



การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD ร่วมกับผังกราฟิก
เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

วิทยานิพนธ์

ของ

ณัฐวรรณ ลาลิทธิ

เสนอต่อมหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตร
ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิจัยหลักสูตรและการสอน

ตุลาคม 2565

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD ร่วมกับผังกราฟิก
เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

วิทยานิพนธ์

ของ

ณัฐวรรณ ลาลิทธิ

เสนอต่อมหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตร
ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิจัยหลักสูตรและการสอน

ตุลาคม 2565

ลิลิทธิเป็นของมหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

DEVELOPMENT OF LEARNING ACTIVITIES WITH STAD COOPERATIVE
LEARNING AND GRAPHIC ORGANIZERS ON THE TOPIC OF GENETIC
TRANSFORMATION FOR MATHAYOMSUKSA 4 STUDENTS

BY

NATTHAWAN LASITT

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for
The Master of Education Degree in Research of Curriculum and Instruction
at Sakon Nakhon Rajabhat University

October 2022

All Rights Reserved by Sakon Nakhon Rajabhat University



ใบรับรองวิทยานิพนธ์
มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร
ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิจัยหลักสูตรและการสอน

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์ การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD ร่วมกับผังกราฟิก
เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ชื่อผู้ทำวิทยานิพนธ์ ญัฐวรรณ ลาสีทธิ

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการสอบ กรรมการสอบและ
(รองศาสตราจารย์ ดร.สำราญ กำจัดภัย) (ดร.อุษา ปราบหงษ์) ประธานที่ปรึกษา
วิทยานิพนธ์

..... กรรมการสอบ กรรมการสอบและ
(ดร.พจมาน ชำนาญกิจ) แต่งตั้งเพิ่มเติม (รองศาสตราจารย์ ดร.ชนานันต์ กุลไพบุตร) กรรมการที่ปรึกษา
วิทยานิพนธ์

..... กรรมการสอบ
(ว่าที่ร้อยตรี ดร.นิพนธ์ บรรพสาร) ผู้ทรงคุณวุฒิ

คณะกรรมการบริหารหลักสูตรรับรองแล้ว

บัณฑิตวิทยาลัยรับรองแล้ว

.....
(ดร.พจมาน ชำนาญกิจ)
ประธานหลักสูตร
มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

.....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุรศักดิ์ แสนทวีสุข)
ผู้อำนวยการบัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

เมื่อวันที่ 20 เดือน ตุลาคม พ.ศ. 2565
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

ประกาศคุณูปการ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้อย่างดี ด้วยความกรุณาและความช่วยเหลือ เป็นอย่างดีจาก ดร.อุษา ปราบหงษ์ ประธานที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ รองศาสตราจารย์ ดร.ชนานันต์ กุลโพบุตร กรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่กรุณาแนะนำ เสนอแนะ และตรวจแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ด้วยความเอาใจใส่ตลอดมา ตั้งแต่เริ่มต้นจนสำเร็จ เรียบร้อย ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง และขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์ทุกท่านที่ให้การช่วยเหลือการทำวิจัยครั้งนี้เป็นอย่างดี

ขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.สำราญ กำจัดภัย ประธานหลักสูตร ปรัชญาดุสิตบัณฑิต สาขาวิชาวิจัยหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร และ ดร.พจมาน ชำนาญกิจ ประธานหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิจัยหลักสูตร และการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร นายสุปัน วงษ์อุ้น ผู้อำนวยการโรงเรียน หนองผือเทพนิมิต นางสาวธัญญารัตน์ วานานวงศ์ ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนกุสุมาลย์ วิทยาคม และนางนุชจเรรัตน์ ศรีนา ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนธาตุนารายณ์วิทยา จังหวัดสกลนคร ที่กรุณาเป็นผู้เชี่ยวชาญพิจารณาตรวจสอบเครื่องมือในการวิจัย จนได้เครื่องมือ ที่มีคุณภาพ ตลอดจนให้คำปรึกษา คำแนะนำ และข้อเสนอแนะต่าง ๆ ที่เป็นประโยชน์ต่อการวิจัย

ขอขอบพระคุณท่านผู้อำนวยการโรงเรียนแกดำวิทยาคาร คณะครู และนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนแกดำวิทยาคาร ที่ได้กรุณาช่วยเหลือและอำนวยความสะดวก ให้ความร่วมมือในการทดลองใช้เครื่องมือและเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัยในครั้งนี้

ขอขอบคุณเพื่อนนักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาวิจัยหลักสูตรและการสอน รุ่น 14 ทุกท่าน ที่ให้กำลังใจด้วยดีเสมอมา และขอขอบพระคุณบิดา มารดา ญาติพี่น้อง ทุกคนที่ให้การสนับสนุน ช่วยเหลือ ให้กำลังใจในการทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้ จนผู้วิจัย สามารถดำรงตนและบรรลุผลสำเร็จ

ณัฐวรรณ ลาลิทธิ

ชื่อเรื่อง	การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD ร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
ผู้วิจัย	ณัฐวรรณ ลาลิทธิ
กรรมการที่ปรึกษา	ดร.อุษา ปราบหงษ์ รองศาสตราจารย์ ดร.ชนานันต์ กุลไพบุตร
ปริญญา	ค.ม. (วิจัยหลักสูตรและการสอน)
สถาบัน	มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร
ปีที่พิมพ์	2565

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีความมุ่งหมายเพื่อ 1) พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD ร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น 3) ศึกษาความสามารถในการทำงานกลุ่มของนักเรียน หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น และ 4) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนแกดำวิทยาคาร อำเภอแกดำ จังหวัดมหาสารคาม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 26 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 17 คน ดัมาโดยวิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD ร่วมกับผังกราฟิก แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบประเมินความสามารถในการทำงานกลุ่ม และแบบสอบถามความพึงพอใจ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทดสอบค่า t-test ชนิด Dependent Samples

ผลการวิจัยพบว่า

1. กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD ร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 80.49/80.74 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. ความสามารถในการทำงานกลุ่มของนักเรียน หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น อยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 2.64$, S.D. = 0.48)

4. ความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.50$, S.D. = 0.59)

คำสำคัญ: กิจกรรมการเรียนรู้ การเรียนรู้แบบรวมมือ STAD ฟังกราฟิก

TITLE	Development of Learning Activities with STAD Cooperative Learning and Graphic Organizers on the Topic of Genetic Transformation for Mathayomsuksa 4 Students
AUTHOR	Natthawan Lasitt
ADVISORS	Dr. Usa Prabhong Assoc. Prof. Dr. Thananan Kunpaibutr
DEGREE	M.Ed. (Research of Curriculum and Instruction)
INSTITUTION	Sakon Nakhon Rajabhat University
YEAR	2022

ABSTRACT

The purposes of this research were to 1) develop the learning activities with STAD cooperative learning and graphic organizers on the topic of genetic transformation for Mathayomsuksa 4 students to meet the efficiency of 80/80, 2) compare the students' learning achievement before and after learning through the developed learning activities, 3) explore the students' group work ability after the intervention, and (4) examine students' satisfaction with the developed learning activities. The samples, selected through purposive sampling, consisted of 17 students from Mathayomsuksa 4 at Kaedam Wittayakarn School, Kae Dum, Maha Sarakham Province under the Secondary Educational Service Area Office 26, in the first semester of the academic year 2022. The research instruments included lesson plans based on the STAD cooperative and graphic organizers, a learning achievement test, an evaluation form of group work abilities, and a satisfaction questionnaire. The statistics for data analysis were percentage, mean, standard deviation, and Dependent Samples t-test.

The results revealed that

1. The learning activities with STAD cooperative learning and graphic organizers on the topic of genetic transformation for Mathayomsuksa 4 students achieved an efficiency of 80.49/80.74, which was higher than the required criteria of 80/80.

2. The students' learning achievement after the intervention was higher than that before the intervention at the .01 level of significance.

3. The students' group work abilities after the intervention were at a good level ($\bar{X} = 2.64$, S.D. = 0.48).

4. The students' satisfaction with STAD cooperative learning and graphic organizers was at a high level ($\bar{X} = 4.50$, S.D. = 0.59).

Keywords: Learning Activities, STAD Cooperative Learning, Graphic Organizers

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ	1
ภูมิหลัง	1
คำถามของการวิจัย	4
ความมุ่งหมายของการวิจัย	5
สมมติฐานของการวิจัย	5
ความสำคัญของการวิจัย	6
ขอบเขตของการวิจัย	6
กรอบแนวคิดของการวิจัย	8
นิยามศัพท์เฉพาะ	9
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	13
หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551	
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560)	15
เป้าหมายของวิทยาศาสตร์	15
สาระการเรียนรู้แกนกลางในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	15
สาระและมาตรฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	17
คุณภาพผู้เรียนเมื่อจบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6	21
หลักสูตรสถานศึกษา โรงเรียนแกดำวิทยาคาร กลุ่มสาระการเรียนรู้	
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	23
บริบทของโรงเรียนแกดำวิทยาคาร	23
วิสัยทัศน์	23
ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง วิชาชีววิทยา	24
คำอธิบายรายวิชาชีววิทยา	25
โครงสร้างรายวิชาชีววิทยา	26

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD	27
ความหมายของการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD	27
ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบร่วมมือ STAD	29
ประโยชน์ของการเรียนแบบร่วมมือ STAD	34
ผังกราฟิก	37
ความหมายของผังกราฟิก	37
รูปแบบของผังกราฟิก	38
รูปแบบการเรียนการสอนโดยใช้ผังกราฟิก	45
ประโยชน์ของผังกราฟิก	48
แผนการจัดการเรียนรู้	50
ความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้	50
ความสำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้	52
องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้	55
การจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้	59
ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้	62
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	65
ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	65
ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	66
ประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	67
ความสามารถในการทำงานกลุ่ม	69
ความหมายของการทำงานกลุ่ม	69
ทฤษฎีการทำงานกลุ่ม	71
องค์ประกอบที่สำคัญในการทำงานกลุ่ม	74
การประเมินความสามารถในการทำงานกลุ่ม	79

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
ความพึงพอใจ	81
ความหมายและลักษณะความพึงพอใจ	81
แนวคิดและทฤษฎีการเกิดความพึงพอใจ	82
องค์ประกอบที่ทำให้เกิดความพึงพอใจ	84
การสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจ	85
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	88
งานวิจัยในประเทศ	88
งานวิจัยต่างประเทศ	92
3 วิธีดำเนินการวิจัย	97
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	97
รูปแบบที่ใช้การวิจัย	98
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	98
การสร้างและหาคคุณภาพเครื่องมือวิจัย	99
การเก็บรวบรวมข้อมูล	105
การวิเคราะห์ข้อมูล	106
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	107
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	113
สัญลักษณ์ที่ใช้ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล	113
ขั้นตอนในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล	114
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	114
5 สรุปผล อภิปรายผล และขอเสนอแนะ	125
ความมุ่งหมายของการวิจัย	125
สมมติฐานของการวิจัย	126
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	126
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	127

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
วิธีดำเนินการวิจัย	127
การวิเคราะห์ข้อมูล	128
สรุปผล	129
อภิปรายผล	129
ข้อเสนอแนะ	134
บรรณานุกรม	135
ภาคผนวก	149
ภาคผนวก ก รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ และหนังสือขอความอนุเคราะห์	151
ภาคผนวก ข ผลการวิเคราะห์หาคุณภาพของเครื่องมือ	161
ภาคผนวก ค ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	177
ภาคผนวก ง ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้	183
ภาคผนวก จ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	211
ประวัติย่อของผู้วิจัย	229

บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1 โครงสร้างรายวิชาชีววิทยา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4	26
2 หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม	27
3 คะแนนการพัฒนา	31
4 เกณฑ์การพัฒนา	31
5 แบบแผนการทดลองแบบ One-group pretest posttest design	98
6 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD ร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยมีนักเรียนจำนวน 17 คน	115
7 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD ร่วมกับผังกราฟิก ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน	116
8 ผลการวิเคราะห์ความสามารถในการทำงานกลุ่มของนักเรียนหลังได้รับ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD ร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยมีนักเรียนจำนวน 17 คน	117
9 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ แบบร่วมมือ STAD ร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะ ทางพันธุกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยมีนักเรียน จำนวน 17 คน	118
10 ผลการประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม สำหรับ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4	163
11 ผลการวิเคราะห์ดัชนีความสอดคล้องเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบ	165
12 ผลการวิเคราะห์ค่าความยาก (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ทดลองใช้	168

