ |
| คะแนนเฉลี่ย | 1.00 – 1.50 | = | นักเรียนมีสุขภาวะอยู่ในระดับปรับปรุง |

ภาคผนวก จ

- ภาพตัวอย่างกิจกรรมการจัดการเรียนการสอนด้วยหลักแนวคิด 4H
- ตัวอย่างผลงานของนักเรียนจากกิจกรรมส่งเสริมความตระหนักในการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช
- ตัวอย่างชิ้นงานด้านสุขภาวะของนักเรียน

ภาพตัวอย่างกิจกรรมการจัดการเรียนการสอนด้วยหลักแนวคิด 4H



ภาพประกอบขณะทำบทปฏิบัติการ เรื่อง โครงสร้างของดอก



ภาพประกอบขณะทำบทปฏิบัติการ เรื่อง โครงสร้างและหน้าที่ของใบ



ภาพประกอบขณะทำกิจกรรมการศึกษาลักษณะโครงสร้างภายนอกของใบ
ในสวนพฤกษศาสตร์โรงเรียน

ตัวอย่างชิ้นงานด้านสุขภาวะของนักเรียน



ภาพประกอบสบู่อยับยั้งแบคทีเรียจากใบประดับของเฟื่องฟ้า



ภาพประกอบที่นวดเท้าจากผลตะแบกนา



ภาพประกอบสังฆยาจากสีธรรมชาติของดอกอัญชัน

ประวัติย่อผู้วิจัย



ประวัติย่อผู้วิจัย

ชื่อ-สกุล	นางสาวอิสริยา คำรอด
วันเดือนปีเกิด	22 ตุลาคม 2533
สถานที่เกิด	จังหวัดจันทบุรี
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	14/62 หมู่ที่ 12 ตำบล นายายอาม อำเภอ นายายอาม จังหวัด จันทบุรี 22160
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2548	มัธยมศึกษาตอนต้น จาก โรงเรียนศรียานุสรณ์ จังหวัด จันทบุรี
พ.ศ. 2551	มัธยมศึกษาตอนปลาย จาก โรงเรียนศรียานุสรณ์ จังหวัด จันทบุรี
พ.ศ. 2555	ปริญญาตรี วิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชา ชีววิทยา (วท.บ.) จาก มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