บัญชีตาราง (ต่อ)

ตาราง	หน้า
13 ผลการวิเคราะห์ค่าความยาก (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4	171
14 ผลการวิเคราะห์ดัชนีความสอดคล้องแบบประเมินความสามารถในการทำงานกลุ่ม	173
15 ผลการวิเคราะห์ดัชนีความสอดคล้องแบบสอบถามความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD ร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4	174
16 ผลการวิเคราะห์หาค่าประสิทธิภาพของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD ร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4	179
17 ผลการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน โดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD ร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4	180
18 ผลการวิเคราะห์ความสามารถในการทำงานกลุ่มของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD ร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4	181

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1 กรอบแนวคิดของการวิจัย	8
2 ฟังความคิด (Mind map) เรื่อง การใช้ Mind map	41
3 ฟังมโนทัศน์	42
4 ฟังแมงมุม เรื่องการวัด	43
5 ฟังลำดับขั้นตอน	43
6 ฟังทีชาร์จ	44
7 แผนภาพเวนนไดอะแกรม	44
8 สมาชิกในกลุ่มช่วยกันทำงานที่ได้รับมอบหมาย	121
9 นักเรียนนำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน	121
10 ตัวอย่างผลงานผังกราฟิกรูปแบบฟังมโนทัศน์	122
11 ตัวอย่างผลงานผังกราฟิกรูปแบบฟังความคิด	123

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

ปัจจุบันความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีบทบาทต่อการพัฒนาคุณภาพชีวิตและสังคม รวมทั้งส่งเสริมความสามารถในการพัฒนาประเทศในการแข่งขันระดับนานาชาติ บุคคลที่มีคุณภาพสามารถพัฒนาสังคมและประเทศชาติให้เจริญ ทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้มีความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ที่เป็นพื้นฐานสำคัญของการพัฒนาเทคโนโลยี (อนุธิดา สารทอง, 2560, หน้า 1) อีกทั้งวิทยาศาสตร์ช่วยให้มนุษย์ได้พัฒนาวิธีคิด ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล มีความคิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ วิจัย มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ ใช้ความรู้และทักษะเพื่อแก้ปัญหา หรือพัฒนางาน ด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ รวมทั้งสามารถค้นหาข้อมูลหรือสารสนเทศ ประเมินสารสนเทศ ประยุกต์ใช้ทักษะการคิดเชิงคำนวณและความรู้ด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์ สื่อดิจิทัล เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร เพื่อแก้ปัญหาในชีวิตจริงอย่างสร้างสรรค์ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลที่หลากหลายและมีประสิทธิภาพที่ตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ ซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ (Knowledge-based society) ดังนั้น ทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจในธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้น สามารถนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์ และมีคุณธรรม (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, หน้า 92)

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์จึงมุ่งหวังให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นการเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ โดยใช้กระบวนการในการสืบเสาะหาความรู้และแก้ปัญหาที่หลากหลาย ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ทุกขั้นตอน มีการทำกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติจริงอย่างหลากหลาย เหมาะสมกับระดับชั้น (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560, หน้า 3)

วิชาชีววิทยาเป็นวิทยาศาสตร์แขนงหนึ่งที่มีความสำคัญในการพัฒนาประเทศ ให้เจริญก้าวหน้าในด้านต่าง ๆ แต่ปัจจุบันพบปัญหาในการสอนมากมาย จากประสบการณ์ของผู้วิจัยได้พบปัญหาจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้กับนักเรียน พบว่า การจัดการเรียนการสอนของครูยังขาดเทคนิควิธีการสอนที่สร้างแรงจูงใจในการเรียนให้กับนักเรียน เน้นครูเป็นศูนย์กลาง การเรียนการสอนเน้นการบรรยายเป็นหลัก นักเรียนไม่ได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอนเท่าที่ควร ประกอบกับการสอนมุ่งให้จำเนื้อหามากกว่าสอนให้เกิดความเข้าใจ ทำให้นักเรียนเกิดความเบื่อหน่ายในการเรียน ขาดความกระตือรือร้น ไม่ตั้งใจเรียน ส่งผลให้นักเรียนขาดทักษะกระบวนการต่าง ๆ ทำให้นักเรียนไม่สามารถสืบเสาะหาความรู้และสร้างองค์ความรู้ด้วยตัวเอง ขาดทักษะการคิดวิเคราะห์ อีกทั้งในการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาชีววิทยาที่ผ่านมา เมื่อมีการทำงานกลุ่ม นักเรียนคนที่เก่งจะจับกลุ่มกันเอง หรือถ้าครูจัดกลุ่มให้คนที่เก่งจะเป็นผู้ทำงานกลุ่มแต่เพียงผู้เดียว ไม่มีการหมุนเวียนบทบาทหน้าที่ในการทำงานกลุ่ม ส่วนนักเรียนอ่อนจะไม่มีบทบาทเท่าที่ควร จึงทำให้นักเรียนเหล่านี้ขาดความกระตือรือร้นในการรวมกิจกรรม ส่งผลให้นักเรียนส่วนใหญ่ทำแบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนรู้ไม่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนด ทำให้การเรียนการสอนในรายวิชาชีววิทยาไม่ประสบผลสำเร็จเท่าที่ควร

จากปัญหาการจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ดังกล่าว ผู้สอนจึงควรปรับเปลี่ยนวิธีการจัดการเรียนรู้ให้กับนักเรียน จากเดิมที่ครูเป็นศูนย์กลางมาเป็นเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เน้นให้ผู้เรียนทุกคนได้มีโอกาสเรียนรู้และพัฒนาความสามารถของตนอย่างเต็มศักยภาพที่มีอยู่ โดยอาศัยความร่วมมือซึ่งกันและกันในห้องเรียน ผ่านกระบวนการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนทุกคนได้มีส่วนร่วมในการทำงานและลงมือปฏิบัติสิ่งต่าง ๆ ด้วยตนเอง และมีแรงจูงใจในการพัฒนาตนเอง ซึ่งแนวทางการจัดการเรียนรู้ดังกล่าวรูปแบบหนึ่งก็คือการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative learning) ซึ่งการเรียนที่เน้นการร่วมมือมีหลายรูปแบบ อาทิ รูปแบบ Jigsaw, LT, TAI, TGT, GI, CIRC และการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD (Student Teams Achievement Division) ก็เป็นวิธีหนึ่งที่น่าสนใจ เนื่องจาก STAD เป็นการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มลดความสามารถ สมาชิกในกลุ่มได้ทำกิจกรรมร่วมกันช่วยเหลือซึ่งกันและกัน คะแนนพัฒนาการที่ได้จากการทดสอบของแต่ละคนคือคะแนนของกลุ่ม ความสำเร็จของแต่ละคนคือความสำเร็จของกลุ่ม ทำให้นักเรียนเกิดความภาคภูมิใจในตนเอง

การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD เป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ถูกพัฒนาขึ้นโดยสลาวิน (Slavin) และคณะจากมหาวิทยาลัยจอห์นฮอปกินส์ สหรัฐอเมริกา เพื่อขจัดปัญหาทางการศึกษา มุ่งเน้นทักษะการคิด การเรียนที่เป็นระบบ เป็นทางเลือกหนึ่งสำหรับการจัด การเรียนรู้ที่เรียนเป็นกลุ่มและเป็นวิธีสร้างสัมพันธภาพระหว่างนักเรียน ได้ดำเนินกิจกรรมร่วมกัน มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น และช่วยเหลือซึ่งกันและกัน เพื่อเรียนรู้การทำงานเป็นกลุ่ม รวมทั้งทุกคนเห็นคุณค่าในความแตกต่างระหว่างบุคคล โดยยึดหลักความสำเร็จของกลุ่มคือความสำเร็จของสมาชิกทุกคนในกลุ่ม

การเรียนแบบร่วมมือสามารถนำมาใช้ได้กับการเรียนทุกวิชา และทุกระดับชั้น จะมีประสิทธิผลยิ่งกับการเรียนที่มุ่งพัฒนาผู้เรียนในด้านการแก้ปัญหา การกำหนดเป้าหมายในการเรียนรู้ การคิดแบบหลากหลาย การปฏิบัติภารกิจที่ซับซ้อน การเน้นคุณธรรม จริยธรรม การสร้างเสริมประชาธิปไตยในชั้นเรียน ทักษะทางสังคม การสร้างนิสัยความรับผิดชอบร่วมกัน และความร่วมมือภายในกลุ่ม ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน STAD มีดังนี้ 1) จัดผู้เรียนเข้ากลุ่มละความสามารถ (เก่ง-ปานกลาง-อ่อน) กลุ่มละ 4-5 คน และเรียกกลุ่มนี้ว่า กลุ่มบ้านของเรา (Home Group) 2) สมาชิกในกลุ่มบ้านของเรา ได้รับเนื้อหาสาระ และศึกษาเนื้อหาสาระนั้นร่วมกัน เนื้อหาสาระนั้นอาจมีหลายตอน ซึ่งผู้เรียนอาจต้องทำแบบทดสอบในแต่ละตอน และเก็บคะแนนของตนไว้ 3) ผู้เรียนทุกคนทำแบบทดสอบ ครั้งสุดท้าย ซึ่งเป็นการทดสอบรวบยอดและนำคะแนนของตนไปหาคะแนนพัฒนาการ (Improvement score) และ 4) สมาชิกในกลุ่มบ้านของเรา นำคะแนนพัฒนาการของแต่ละคนในกลุ่มมารวมกันเป็นคะแนนของกลุ่ม กลุ่มใดได้คะแนนพัฒนาการของกลุ่มสูงสุด กลุ่มนั้นจะได้รับรางวัล (ทีศนา แชมมณี, 2553, หน้า 266-267)

นอกจากการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD ดังกล่าวแล้ว ผังกราฟิกก็เป็นเทคนิคการสอนอีกแบบหนึ่งที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ หากได้นำมาใช้ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD ผังกราฟิกเป็นแผนผังทางความคิด ซึ่งประกอบไปด้วยความคิดหรือข้อมูลสำคัญ ๆ ที่เชื่อมโยงกันอยู่ในรูปแบบต่าง ๆ ซึ่งทำให้เห็นโครงสร้างของความรู้หรือเนื้อหาสาระนั้น ๆ การใช้ผังกราฟิกเป็นเทคนิคที่ผู้เรียนสามารถนำไปใช้ในการเรียนรู้เนื้อหาสาระต่าง ๆ จำนวนมาก เพื่อช่วยให้เกิดความเข้าใจในเนื้อหาสาระนั้นง่ายขึ้น เร็วขึ้น และจดจำได้นาน (ทีศนา แชมมณี, 2550, หน้า 388) อีกทั้งผังกราฟิกสามารถใช้เป็นเครื่องมือการนำเสนอข้อมูล หรือความคิดความเข้าใจที่แสดงข้อมูลออกมาให้มีความสัมพันธ์เชื่อมโยงกัน โดยจัดกระทำข้อมูลให้เป็นระบบ

เพื่อการสรุปข้อมูลให้เข้าใจง่าย กระชับ และชัดเจน ผังกราฟิกมีด้วยกันหลายรูปแบบ โดยสามารถเลือกใช้ได้ตามความเหมาะสมกับงานหรือข้อมูล (สุคนธ์ทิพย์ พรหมนิล, 2563, หน้า 48) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ผังกราฟิกจึงเป็นวิธีการที่มีประสิทธิภาพที่จะช่วยให้นักเรียนได้พัฒนาความคิด ช่วยเพิ่มความรู้ความเข้าใจความสัมพันธ์ของสิ่งต่าง ๆ ช่วยลำดับความคิดตามลำดับความสำคัญ ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ และช่วยพัฒนาด้านการจำ อันจะนำไปสู่การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน

จากสภาพปัญหาและความสำคัญดังกล่าว ผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาการพัฒนา กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD ร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง การถ่ายทอด ลักษณะทางพันธุกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพ ในการเรียนรู้ ส่งผลให้นักเรียนได้พัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้สูงขึ้น โดยคำนึงถึงเทคนิค และวิธีการที่เหมาะสม สอดคล้องกับความสามารถของผู้เรียน โดยผู้เรียนจะต้องร่วมมือกัน มีปฏิสัมพันธ์ในกลุ่มผู้เรียน ช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง มีการแลกเปลี่ยน ข้อมูล ติดต่อสื่อสาร และส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ร่วมกันภายในกลุ่ม ทำให้ผู้เรียนได้ฝึก ทักษะการคิด การวิเคราะห์ ฝึกความรับผิดชอบต่อบทบาทหน้าที่ของตนเองภายในกลุ่ม

คำถามของการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดคำถามของการวิจัยไว้ ดังนี้

1. กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD ร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง การถ่ายทอด ลักษณะทางพันธุกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 หรือไม่ อย่างไร
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ แบบร่วมมือ STAD ร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนหรือไม่ อย่างไร
3. ความสามารถในการทำงานกลุ่มของนักเรียน หลังได้รับการจัดกิจกรรม การเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD ร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 อยู่ในระดับใด
4. ความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD ร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 อยู่ในระดับใด

ความมุ่งหมายของการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดความมุ่งหมายของการวิจัยไว้ ดังนี้

1. เพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD ร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระหว่างก่อนเรียน และหลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD ร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
3. เพื่อศึกษาความสามารถในการทำงานกลุ่มของนักเรียน หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD ร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
4. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD ร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

สมมติฐานของการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ตั้งสมมติฐานของการวิจัยไว้ ดังนี้

1. กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD ร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD ร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
3. ความสามารถในการทำงานกลุ่มของนักเรียน หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD ร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 อยู่ในระดับพอใช้ขึ้นไป

4. ความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD ร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 อยู่ในระดับมากขึ้นไป

ความสำคัญของการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดความสำคัญของการวิจัยไว้ ดังนี้

1. ได้กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD ร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีประสิทธิภาพ สามารถนำไปใช้ในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนได้
2. เป็นแนวทางสำหรับผู้สอนในการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD ร่วมกับผังกราฟิก ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และกลุ่มสาระการเรียนรู้ อื่น ๆ ต่อไป

ขอบเขตของการวิจัย

1. ขอบเขตด้านประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนแกดำวิทยาคาร อำเภอแกดำ จังหวัดมหาสารคาม สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่ การศึกษามัธยมศึกษา เขต 26

1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนแกดำวิทยาคาร อำเภอแกดำ จังหวัดมหาสารคาม สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่ การศึกษามัธยมศึกษา เขต 26 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 17 คน ได้มาโดยวิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive sampling)

2. ขอบเขตด้านเนื้อหา

เนื้อหาสาระที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ กำหนดขอบเขตอยู่เฉพาะเนื้อหาวิชาชีววิทยา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 1 หน่วยการเรียนรู้ จำนวน 17 ชั่วโมง ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560) โดยไม่รวมเวลาการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน มีขอบข่ายเนื้อหา ดังนี้

หน่วยการเรียนรู้ การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม มีหัวข้อย่อย ดังนี้

- 1) การศึกษาพันธุศาสตร์ของเมนเดล จำนวน 3 ชั่วโมง
- 2) กฎของเมนเดล จำนวน 3 ชั่วโมง
- 3) ลักษณะทางพันธุกรรมที่เป็นส่วนขยาย ของเมนเดล (ความเด่นไม่สมบูรณ์ และความเด่นร่วม) จำนวน 3 ชั่วโมง
- 4) ลักษณะทางพันธุกรรมที่เป็นส่วนขยาย ของเมนเดล (มัลติเปิลแอลลีล และพอลิยีน) จำนวน 3 ชั่วโมง
- 5) การถ่ายเทยีนบนโครโมโซมเพศ จำนวน 2 ชั่วโมง
- 6) ยีนบนโครโมโซมเดียวกัน ลักษณะที่อยู่ภายใต้อิทธิพลของเพศ และลักษณะที่ปรากฏจำเพาะของเพศ จำนวน 3 ชั่วโมง

3. ขอบเขตด้านตัวแปร

ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย

3.1 ตัวแปรอิสระ ได้แก่ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD ร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม

3.2 ตัวแปรตาม ได้แก่

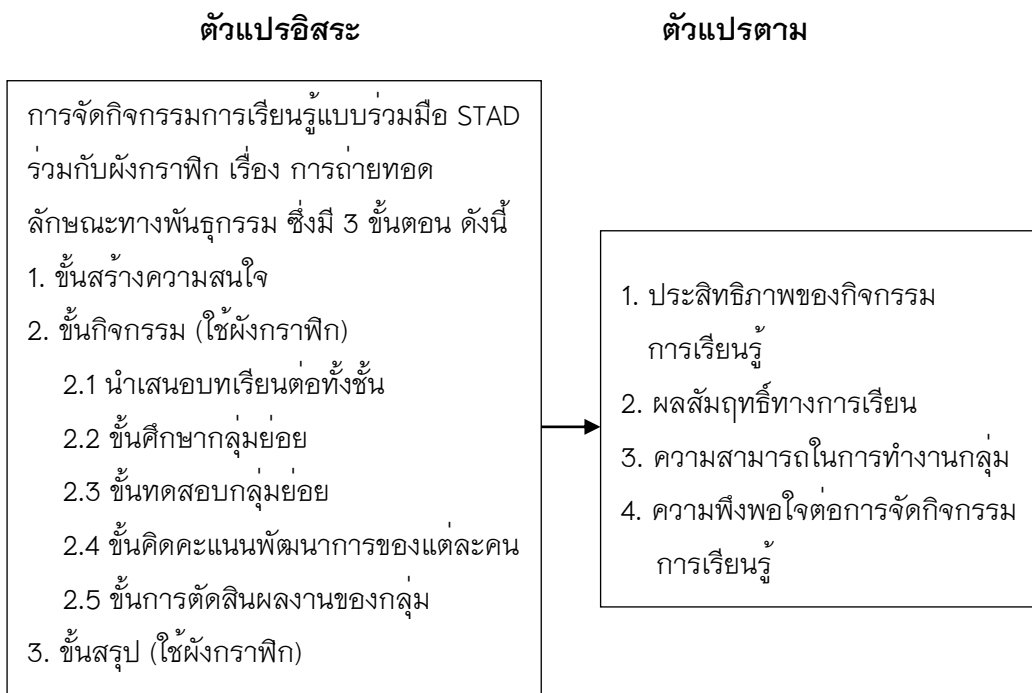
- 3.2.1 ประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้
- 3.2.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- 3.2.3 ความสามารถในการทำงานกลุ่ม
- 3.2.4 ความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

4. ขอบเขตด้านระยะเวลา

ผู้วิจัยดำเนินการทดลองใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD ร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 ใช้เวลาในการทดลองจำนวน 17 ชั่วโมง โดยไม่รวมเวลาทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

กรอบแนวคิดของการวิจัย

ในการวิจัยเกี่ยวกับกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD ร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผู้วิจัยได้กำหนดกรอบแนวคิดการวิจัยไว้ ดังนี้



ภาพประกอบ 1 กรอบแนวคิดของการวิจัย

นิตยาคมศัพท์เฉพาะ

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดนิตยาคมศัพท์เฉพาะไว้ ดังนี้

1. การเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD หมายถึง กระบวนการจัดการเรียนรู้ที่ร่วมมือกันเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4-5 คน ที่มีความสามารถแตกต่างกัน (เก่ง ปานกลาง และอ่อน) ได้ดำเนินกิจกรรมร่วมกัน มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น และช่วยเหลือซึ่งกันและกัน เพื่อเรียนรู้การทำงานเป็นกลุ่ม รวมทั้งทุกคนเห็นคุณค่าในความแตกต่างระหว่างบุคคล ยึดหลักความสำเร็จของกลุ่มคือความสำเร็จของสมาชิกทุกคนในกลุ่ม โดยมีผลคะแนนจากการทดสอบย่อยของสมาชิกแต่ละคน มาเปรียบเทียบกับคะแนนฐานที่ตั้งไว้ จะได้คะแนนพัฒนาการของสมาชิกแต่ละคน จากนั้นนำมารวมกันเป็นคะแนนของกลุ่มเพื่อตัดสินเสริมแรงด้วยการให้รางวัลหรือกล่าวคำชมเชย

2. ผังกราฟิก หมายถึง เครื่องมือที่ใช้ในการนำเสนอข้อมูลหรือความคิดต่าง ๆ จัดกระทำ ให้ข้อมูลมีความเชื่อมโยงกันอย่างเป็นระบบระเบียบ กระชับ ชัดเจน ช่วยทำให้มองเห็นโครงสร้างของข้อมูล ทำให้เข้าใจได้ง่าย จดจำข้อมูลได้จำนวนมากและเกิดความคงทน ผังกราฟิกมีหลากหลายรูปแบบ จึงควรเลือกใช้ตามความเหมาะสมของข้อมูลหรือวัตถุประสงค์ ผู้วิจัยได้พิจารณารูปแบบที่เหมาะสมสำหรับผู้เรียนและเนื้อหาวิชา จึงได้นำมาใช้ จำนวน 6 รูปแบบ คือ 1) ผังความคิด 2) ผังมโนทัศน์ 3) ผังแมงมุม 4) ผังลำดับขั้นตอน 5) ผังที่ชาร์จ และ 6) แผนภาพเวนน์ไดอะแกรม

3. กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD ร่วมกับผังกราฟิก หมายถึง แนวทางการจัดการเรียนการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ โดยแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4-5 คน ประกอบด้วย นักเรียนที่ลดความสามารถทางการเรียน คือ เรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน โดยพิจารณาจากคะแนนผลการเรียนเฉลี่ย (GPA) ในภาคเรียนที่ผ่านมา เมื่อนักเรียนทำกิจกรรมเสร็จ นักเรียนสรุปความรู้ที่ได้จากการเรียนแต่ละกิจกรรมในรูปแบบของผังกราฟิก หลังจากนั้นทำการทดสอบย่อยเป็นรายบุคคล นำผลคะแนนจากการทดสอบย่อยของสมาชิกแต่ละคน มาเปรียบเทียบกับคะแนนฐานที่ตั้งไว้ จะได้คะแนนพัฒนาการของสมาชิกแต่ละคน จากนั้นนำมารวมกันเป็นคะแนนของกลุ่มเพื่อตัดสินกลุ่มที่ได้คะแนนสูงสุด ได้รับคำชมเชยหรือรางวัล เป็นต้น มีขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ดังนี้

3.1 ขั้นสร้างความสนใจ ครูผู้สอนบรรยายหรือตั้งคำถามกระตุ้นความกระตือรือร้น และความสนใจในการเรียนของนักเรียน

3.2 ชั้นกิจกรรม

3.2.1 การนำเสนอบทเรียนต่อทั้งชั้น ครูทบทวนพื้นฐานความรู้เดิมที่เชื่อมโยงกับความรู้ใหม่

3.2.2 ชั้นศึกษากลุ่มย่อย แบ่งนักเรียนกลุ่มละ 4-5 คน คณะความสามารถทางการเรียน ร่วมกันศึกษาใบความรู้และทำใบงาน หลังจากนั้นช่วยกันสรุปความรู้ออกมาในรูปแบบของผังกราฟิก

3.2.3 ชั้นทดสอบกลุ่มย่อย นักเรียนแต่ละคนทำการทดสอบย่อย ด้วยความสามารถของตนเอง

3.2.4 ชั้นคิดคะแนนพัฒนาการของแต่ละคน นำคะแนนของนักเรียนแต่ละคนที่ได้ไปเปรียบเทียบกับคะแนนฐานที่ตั้งไว้ และนำคะแนนที่ได้มารวมกันเป็นคะแนนพัฒนาการของกลุ่ม

3.2.5 ชั้นการตัดสินผลงานของกลุ่ม พิจารณาผลรวมคะแนนพัฒนาการของกลุ่ม กลุ่มที่ได้คะแนนสูงสุด ได้รับคำชมเชยหรือรางวัล เป็นต้น

3.3 ชั้นสรุป แต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปรายเพื่อลงข้อสรุปร่วมกัน

4. ประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้ หมายถึง คุณภาพของกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD ร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ตามเกณฑ์ประสิทธิภาพ 80/80 โดยที่

80 ตัวแรก หมายถึง ประสิทธิภาพกระบวนการ ซึ่งหาได้จากค่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ยจากการทดสอบย่อย ระหว่างเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยต้องมีค่าไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 ของคะแนนเต็ม

80 ตัวหลัง หมายถึง ประสิทธิภาพผลลัพธ์ ซึ่งหาได้จากค่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ยจากการทดสอบด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยต้องมีค่าไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 ของคะแนนเต็ม

5. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลของความรู้ ความสามารถ และทักษะต่าง ๆ ที่เกิดจากการเรียนรู้ของผู้เรียน สามารถตรวจสอบหรือวัดได้โดยใช้เครื่องมือวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ซึ่งเป็นแบบทดสอบ ปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ โดยมีขอบข่ายเนื้อหา ได้แก่ การศึกษาพันธุกรรมของเมนเดล ความน่าจะเป็นและกฎแห่งการแยก กฎแห่งการรวมกลุ่มอย่างอิสระ และการผสมเพื่อทดสอบ ลักษณะทางพันธุกรรมที่เป็นส่วนขยายของพันธุศาสตร์เมนเดล ยีนบนโครโมโซมเดียวกัน

6. ความสามารถในการทำงานกลุ่ม หมายถึง ทักษะในการปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายของสมาชิกในกลุ่ม มีการวางแผนอย่างเป็นระบบ โดยมีเป้าหมายเดียวกัน สมาชิกแต่ละคนมีบทบาทหน้าที่แตกต่างกันไปตามความเหมาะสม ซึ่งสมาชิกในกลุ่มมีปฏิสัมพันธ์กัน แลกเปลี่ยนเรียนรู้และรับฟังความคิดเห็นของสมาชิกอย่างมีเหตุผล ซึ่งวัดได้จากแบบประเมินความสามารถในการทำงานกลุ่ม ผู้วิจัยแบ่งรายการการประเมินออกเป็น 6 ด้าน ดังนี้ 1) การวางแผนการทำงาน 2) การให้ความร่วมมือ 3) การแสดงความคิดเห็น 4) ความสนใจกระตือรือร้นในการทำงาน 5) ความรับผิดชอบในหน้าที่ และ 6) การนำเสนอผลงาน

7. ความพึงพอใจของนักเรียน หมายถึง ความรู้สึกดีใจ สุขใจ หรือความรู้สึกในทางบวกของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD ร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งวัดได้จากแบบสอบถาม ความพึงพอใจที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยมีลักษณะเป็นมาตราประมาณค่า 5 ระดับ ตามวิธีของ Likert คือ 5 (มากที่สุด) 4 (มาก) 3 (ปานกลาง) 2 (น้อย) และ 1 (น้อยที่สุด)

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเรื่อง การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD ร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิด เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องและได้นำเสนอตามหัวข้อต่อไปนี้

1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560)
 - 1.1 เป้าหมายของวิทยาศาสตร์
 - 1.2 สาระการเรียนรู้แกนกลางในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
 - 1.3 สาระและมาตรฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
 - 1.4 คุณภาพผู้เรียนเมื่อจบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6
2. หลักสูตรสถานศึกษา โรงเรียนแกด้าวิทยาการ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
 - 2.1 บริบทของโรงเรียนแกด้าวิทยาการ
 - 2.2 วิสัยทัศน์
 - 2.3 ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง วิชาชีววิทยา
 - 2.4 คำอธิบายรายวิชาชีววิทยา
 - 2.5 โครงสร้างรายวิชาชีววิทยา
3. การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD
 - 3.1 ความหมายของการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD
 - 3.2 ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนแบบร่วมมือ STAD
 - 3.3 ประโยชน์ของการเรียนแบบร่วมมือ STAD
4. ผังกราฟิก
 - 4.1 ความหมายของผังกราฟิก
 - 4.2 รูปแบบของผังกราฟิก

- 4.3 รูปแบบการเรียนการสอนโดยใช้ผังกราฟิก
- 4.4 ประโยชน์ของผังกราฟิก
- 5. แผนการจัดการเรียนรู้
 - 5.1 ความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้
 - 5.2 ความสำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้
 - 5.3 องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้
 - 5.4 การจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้
 - 5.5 ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้
- 6. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 - 6.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 - 6.2 ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 - 6.3 ประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- 7. ความสามารถในการทำงานกลุ่ม
 - 7.1 ความหมายของการทำงานกลุ่ม
 - 7.2 ทฤษฎีการทำงานกลุ่ม
 - 7.3 องค์ประกอบที่สำคัญในการทำงานกลุ่ม
 - 7.4 การประเมินความสามารถในการทำงานกลุ่ม
- 8. ความพึงพอใจ
 - 8.1 ความหมายและลักษณะความพึงพอใจ
 - 8.2 แนวคิดและทฤษฎีการเกิดความพึงพอใจ
 - 8.3 องค์ประกอบที่ทำให้เกิดความพึงพอใจ
 - 8.4 การสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจ
- 9. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 - 9.1 งานวิจัยในประเทศ
 - 9.2 งานวิจัยต่างประเทศ

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560)

ผู้วิจัยได้ศึกษาตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560, หน้า 3-5, 9-12 และ 129-131) ดังนี้

1. เป้าหมายของวิทยาศาสตร์

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้ค้นพบความรู้ด้วยตนเองมากที่สุด เพื่อให้ได้ทั้งกระบวนการและความรู้จากวิธีการสังเกต การสำรวจ ตรวจสอบ การทดลอง แล้วนำผลที่ได้มาจัดระบบเป็นหลักการ แนวคิด และองค์ความรู้ การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์จึงมีเป้าหมายที่สำคัญคือ เพื่อให้เข้าใจหลักการ ทฤษฎี และกฎที่เป็นพื้นฐานในวิชาวิทยาศาสตร์ เพื่อให้เข้าใจขอบเขตธรรมชาติของวิชาวิทยาศาสตร์และข้อจำกัดในการศึกษาวิชาวิทยาศาสตร์ เพื่อให้มีทักษะที่สำคัญในการศึกษาค้นคว้าและคิดค้นทางเทคโนโลยี เพื่อให้ตระหนักถึงความสัมพันธ์ระหว่างวิชาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี มวลมนุษย และสภาพแวดล้อมในเชิงที่มีอิทธิพลและผลกระทบซึ่งกันและกัน เพื่อนำความรู้ความเข้าใจในวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อสังคม และการดำรงชีวิต เพื่อพัฒนากระบวนการคิดและจินตนาการ ความสามารถในการแก้ปัญหา และการจัดการทักษะในการสื่อสาร และความสามารถในการตัดสินใจ เพื่อให้เป็นผู้ที่มีจิตวิทยาศาสตร์ มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมในการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์

2. สาระการเรียนรู้แกนกลางในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

สาระการเรียนรู้แกนกลางในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ได้กำหนดสาระการเรียนรู้ออกเป็น 4 สาระ ได้แก่ สาระที่ 1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ สาระที่ 3 วิทยาศาสตร์โลก และอวกาศ และสาระที่ 4 เทคโนโลยี มีสาระเพิ่มเติม 4 สาระ ได้แก่ สาระชีววิทยา สาระเคมี สาระฟิสิกส์ และสาระโลก ดาราศาสตร์และอวกาศ

2.1 สารระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ผู้เรียนจะได้เรียนรู้ทั้งหมด 4 สารระ
ดังนี้

สารระที่ 1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ เรียนรู้เกี่ยวกับชีวิตในสิ่งแวดล้อม องค์ประกอบของสิ่งมีชีวิต การดำรงชีวิตของมนุษย์และสัตว์ การดำรงชีวิตของพืช พันธุกรรม ความหลากหลายทางชีวภาพและวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต

สารระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ เรียนรู้เกี่ยวกับธรรมชาติของสาร การเปลี่ยนแปลงของสาร การเคลื่อนที่ พลังงาน และคลื่น

สารระที่ 3 วิทยาศาสตร์โลกและอวกาศ เรียนรู้เกี่ยวกับโลก ในเอกภพ ระบบโลก และมนุษย์กับการเปลี่ยนแปลงของโลก

สารระที่ 4 เทคโนโลยี

1) การออกแบบและเทคโนโลยี เรียนรู้เกี่ยวกับการพัฒนา ผู้เรียนให้มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีเพื่อดำรงชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ใช้ความรู้และทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และศาสตร์อื่น ๆ เพื่อแก้ปัญหา หรือพัฒนางานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม เลือกลงใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสมโดยคำนึงถึงผลกระทบต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม

2) วิทยาการคำนวณ เรียนรู้เกี่ยวกับการพัฒนาผู้เรียน ให้มีความรู้ ความเข้าใจ มีทักษะการคิดเชิงคำนวณ การคิดวิเคราะห์ แก้ปัญหาเป็นขั้นตอน และเป็นระบบประยุกต์ใช้ความรู้ด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ สื่อสารในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.2 สารระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เพิ่มเติม ผู้เรียนจะได้เรียนรู้ทั้งหมด 4 สารระ ดังนี้

สารระชีววิทยา เรียนรู้เกี่ยวกับการศึกษาชีววิทยา สารเคมี ในสิ่งมีชีวิต เซลล์ของสิ่งมีชีวิต พันธุกรรมและการถ่ายทอด วิวัฒนาการ ความหลากหลายทางชีวภาพ โครงสร้างและการทำงานของส่วนต่าง ๆ ในพืชดอก ระบบและการทำงาน ในอวัยวะต่าง ๆ ของสัตว์และมนุษย์ และสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

สารระเคมี เรียนรู้เกี่ยวกับปริมาณสาร องค์ประกอบและสมบัติของสาร การเปลี่ยนแปลงของสาร ทักษะและการแก้ปัญหาทางเคมี

สาระพิลึกส์ เรียนรู้เกี่ยวกับธรรมชาติและการค้นหาทางพิลึกส์
แรงและการเคลื่อนที่ และพลังงาน

สาระโลก ดาราศาสตร์ และอวกาศ เรียนรู้เกี่ยวกับโลกและ
กระบวนการเปลี่ยนแปลงทางธรณีวิทยา ข้อมูลทางธรณีวิทยาและการนำไปใช้ประโยชน์
การถ่ายโอนพลังงานความร้อนของโลก การเปลี่ยนแปลงลักษณะลมฟ้าอากาศกับ
การดำรงชีวิต ของมนุษย์ โลกในเอกภพ และดาราศาสตร์กับมนุษย์

3. สาระและมาตรฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

3.1 สาระและมาตรฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์พื้นฐาน

สาระที่ 1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ

มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจความหลากหลายของระบบนิเวศ
ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งไม่มีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตและความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับ
สิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ การถ่ายทอดพลังงาน การเปลี่ยนแปลงแทนที่ในระบบนิเวศ
ความหมายของประชากร ปัญหาและผลกระทบที่มีต่อทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
แนวทางในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและการแก้ไข ปัญหาสิ่งแวดล้อมรวมทั้ง
นำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจสมบัติของสิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐาน
ของสิ่งมีชีวิต การลำเลียงสารเข้าและออกจากเซลล์ ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง
และหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสัตว์และมนุษย์ที่ทำงานสัมพันธ์กัน ความสัมพันธ์ของ
โครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะต่าง ๆ ของพืชที่ทำงานสัมพันธ์กัน รวมทั้งนำความรู้
ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 1.3 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของ
การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม สารพันธุกรรม การเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรม
ที่มีผลต่อสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพและวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต รวมทั้ง
นำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ

มาตรฐาน ว 2.1 เข้าใจสมบัติของสสาร องค์ประกอบของสสาร
ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค
หลักและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสสาร การเกิดสารละลาย และการเกิด
ปฏิกิริยาเคมี

มาตรฐาน ว 2.2 เข้าใจธรรมชาติของแรงในชีวิตประจำวัน ผลของแรงที่กระทำต่อวัตถุ ลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ของวัตถุ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 2.3 เข้าใจความหมายของพลังงาน การเปลี่ยนแปลง และการถ่ายโอนพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสสารและพลังงาน พลังงานในชีวิตประจำวัน ธรรมชาติของคลื่น ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเสียง แสง และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 3 วิทยาศาสตร์โลกและอวกาศ

มาตรฐาน ว 3.1 เข้าใจองค์ประกอบ ลักษณะ กระบวนการเกิด และวิวัฒนาการของเอกภพ กาแล็กซี ดาวฤกษ์ และระบบสุริยะ รวมทั้งปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะที่ส่งผลต่อสิ่งมีชีวิตและการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอวกาศ

มาตรฐาน ว 3.2 เข้าใจองค์ประกอบและความสัมพันธ์ของระบบโลก กระบวนการเปลี่ยนแปลงภายในโลกและบนผิวโลก ธรณีพิบัติภัย กระบวนการเปลี่ยนแปลงลมฟ้าอากาศและภูมิอากาศโลก รวมทั้งผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

สาระที่ 4 เทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 4.1 เข้าใจแนวคิดหลักของเทคโนโลยีเพื่อการดำรงชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ใช้ความรู้และทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และศาสตร์อื่น ๆ เพื่อแก้ปัญหา หรือพัฒนางานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ ด้วยกระบวนการออกแบบ เชิงวิศวกรรม เลือกใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสมโดยคำนึงถึงผลกระทบต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม

มาตรฐาน ว 4.2 เข้าใจและใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนรู้การทำงาน และการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ รู้เท่าทัน และมีจริยธรรม

3.2 สารและมาตรฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เพิ่มเติม

สาระชีววิทยา

มาตรฐานข้อที่ 1 เข้าใจธรรมชาติของสิ่งมีชีวิต การศึกษาชีววิทยา และวิธีการทางวิทยาศาสตร์ สารที่เป็นองค์ประกอบของสิ่งมีชีวิต ปฏิกริยาเคมีในเซลล์ของสิ่งมีชีวิต กล้องจุลทรรศน์ โครงสร้างและหน้าที่ของเซลล์ การลำเลียงสารเข้าและออกจากเซลล์ การแบ่งเซลล์ และการหายใจระดับเซลล์

มาตรฐานข้อที่ 2 เข้าใจการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม การถ่ายทอดยีนบนโครโมโซม สมบัติและหน้าที่ของสารพันธุกรรม การเกิดมิวเทชัน เทคโนโลยีทางดีเอ็นเอ หลักฐานข้อมูลและแนวคิดเกี่ยวกับวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ภาวะสมดุลของฮาร์ดี-ไวน์เบิร์ก การเกิดสปีชีส์ใหม่ ความหลากหลายทางชีวภาพ กำเนิดของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต และอนุกรมวิธาน รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐานข้อที่ 3 เข้าใจส่วนประกอบของพืช การแลกเปลี่ยนแก๊ส และคายน้ำของพืช การลำเลียงของพืช การสังเคราะห์ด้วยแสง การสืบพันธุ์ของพืชดอก และการเจริญเติบโต และการตอบสนองของพืช รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐานข้อที่ 4 เข้าใจการย่อยอาหารของสัตว์และมนุษย์ การหายใจและการแลกเปลี่ยนแก๊ส การลำเลียงสารและการหมุนเวียนเลือด ภูมิคุ้มกันของร่างกาย การขับถ่าย การรับรู้และการตอบสนอง การเคลื่อนที่ การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต ฮอร์โมนกับการรักษาคุณภาพ และพฤติกรรมของสัตว์ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐานข้อที่ 5 เข้าใจแนวคิดเกี่ยวกับระบบนิเวศ กระบวนการถ่ายทอดพลังงานและการหมุนเวียน สารในระบบนิเวศ ความหลากหลายของไบโอม การเปลี่ยนแปลงแทนที่ของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ ประชากรและรูปแบบการเพิ่มของประชากร ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ปัญหาและผลกระทบที่เกิดจากการใช้ประโยชน์ และแนวทางการแก้ไขปัญหา

หมายเหตุ: มาตรฐานข้อที่ 1-5 สำหรับผู้เรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6 ที่เน้นวิทยาศาสตร์

สาระเคมี

มาตรฐานข้อที่ 1 เข้าใจโครงสร้างอะตอม การจัดเรียงธาตุในตารางธาตุ สมบัติของธาตุ พันธะเคมีและสมบัติของสาร แก๊สและสมบัติของแก๊ส ประเภทและสมบัติของสารประกอบอินทรีย์และพอลิเมอร์ รวมทั้งการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐานข้อที่ 2 เข้าใจการเขียนและการดุลสมการเคมีปริมาณสัมพันธ์ในปฏิกิริยาเคมี อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี สมดุลในปฏิกิริยาเคมี สมบัติและปฏิกิริยาของกรด-เบส ปฏิกิริยารีดอกซ์ และเซลล์เคมีไฟฟ้า รวมทั้งการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐานข้อที่ 3 เข้าใจหลักการทำปฏิบัติการเคมีการวัดปริมาณสาร หน่วยวัดและการเปลี่ยนหน่วย การคำนวณปริมาณของสาร ความเข้มข้นของสารละลาย รวมทั้งการบูรณาการความรู้และทักษะในการอธิบายปรากฏการณ์ในชีวิตประจำวันและการแก้ปัญหาทางเคมี

หมายเหตุ: มาตรฐานข้อที่ 1-3 สำหรับผู้เรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6 ที่เน้นวิทยาศาสตร์

สาระฟิสิกส์

มาตรฐานข้อที่ 1 เข้าใจธรรมชาติทางฟิสิกส์ ปริมาณและกระบวนการวัด การเคลื่อนที่แนวตรง แรงและกฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน กฎความโน้มถ่วงสากล แรงเสียดทานสมดุลของวัตถุ งานและกฎการอนุรักษ์พลังงานกล โมเมนตัมและกฎการอนุรักษ์โมเมนตัม การเคลื่อนที่แนวโค้ง รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐานข้อที่ 2 เข้าใจการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย ธรรมชาติของคลื่นเสียงและการได้ยิน ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเสียง แสงและการเห็น ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับแสง รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐานข้อที่ 3 เข้าใจแรงไฟฟ้าและกฎของคูลอมบ์สนามไฟฟ้า ศักย์ไฟฟ้า ความจุไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า และกฎของโอห์ม วงจรไฟฟ้ากระแสตรง พลังงานไฟฟ้าและกำลังไฟฟ้า การเปลี่ยนพลังงานทดแทนเป็นพลังงานไฟฟ้า สนามแม่เหล็ก แรงแม่เหล็กที่กระทำกับประจุไฟฟ้าและกระแสไฟฟ้า การเหนี่ยวนำ แม่เหล็กไฟฟ้าและกฎของฟาราเดย์ ไฟฟ้ากระแสสลับ คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าและการสื่อสาร รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐานข้อที่ 4 เข้าใจความสัมพันธ์ของความร้อนกับการเปลี่ยน อุณหภูมิและสถานะของสสาร สภาพยืดหยุ่นของวัสดุและมอดูลัสของยัง ความดันในของไหล แรงพุง และหลักของอาร์คิมิดีส ความตึงผิวและแรงหนืดของของเหลว ของไหลอุดมคติและสมการแบร์นูลลี กฎของแก๊ส ทฤษฎีจลน์ ของแก๊สอุดมคติและพลังงานในระบบ ทฤษฎีอะตอมของโบร์ ปრაการณณ์ โฟโตอิเล็กทริก ทวิภาวะของคลื่นและอนุภาค กัมมันตภาพรังสี แรงแวนเดอวาลส์ ปฏิกริยานิวเคลียร์ พลังงานนิวเคลียร์ ฟิสิกส์ อนุภาค รวมทั้งนำความรู้อื่นไปใช้ประโยชน์

หมายเหตุ: มาตรฐานข้อที่ 1-4 สำหรับผู้เรียนในระดับ
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6 ที่เน้นวิทยาศาสตร์

สาระโลก ดาราศาสตร์ และอวกาศ

มาตรฐานข้อที่ 1 เข้าใจกระบวนการเปลี่ยนแปลงภายในโลก ธรณีพิบัติภัยและผลต่อสิ่งมีชีวิต และสิ่งแวดล้อม รวมทั้งการศึกษาลำดับชั้นหิน ทรัพยากร ธรณีแผนที่และการนำไปใช้ประโยชน์

มาตรฐานข้อที่ 2 เข้าใจสมดุลพลังงานของโลก การหมุนเวียนของอากาศบนโลก การหมุนเวียนของน้ำในมหาสมุทร การเกิดเมฆ การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศโลกและผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม รวมทั้งการพยากรณ์อากาศ

มาตรฐานข้อที่ 3 เข้าใจองค์ประกอบ ลักษณะ กระบวนการเกิด และวิวัฒนาการของเอกภพ กาแล็กซี ดาวฤกษ์และระบบสุริยะ ความสัมพันธ์ของดาราศาสตร์กับมนุษย์จากการศึกษาตำแหน่ง ดาวบนทรงกลมฟ้าและปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะ รวมทั้งการประยุกต์ใช้ เทคโนโลยีอวกาศในการดำรงชีวิต

หมายเหตุ: มาตรฐานข้อที่ 1-3 สำหรับผู้เรียนในระดับ
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6 ที่เน้นวิทยาศาสตร์

4. คุณภาพผู้เรียนเมื่อจบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

4.1 เข้าใจโครงสร้าง ลักษณะเฉพาะการปรับตัวของสิ่งมีชีวิต รวมทั้งความสัมพันธ์ ของสิ่งมีชีวิตในแหล่งที่อยู่ การทำหน้าที่ของส่วนต่าง ๆ ของพืช และการทำงานของระบบย่อยอาหารของมนุษย์

4.2 เข้าใจสมบัติและการจำแนกกลุ่มของวัสดุ สถานะและการเปลี่ยนแปลง สถานะของสสาร การละลาย การเปลี่ยนแปลงทางเคมี การเปลี่ยนแปลงที่ผันกลับได้และผันกลับไม่ได้และการแยกสารอย่างง่าย

4.3 เข้าใจลักษณะของแรงโน้มถ่วงของโลก แรงลัพท์แรงเสียดทาน ไฟฟ้าและผลของแรงต่าง ๆ ผลที่เกิดจากแรงกระทำต่อวัตถุความดัน หลักการที่มีต่อ วัตถุวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย ปรากฏการณ์เบื้องต้นของเสียงและแสง

4.4 เข้าใจปรากฏการณ์การขึ้นและตก รวมถึงการเปลี่ยนแปลงรูปร่าง ปรากฏการณ์ของดวงจันทร์ องค์ประกอบของระบบสุริยะ คาบการโคจรของดาวเคราะห์ ความแตกต่างของ ดาวเคราะห์และดาวฤกษ์ การขึ้นและตกของกลุ่มดาวฤกษ์ การใช้แผนที่ ดาว การเกิดอุปราคา พัฒนาการและประโยชน์ของเทคโนโลยีอวกาศ

4.5 เข้าใจลักษณะของแหล่งน้ำ วัฏจักรน้ำ กระบวนการเกิดเมฆ หมอก น้ำค้าง น้ำค้างแข็ง หยาดน้ำฟ้า กระบวนการเกิดหิน วัฏจักรหิน การใช้ประโยชน์หินและแร่ การเกิดซากดึกดำบรรพ์การเกิดลมบก ลมทะเล มรสุม ลักษณะและผลกระทบของ ภัยธรรมชาติธรณีพิบัติภัย การเกิดและผลกระทบของปรากฏการณ์เรือนกระจก

4.6 ค้นหาข้อมูลอย่างมีประสิทธิภาพและประเมินความน่าเชื่อถือ ตัดสินใจเลือกข้อมูล ใช้เหตุผลเชิงตรรกะในการแก้ปัญหา ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสารในการทำงานร่วมกัน เข้าใจสิทธิและหน้าที่ของตน เคารพสิทธิของผู้อื่น

4.7 ตั้งคำถามหรือกำหนดปัญหาเกี่ยวกับสิ่งที่จะเรียนรู้ตามที่กำหนดให้ หรือตามความสนใจ คาดคะเนคำตอบหลายแนวทาง สร้างสมมติฐานที่สอดคล้องกับคำถาม หรือปัญหาที่จะสำรวจตรวจสอบ วางแผนและสำรวจตรวจสอบโดยใช้เครื่องมือ อุปกรณ์ และเทคโนโลยีสารสนเทศที่เหมาะสมในการเก็บรวบรวมข้อมูลทั้งเชิงปริมาณและคุณภาพ

4.8 วิเคราะห์ข้อมูล ลงความเห็น และสรุปความสัมพันธ์ของข้อมูล ที่มาจากการสำรวจตรวจสอบในรูปแบบที่เหมาะสม เพื่อสื่อสารความรู้จากผลการสำรวจ ตรวจสอบได้อย่างมีเหตุผลและหลักฐานอ้างอิง

4.9 แสดงถึงความสนใจ มุ่งมั่น ในสิ่งที่จะเรียนรู้ มีความคิดสร้างสรรค์ เกี่ยวกับเรื่องที่จะศึกษาตามความสนใจของตนเอง แสดงความคิดเห็นของตนเอง ยอมรับ ในข้อมูลที่มีหลักฐานอ้างอิง และรับฟังความคิดเห็นผู้อื่น

4.10 แสดงความรับผิดชอบด้วยการทำงานที่ได้รับมอบหมายอย่างมุ่งมั่น รอบคอบ ประหยัด ซื่อสัตย์จนงานลุล่วงเป็นผลสำเร็จ และทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่าง สร้างสรรค์

4.11 ตระหนักในคุณค่าของความรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ใช้ความรู้ และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการดำรงชีวิต แสดงความชื่นชม ยกย่อง และเคารพ ลิทธิในผลงานของผู้คิดค้นและศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม ทำโครงการหรือชิ้นงานตามที่ กำหนดให้หรือตามความสนใจ

4.12 แสดงถึงความซาบซึ้ง ห่วงใย แสดงพฤติกรรมเกี่ยวกับการใช้ การดูแลรักษาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างรู้คุณค่า

จากการศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) จะเห็นได้ว่า ผู้สอนจำเป็นต้อง ศึกษาหลักสูตรและวิเคราะห์หลักสูตร เพื่อจะได้นำมาใช้เป็นแนวทางในการวางแผน การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้สอดคล้องตามที่หลักสูตรกำหนด และพัฒนาผู้เรียน ให้มีคุณภาพตามระดับชั้น สำหรับการวิจัยในครั้งนี้ได้พัฒนาผู้เรียนในสาระชีววิทยา มาตรฐานข้อที่ 2 ให้มีคุณภาพต่อไป

หลักสูตรสถานศึกษา โรงเรียนแกด้าวิทยาคาร กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

โรงเรียนแกด้าวิทยาคาร ได้จัดทำหลักสูตรสถานศึกษา ตามหลักสูตรแกนกลาง การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ของกระทรวงศึกษาธิการ (โรงเรียนแกด้าวิทยาคาร, 2564, หน้า 1, 56-60) ซึ่งผู้วิจัยได้ศึกษา ดังนี้

1. บริบทของโรงเรียนแกด้าวิทยาคาร

โรงเรียนแกด้าวิทยาคาร เป็นโรงเรียนมัธยมศึกษาประจำอำเภอ ตั้งอยู่ตำบลแกด้า อำเภอแกด้า จังหวัดมหาสารคาม เป็นโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ เขตการศึกษา 10 เนื้อที่ 76 ไร่ 3 งาน 16 ตารางวา เปิดทำการสอน ในระดับมัธยมศึกษาปีที่ 1 ถึงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวนนักเรียนทั้งสิ้น 304 คน

2. วิสัยทัศน์

หลักสูตรโรงเรียนแกด้าวิทยาคาร พุทธศักราช 2564 ตามหลักสูตร แกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ปรับปรุง 2560) เป็นหลักสูตรที่มุ่งพัฒนา ผู้เรียนทุกคนให้เป็นคนดี มีความรู้ มีทักษะในการดำรงชีวิตเป็นบุคคลแห่งการเรียนรู้สู่ มาตรฐานสากล โดยใช้กระบวนการวิถีพุทธ หลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง เพื่อให้เป็น

โรงเรียนต้นแบบเศรษฐกิจพอเพียง โรงเรียนคุณภาพประจำตำบล และโรงเรียนวิถีพุทธ
พระราชทาน

3. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง วิชาชีววิทยา

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
วิชาชีววิทยา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีดังนี้

- 1) อธิบายและสรุปสมบัติที่สำคัญของสิ่งมีชีวิต และความสัมพันธ์
ของการจัดระบบในสิ่งมีชีวิตที่ทำให้สิ่งมีชีวิตดำรงชีวิตอยู่ได้
- 2) อภิปรายและบอกความสำคัญของการระบุปัญหา ความสัมพันธ์
ระหว่างปัญหา สมมติฐาน และวิธีการตรวจสอบสมมติฐาน รวมทั้งออกแบบการทดลอง
เพื่อตรวจสอบสมมติฐาน
- 3) สืบค้นข้อมูล อธิบายเกี่ยวกับสมบัติของน้ำและบอกความสำคัญ
ของน้ำที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและยกตัวอย่างธาตุชนิดต่าง ๆ ที่มีความสำคัญต่อร่างกายสิ่งมีชีวิต
- 4) สืบค้นข้อมูล อธิบายโครงสร้างของคาร์โบไฮเดรต ระบุกลุ่ม
ของคาร์โบไฮเดรต รวมทั้งความสำคัญของคาร์โบไฮเดรตที่มีต่อสิ่งมีชีวิต
- 5) สืบค้นข้อมูล อธิบายโครงสร้างของโปรตีน และความสำคัญ
ของโปรตีนที่มีต่อสิ่งมีชีวิต
- 6) สืบค้นข้อมูล อธิบายโครงสร้างของลิพิด และความสำคัญ
ของลิพิดที่มีต่อสิ่งมีชีวิต
- 7) อธิบายโครงสร้างของกรดนิวคลีอิก และระบุชนิดของกรดนิวคลีอิก
และความสำคัญของกรดนิวคลีอิกที่มีต่อสิ่งมีชีวิต
- 8) สืบค้นข้อมูลและอธิบายปฏิกิริยาเคมีที่เกิดขึ้นในสิ่งมีชีวิต
- 9) อธิบายการทำงานของเอนไซม์ในการเร่งปฏิกิริยาเคมีในสิ่งมีชีวิต
และระบุปัจจัยที่มีผลต่อการทำงานของเอนไซม์
- 10) สืบค้นข้อมูล อธิบายและสรุปผลการทดลองของเมนเดล
- 11) อธิบายและสรุปกฎแห่งการแยกและกฎแห่งการรวมกลุ่มอย่าง
อิสระ และนำกฎของเมนเดลนี้ไปอธิบายการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมและใช้
ในการคำนวณโอกาสในการเกิดฟีโนไทป์และจีโนไทป์แบบต่าง ๆ ของรุ่น F_1 และ F_2
- 12) สืบค้นข้อมูล วิเคราะห์ อธิบาย และสรุปเกี่ยวกับการถ่ายทอด
ลักษณะทางพันธุกรรมที่เป็นส่วนขยายของพันธุศาสตร์เมนเดล

13) สืบค้นข้อมูล วิเคราะห์ และเปรียบเทียบลักษณะทางพันธุกรรมที่มีการแปรผันไม่ต่อเนื่องและลักษณะทางพันธุกรรมที่มีการแปรผันต่อเนื่อง

14) อธิบายการถ่ายทอดยีนบนโครโมโซม และยกตัวอย่างลักษณะทางพันธุกรรมที่ถูกควบคุมด้วยยีนบนออโตโซมและยีนบนโครโมโซมเพศ

15) สรุปความสัมพันธ์ระหว่างสารพันธุกรรม แอลลีล โพรตีน ลักษณะทางพันธุกรรม และเชื่อมโยงกับความรู้เรื่องพันธุศาสตร์เมนเดล

4. คำอธิบายรายวิชาชีววิทยา

คำอธิบายรายวิชาชีววิทยา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนแกดำวิทยาคาร กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มีดังนี้

ศึกษาเกี่ยวกับธรรมชาติของสิ่งมีชีวิต ลักษณะเฉพาะของสิ่งมีชีวิตแขนงวิชาที่เกี่ยวข้องกับชีววิทยาและการใช้ความรู้ทางชีววิทยาที่เป็นประโยชน์ต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม ชีววิทยากับการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิต ความตระหนักในเรื่องของชีวจริยธรรม การศึกษาชีววิทยาโดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งการศึกษาวิธีการทำงานของนักวิทยาศาสตร์ และการนำความรู้เกี่ยวกับชีววิทยามาประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน การทำกิจกรรมสะเต็มศึกษาโดยใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมเพื่อแก้ปัญหาชีวิตจริง ศึกษาเคมีที่เป็นพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต โครงสร้างและหน้าที่ของส่วนต่าง ๆ ที่เป็นองค์ประกอบในเซลล์ของสิ่งมีชีวิต และปฏิกิริยาเคมีในเซลล์ของสิ่งมีชีวิต ศึกษาการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม การศึกษาพันธุกรรมของเมนเดล การถ่ายทอดยีนบนโครโมโซม ลักษณะทางพันธุกรรมที่เป็นส่วนขยายของพันธุศาสตร์เมนเดล การถ่ายทอดยีนบนโครโมโซมเพศ ยีนบนโครโมโซมเดียวกัน

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ข้อมูล การสังเกต วิเคราะห์ เปรียบเทียบ อธิบาย อภิปรายและสรุป

เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ มีความสามารถในการตัดสินใจ มีทักษะปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ในด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ด้านการคิดและการแก้ปัญหา ด้านการสื่อสารสามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ในชีวิตของตนเอง มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม

หมายเหตุ จากการศึกษาสาระ มาตรฐานการเรียนรู้ และผลการเรียนรู้ ผู้วิจัย ได้นำหน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม มาใช้ในการวิจัย ในครั้งนี้ รายละเอียดดังตาราง 2

ตาราง 2 หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม

หน่วยการเรียนรู้	เนื้อหา	เวลา (ชั่วโมง)
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การถ่ายทอด ลักษณะทางพันธุกรรม	1. การศึกษาพันธุศาสตร์ของเมนเดล	3
	2. กฎของเมนเดล	3
	3. ลักษณะทางพันธุกรรมที่เป็นส่วนขยายของเมนเดล (ความเด่นไม่สมบูรณ์ และความเด่นร่วม)	3
	4. ลักษณะทางพันธุกรรมที่เป็นส่วนขยายของเมนเดล (มัลติเปิลแอลลีล และพอลิยีน)	3
	5. การถ่ายทอดยีนบนโครโมโซมเพศ	2
	6. ยีนบนโครโมโซมเดียวกัน ลักษณะที่อยู่ภายใต้อิทธิพลของเพศ และลักษณะที่ปรากฏจำเพาะของเพศ	3
	รวม	17

การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD

การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD (Student Teams Achievement Division) เป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติสิ่งต่าง ๆ ด้วยตนเอง

1. ความหมายของการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD

นักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD ดังนี้

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (2544, หน้า 56) สรุปความหมายการเรียนรู้ด้วยกลุ่มร่วมมือเทคนิคเอสทีเอดีไว้ว่า เป็นการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ให้นักเรียนได้เรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่มเล็ก ๆ แต่ละกลุ่มประกอบด้วยสมาชิกที่มีความรู้ความสามารถแตกต่างกัน แต่ละคนจะต้องมีส่วนร่วมอย่างแท้จริงในการเรียนรู้ และในความสำเร็จของกลุ่มทั้งโดยการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น การแบ่งปันทรัพยากร การเรียนรู้ รวมทั้งการเป็นกำลังใจแก่กันและกัน คนที่เรียนเก่งจะช่วยคนที่เรียนอ่อนกว่า

สมาชิกในกลุ่มไม่เพียงแต่รับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของตนเท่านั้น แต่จะต้องรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของเพื่อนสมาชิกทุกคนในกลุ่มความสำเร็จของแต่ละบุคคลคือความสำเร็จของกลุ่ม

ทิตนา แคมมณี (2545, หน้า 105) สรุปความหมายการเรียนรู้ด้วยกลุ่มร่วมมือ STAD ไว้ว่า การเรียนรู้แบบร่วมมือกันเรียนรู้ทุกรูปแบบ ต่างก็มีกระบวนการเรียนรู้ที่ต้องพึ่งพาและเกื้อกูลกัน สมาชิกของกลุ่มมีการปรึกษาหารือกัน และปฏิสัมพันธ์กันอย่างใกล้ชิดสมาชิก ทุกคนมีบทบาทหน้าที่ที่ต้องรับผิดชอบ และสามารถตรวจสอบได้ สมาชิกของกลุ่มต้องใช้ทักษะการทำงานกลุ่มและการสัมพันธ์ระหว่างบุคคลในการทำงานหรือการเรียนรู้ร่วมกัน โดยผู้เรียนทุกคนทำแบบทดสอบครั้งสุดท้าย ซึ่งเป็นการทดสอบรวบยอด และนำคะแนนของตนไปหาคะแนนพัฒนาการ นำคะแนนพัฒนาการของแต่ละคนในกลุ่มมารวมกันเป็นคะแนนของกลุ่มกลุ่มใดได้คะแนนพัฒนาการสูงสุด กลุ่มนั้นได้รางวัล

สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ (2545, หน้า 134) ให้ความหมายการเรียนรู้ด้วยกลุ่มร่วมมือ STAD ไว้ว่า เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่จัดให้ผู้เรียนได้ร่วมมือกันและช่วยเหลือกันในการเรียนรู้ โดยแบ่งกลุ่มผู้เรียนที่มีความสามารถต่างกันออกเป็นกลุ่มเล็ก ๆ ซึ่งเป็นลักษณะการรวมกลุ่มอย่างมีโครงสร้างที่ชัดเจน มีการทำงานร่วมกัน มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น มีการช่วยเหลือพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกัน ความรับผิดชอบร่วมกันทั้งในส่วนตนและส่วนรวม เพื่อให้ตนเองและสมาชิกทุกคนในกลุ่มประสบความสำเร็จตามเป้าหมายที่กำหนดไว้ โดยคะแนนที่ได้จากการทดสอบของสมาชิกแต่ละคน นำเอามาบวกกันเป็นคะแนนของกลุ่ม ครูจะต้องใช้เทคนิคการเสริมแรง เช่น ให้รางวัล หรือกล่าวคำชมเชย เป็นต้น

วาสนา ศิริจันทร์พันธุ์ (2557, หน้า 38) ได้ให้ความหมายว่า การสอนแบบร่วมมือรูปแบบ STAD เป็นการสอนที่ครบวงจร โดยครูสอนเนื้อหา จากนั้นผู้เรียนเรียนรู้ได้ โดยการลงมือปฏิบัติสิ่งต่าง ๆ ด้วยตนเอง โดยแบ่งผู้เรียนออกเป็นกลุ่ม ๆ ละ 4-5 คน เน้นให้มีการแบ่งงานกันทำ ช่วยเหลือกันร่วมมือกันทำงานที่ได้รับมอบหมายในกลุ่มหนึ่ง ๆ ประกอบด้วย ผู้เรียนที่มีความสามารถทางการเรียนที่แตกต่างกัน ในขณะที่เรียนสมาชิกในกลุ่มสามารถช่วยเหลือกัน ในการทำงานในเนื้อหานั้น ๆ เมื่อจบบทเรียนจะทดสอบเป็นรายบุคคลแล้วนำคะแนนมาเฉลี่ยเป็นคะแนนของกลุ่ม มีการประกาศคะแนนของกลุ่ม กลุ่มใดมีคะแนนเฉลี่ยถึงเกณฑ์ที่กำหนดไว้ จะได้รับรางวัล

บุตรญรัตน์ วันโส (2559, หน้า 49) ได้กล่าวว่า การเรียนแบบร่วมมือ STAD เป็นการเรียนรู้แบบร่วมมือที่เป็นการร่วมมือระหว่างสมาชิกในกลุ่ม 4-5 คน มีความรู้ความสามารถแตกต่างกัน โดยทุกคนต้องพัฒนาความรู้ของตนเองในเรื่องที่ผู้สอนกำหนด โดยมีการช่วยเหลือซึ่งกันและกันเพื่อความสำเร็จของกลุ่ม แต่การทดสอบความรู้เป็นรายบุคคล แทนการแข่งขัน และรวมคะแนนเป็นกลุ่ม

ปัญญรัตน์ พุยลานวงศ์ (2561, หน้า 18) ได้กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่เริ่มต้นจากการสอนของครู มีการเรียนรู้เป็นกลุ่มเล็ก ๆ กลุ่มละ 4-5 คน ละครความสามารถทางการเรียน สมาชิกในกลุ่มประกอบด้วย นักเรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน นักเรียนที่มีความสามารถแตกต่างกันได้ร่วมมือช่วยเหลือกันในการเรียนรู้ คนที่เรียนเก่งจะช่วยเหลือคนที่เรียนอ่อนกว่า เพื่อให้ตนเองและสมาชิกในกลุ่มประสบความสำเร็จตามเป้าหมายที่วางไว้

กล่าวโดยสรุป การเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD หมายถึง กระบวนการจัดการเรียนรู้ร่วมมือกันเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4-5 คน ที่มีความสามารถแตกต่างกัน (เก่ง ปานกลาง และอ่อน) ได้ดำเนินกิจกรรมร่วมกัน มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น และช่วยเหลือซึ่งกันและกัน เพื่อเรียนรู้การทำงานเป็นกลุ่ม รวมทั้งทุกคนเห็นคุณค่าในความแตกต่างระหว่างบุคคล โดยยึดหลักความสำเร็จของกลุ่มคือความสำเร็จของสมาชิกทุกคนในกลุ่ม โดยมีผลคะแนนจากการทดสอบย่อยของสมาชิกแต่ละคน มาเปรียบเทียบกับคะแนนฐานที่ตั้งไว้ จะได้คะแนนพัฒนาการของสมาชิกแต่ละคน จากนั้นนำมารวมกันเป็นคะแนนของกลุ่มเพื่อตัดสิน เสริมแรงด้วยการให้รางวัลหรือกล่าวคำชมเชย สามารถทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นได้

2. ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบร่วมมือ STAD

จากการศึกษาขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบร่วมมือ STAD มีนักวิชาการได้กล่าวไว้ ดังนี้

สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ (2550, หน้า 170) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบร่วมมือ STAD ไว้ดังนี้

1. ขั้นเตรียมเนื้อหา ประกอบด้วย

1.1 การจัดเตรียมเนื้อหาสาระ ผู้สอนจัดเตรียมเนื้อหาสาระหรือเรื่องที่จะให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เป็นเนื้อหาใหม่ โดยจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนศึกษาเรียนรู้ด้วยตนเอง รวมทั้งสื่อ วัสดุอุปกรณ์ หรือแหล่งเรียนรู้ ใบความรู้ ใบงาน เป็นต้น

1.2 การจัดเตรียมแบบทดสอบย่อย เช่น ข้อทดสอบ

กระดาษคำตอบ เกณฑ์การให้คะแนน เป็นต้น

2. ชั้นจัดทีม

ผู้สอนจัดทีมผู้เรียนโดยให้คละกันทั้งเพศและความสามารถ ทีมละประมาณ 4-5 คน เช่น ทีมที่มีสมาชิก 4 คน อาจประกอบด้วย ชาย 2 คน หญิง 2 คน เป็นคนเก่ง 1 คน ปานกลาง 2 คน และอ่อน 1 คน เป็นต้น

3. ชั้นเรียนรู้ ประกอบด้วย

3.1 ผู้สอนแนะนำวิธีการเรียนรู้

3.2 ทีมวางแผนการเรียนรู้ โดยแบ่งภาระหน้าที่กัน เช่น ผู้อ่านผู้หาคำตอบ ผู้สนับสนุน ผู้จับบันทึก และผู้ประเมินผล เป็นต้น

3.3 สมาชิกในแต่ละกลุ่มศึกษาเนื้อหาสาระและทำกิจกรรมตามใบงานที่ผู้สอนกำหนด ซึ่งการเรียนรู้โดยวิธีนี้เน้นการให้ความร่วมมือช่วยเหลือกันในทีมมากกว่าการแข่งขันแบบตัวต่อตัวใน TGT

3.4 ผู้เรียนหรือสมาชิกแต่ละกลุ่มประเมินเพื่อทบทวนความรู้ความเข้าใจในเนื้อหา

4. ชั้นทดสอบ

4.1 ผู้เรียนแต่ละคนทำการทดสอบย่อย เพื่อวัดความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาสาระที่ได้เรียนรู้จากข้อทดสอบของผู้สอน

4.2 ผู้สอนและผู้เรียนอาจร่วมกันตรวจผลการทดสอบของสมาชิกแต่ละคน

4.3 ทีมจัดทำคะแนนการพัฒนาของสมาชิกแต่ละคน และคะแนนการพัฒนาของกลุ่ม โดยอาจจัดเป็นตาราง ดังตาราง 3

ตาราง 3 คะแนนการพัฒนา

คะแนนการพัฒนา				
ชื่อทีม.....				
ลำดับ ที่	ชื่อสมาชิก	คะแนน ทดสอบย่อย	คะแนนฐาน	คะแนน การพัฒนา
	รวม			

4.4 ให้แต่ละทีมนำคะแนนการพัฒนาของทีมไปเทียบกับเกณฑ์เพื่อหาระดับคุณภาพ ซึ่งอาจกำหนดดังตัวอย่าง

ตาราง 4 เกณฑ์การพัฒนา

คะแนนการพัฒนา	ระดับคุณภาพ
0-30	ต้องปรับปรุง
31-60	ควรปรับปรุง
61-90	พอใช้
91-120	ดี
121-150	ดีมาก

5. ขั้นการรับรองผลงานและเผยแพร่ชื่อเสียงของทีม

เป็นการประกาศผลงานของทีมว่าแต่ละทีมอยู่ในระดับคุณภาพใด รับรอง ยกย่อง ชมเชย ทีมที่มีคะแนนการพัฒนาสูงในรูปแบบต่าง ๆ เช่น ปดประกาศ ให้รางวัล ลงจดหมายข่าว ประกาศเสียงตามสาย เป็นต้น

ทิตินา เขมมณี (2553, หน้า 18-19) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบร่วมมือ STAD ไว้ดังนี้

1. จัดผู้เรียนเข้ากลุ่มและลดความสามารถ (เก่ง-กลาง-อ่อน) กลุ่มละ 4 คน และเรียกกลุ่มนี้ว่า กลุ่มบ้านของเรา (Home group)

2. สมาชิกในกลุ่มบ้านของเราได้รับเนื้อหาสาระและศึกษาเนื้อหา สาระนั้นร่วมกัน เนื้อหาสาระนั้นอาจมีหลายตอน ซึ่งผู้เรียนอาจต้องทำแบบทดสอบ ในแต่ละตอน และเก็บคะแนนของตนไว้

3. ผู้เรียนทุกคนทำแบบทดสอบครั้งสุดท้าย ซึ่งเป็นการทดสอบ รวบยอด และนำคะแนนของตนไปหาคะแนนพัฒนาการ (Improvement score) ซึ่งหาได้ดังนี้
คะแนนพื้นฐาน ได้จากคะแนนเฉลี่ยของคะแนนทดสอบย่อย หลาย ๆ ครั้งที่ผู้เรียนแต่ละคนทำได้
คะแนนพัฒนาการ ได้จากการทำคะแนนทดสอบครั้งสุดท้าย
ลบคะแนนพื้นฐาน

คะแนนพัฒนาการ : คะแนนที่ได้

-11 ขึ้นไป	คะแนนพัฒนาการเท่ากับ 0
-1 ถึง -10	คะแนนพัฒนาการเท่ากับ 10
+1 ถึง 10	คะแนนพัฒนาการเท่ากับ 20
+11 ขึ้นไป	คะแนนพัฒนาการเท่ากับ 30

4. สมาชิกในกลุ่มบ้านเรา นำคะแนนพัฒนาการของแต่ละคน ในกลุ่มมารวมกันเป็นคะแนนของกลุ่ม กลุ่มใดได้คะแนนพัฒนาการสูงสุด กลุ่มนั้นได้รางวัล ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์ (2555, หน้า 199) ได้นำเสนอขั้นตอนการจัดกิจกรรม การเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้ STAD ซึ่งมี 5 ขั้นตอน ดังนี้

1. การนำเสนอข้อมูล (Class presentation) ครูเป็นผู้นำเสนอ ข้อมูลโดยใช้วิธีการสอนโดยตรง อาจเป็นการใช้เอกสารหรือการบรรยาย เพื่อให้ให้นักเรียน มีความสนใจที่จะเรียน นักเรียนจะต้องมีความตั้งใจเพราะนักเรียนต้องลงมือปฏิบัติเอง และมีการทดสอบหลังจากจบบทเรียนหนึ่ง ๆ แล้ว

2. การทำงานร่วมกัน (Teams) นักเรียนจะทำงานร่วมกัน เป็นกลุ่ม กลุ่มหนึ่งมี 4-5 คน ซึ่งมีผลสัมฤทธิ์และเพศคละกัน หน้าที่สำคัญของกลุ่ม คือ การช่วยเหลือกันเรียน ร่วมกันเตรียมสมาชิกเพื่อการทดสอบ หลังจากครูสอนเนื้อหาจบแล้ว สมาชิกจะเข้ากลุ่มเรียนรู้และทำงานจากใบงาน อภิปรายปัญหาาร่วมกันรวมทั้งการตรวจสอบ การแก้ไขคำตอบ หัวใจสำคัญอยู่ที่สมาชิกแต่ละคนต้องทำหน้าที่ของตัวเองให้ดีที่สุด และการเรียนรู้เพื่อให้กำลังใจและเข้าใจร่วมกัน

3. การทดสอบ (Quizzes) เมื่อครูสอนไปประมาณ 1–2 ครั้ง นักเรียนจะเข้าทำการทดสอบในสาระที่เรียน ต่างคนต่างสอบจะช่วยเหลือกันไม่ได้
 4. การปรับปรุงคะแนน (Individual improvement scores) จะมีโอกาสให้นักเรียนได้พัฒนาความสามารถของตนอย่างเต็มที่ นักเรียนสามารถปรับปรุงคะแนนของตนเองให้สูงขึ้น
 5. การตัดสินผลงานของกลุ่ม (Team recognition) จะพิจารณาผลรวมของการปรับปรุงคะแนนของสมาชิกในกลุ่ม กำหนดระดับผลความสำเร็จตามคะแนนที่ได้ของกลุ่ม อาจเป็นคำชมเชย ใบประกาศนียบัตร หรือรางวัล เป็นต้น
- บุตธฤรัตน์ วันโส (2559, หน้า 55) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบร่วมมือ STAD ไว้ดังนี้
1. ขั้นเตรียม ผู้สอนจัดเตรียมเนื้อหาสาระหรือเรื่องที่จะให้นักเรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง ทั้งสื่อวัสดุอุปกรณ์หรือแหล่งเรียนรู้ ใบความรู้ ใบงาน และจัดผู้เรียนเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4–5 คน ในกลุ่มสมาชิกประกอบด้วย เก่ง 1 คน ปานกลาง 2 คน และอ่อน 1 คน เป็นต้น
 2. ขั้นเรียนรู้ ผู้สอนแนะนำวิธีการเรียนรู้ สมาชิกในกลุ่มศึกษาเนื้อหาสาระ และทำกิจกรรมตามใบงานที่ผู้สอนกำหนด ซึ่งการเรียนรู้โดยวิธีนี้เน้นการให้ความร่วมมือช่วยกันในห้อง เพื่อให้มีความเข้าใจในเนื้อหาและสามารถตอบคำถามได้
 3. ขั้นทดสอบ นักเรียนแต่ละคนทำการทดสอบย่อย เพื่อวัดความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาสาระที่ได้เรียนรู้
 4. ขั้นตรวจสอบผลงาน ผู้สอนและผู้เรียนอาจร่วมกันตรวจสอบผลการทดสอบของสมาชิกแต่ละคน จัดทำคะแนนพัฒนาการของสมาชิกแต่ละคน และคะแนนการพัฒนาของกลุ่ม
 5. ขั้นการรับรองผลงานและเผยแพร่ชื่อเสียงของทีม ประกาศผลงานของทีมว่าแต่ละทีมอยู่ในระดับคุณภาพใด ทีมที่มีคะแนนการพัฒนาสูง ได้รับคะแนนและการยกย่อง เช่น ปิดประกาศ ให้รางวัล เป็นต้น

สรุปได้ว่า การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบร่วมมือ STAD เป็นกิจกรรมการเรียนการสอนที่มีการแบ่งผู้เรียนออกเป็นกลุ่มย่อย ๆ กลุ่มละ 4–6 คน คณะความสามารถ เก่ง ปานกลาง และอ่อน สมาชิกในกลุ่มจะต้องร่วมมือกันทำงานที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ สมาชิกแต่ละคนต่างก็ได้รับมอบหมายหน้าที่ของตน และดำเนินการ

ทำให้สำเร็จ หลังจากนั้นทำการทดสอบเป็นรายบุคคล นำคะแนนมาเฉลี่ยเป็นคะแนนกลุ่ม และให้รางวัลหรือยกย่องกลุ่มที่มีคะแนนถึงเกณฑ์ตามที่กำหนด ขั้นตอนการจัดกิจกรรม การเรียนการสอนแบบร่วมมือเทคนิค STAD สามารถแบ่งออกเป็น 5 ขั้นตอน ดังนี้

- 1) การนำเสนอบทเรียนต่อทั้งชั้น
- 2) ศึกษากลุ่มย่อย
- 3) การทดสอบย่อย
- 4) คิดคะแนนพัฒนาการของแต่ละคน และ
- 5) การตัดสินผลงานของกลุ่ม

3. ประโยชน์ของการเรียนแบบร่วมมือ STAD

นักวิชาการหลายท่านได้อธิบายถึงประโยชน์ของการเรียนแบบร่วมมือ STAD ไว้ดังนี้

ทศนา แคมมณี (2545, หน้า 101-102) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของการเรียนแบบร่วมมือ STAD ไว้ดังนี้

1. มีความพยายามที่จะบรรลุเป้าหมายมากขึ้น (Greater efforts to achieve) การเรียนรู้แบบร่วมมือช่วยให้ผู้เรียนมีความพยายามที่จะเรียนรู้ให้บรรลุเป้าหมาย เป็นผลทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นและผลงานมากขึ้น การเรียนรู้จึงมีความคงทนมากขึ้น (Long-term retention) มีแรงจูงใจภายในและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ มีการใช้เวลาอย่างมีประสิทธิภาพ ใช้เหตุผลดีขึ้น และคิดอย่างมีวิจารณญาณมากขึ้น

2. มีความสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนดีขึ้น (More positive relationship among students) การเรียนรู้แบบร่วมมือช่วยให้ผู้เรียนมีน้ำใจนักกีฬามากขึ้น ใส่ใจในผู้อื่นมากขึ้น เห็นคุณค่าของความแตกต่าง ความหลากหลาย การประสานสัมพันธ์และการรวมกลุ่ม

3. มีสุขภาพจิตดีขึ้น (Greater psychological health) การเรียนรู้แบบร่วมมือช่วยให้ผู้เรียนมีสุขภาพจิตที่ดีขึ้น มีความรู้สึกที่ดีเกี่ยวกับตนเองและมีความเชื่อมั่นในตนเองมากขึ้น นอกจากนี้ยังช่วยพัฒนาทักษะทางสังคม และความสามารถในการเผชิญกับความเครียดและความผันแปรต่าง ๆ

สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ (2545, หน้า 168-169) กล่าวถึงประโยชน์ของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD ดังนี้

1. ช่วยพัฒนาความคิด ความเชื่อมั่นของผู้เรียน
2. ส่งเสริมทักษะการทำงานร่วมกัน และทักษะทางด้านสังคม
3. ทำให้ผู้เรียนมีวิสัยทัศน์ หรือมุมมองกว้างขวาง
4. ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้า ค้นพบความรู้ด้วยตนเอง

5. ช่วยยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน
 6. มีกิจกรรมหลากหลาย สนองตอบความแตกต่างระหว่างบุคคล
 สมจิตร หงษ์ษา (2551, หน้า 27) กล่าวถึง ประโยชน์ของการเรียน
 แบบร่วมมือ STAD ไว้ดังนี้

อื่น

1. ผู้เรียนมีความเอาใจใส่รับผิดชอบตัวเองและกลุ่มร่วมกับสมาชิก
2. ส่งเสริมให้ผู้เรียนที่มีความสามารถต่างกันได้เรียนรู้ร่วมกัน
3. ส่งเสริมผู้เรียนผลัดเปลี่ยนการเป็นผู้นำ
4. ส่งเสริมผู้เรียนให้ได้ฝึกและเรียนรู้ทักษะทางสังคมโดยตรง
5. ผู้เรียนมีความตื่นตัว สนุกสนานกับการเรียนรู้

Baroody (1993, pp. 2-102 อ้างถึงใน วัลยา บุญอากาศ, 2556, หน้า 43) ได้กล่าวถึง ประโยชน์ที่สำคัญของการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD ไว้ดังนี้

1. ช่วยส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้เนื้อหาได้ดี
 2. ส่งเสริมให้เกิดความสามารถในการแก้ปัญหา และการให้เหตุผล
 แนวทางในการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหา และช่วยให้เกิดการช่วยเหลือในกลุ่มเพื่อน
- 3 แนวทาง คือ

2.1 การอภิปรายร่วมกันกับเพื่อนในกลุ่มย่อย ทำให้ผู้เรียนได้
 แก้ปัญหา โดยคำนึงถึงบุคคลอื่น ซึ่งช่วยให้ผู้เรียนได้ตรวจสอบและปรับปรุงแนวคิดและ
 คำตอบ

2.2 ช่วยให้เข้าใจปัญหาแต่ละคนในกลุ่ม เนื่องจากพื้นฐาน
 ความรู้ของแต่ละคนต่างกัน

2.3 ผู้เรียนเข้าใจการแก้ปัญหาจากการทำงานกลุ่ม

3. ส่งเสริมความมั่นใจในตนเอง
4. ส่งเสริมทักษะทางสังคมและทักษะการสื่อสาร

Arends (1994, pp. 345-346 อ้างถึงใน วัลยา บุญอากาศ, 2556, หน้า 43-44) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ไว้ดังนี้

1. ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นการจัดให้ผู้เรียนได้ร่วมมือกัน
 เรียนเป็นกลุ่มเล็ก ประมาณ 2-6 คน เพื่อให้บรรลุเป้าหมายทางการเรียนร่วมกัน เป็นการ
 เปิดโอกาสให้ผู้เรียนทุกคนในกลุ่มได้แสดงความคิดเห็นและแสดงออก ตลอดจนลงมือกระทำ

อย่างเท่าเทียมกัน มีการให้ความช่วยเหลือซึ่งกันและกัน เช่น คนเรียนเก่งช่วยคนที่เรียนไม่เก่ง ทำให้คนที่เรียนเก่ง มีความรู้สึกภาคภูมิใจ รู้จักสละเวลาและช่วยให้เข้าใจในเรื่องที่เรียนดีขึ้น ส่วนคนที่เรียนไม่เก่ง ก็จะซาบซึ้งในน้ำใจเพื่อน รู้สึกเป็นกันเอง กล้าซักถามในข้อที่สงสัยมากขึ้น จึงง่ายต่อการทำความเข้าใจในเรื่องที่เรียน ที่สำคัญในการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD คือ ผู้เรียนในกลุ่มร่วมกันคิด ร่วมกันทำงาน จนกระทั่งสามารถหาคำตอบที่เหมาะสมที่สุดได้ ถือว่าเป็นการสร้างความรู้ด้วยตนเอง ช่วยให้ความรู้ที่ได้รับเป็นความรู้ที่มีความหมายต่อผู้เรียนอย่างแท้จริง จึงมีผลทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนสูงขึ้น

2. ด้านการปรับปรุงความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล เป็นการเรียนที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนที่มีภูมิหลังต่างกันได้มาทำงานร่วมกัน ฟังพากัน มีการรับฟังความคิดเห็นกัน เข้าใจและเห็นใจสมาชิกในกลุ่ม ทำให้เกิดการยอมรับกันมากขึ้น เกิดความสัมพันธ์ที่ดีต่อกันซึ่งจะส่งผลให้มีความรู้สึกที่ดีต่อผู้อื่นในสังคมมากขึ้น

3. ด้านทักษะในการทำงานร่วมกัน ทำให้เกิดผลสำเร็จที่ดี และการรักษาความสัมพันธ์ที่ดีทางสังคม ช่วยปลูกฝังทักษะในการทำงานเป็นกลุ่ม ทำให้ผู้เรียนไม่มีปัญหาในการทำงานร่วมกับผู้อื่น และส่งผลให้งานประสบความสำเร็จตามเป้าหมายร่วมกัน

4. ด้านทักษะการร่วมมือแก้ปัญหาในการทำงานกลุ่ม สมาชิกกลุ่มจะได้เข้าใจปัญหาร่วมกัน จากนั้นระดมความคิดเห็นช่วยกันวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหา เมื่อทราบสาเหตุของปัญหา สมาชิกในกลุ่มจะแสดงความคิดเห็นร่วมกันหาแนวทางแก้ไข

5. ด้านการทำให้รู้จักและตระหนักในคุณค่าของตนเอง สมาชิกกลุ่มทุกคนจะได้แสดงความคิดเห็นของตนเองร่วมกัน ยอมรับในความคิดเห็นของคนอื่น ย่อมทำให้สมาชิกในกลุ่มนั้นมีความภาคภูมิใจและเห็นคุณค่าของตนเองที่สามารถทำให้กลุ่มประสบความสำเร็จได้

จากประโยชน์ดังกล่าวข้างต้นสรุปได้ว่า การเรียนแบบร่วมมือ STAD เป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่สนับสนุนและส่งเสริมให้มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียนมากขึ้น ซึ่งครูทำหน้าที่จัดเตรียมกิจกรรม เอกสาร และอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียน ส่งเสริมให้ผู้เรียนแต่ละคนมีอิสระในการคิด มีบทบาทหน้าที่และรับผิดชอบ

ในการทำงาน สมาชิกในกลุ่มช่วยกันแก้ปัญหาและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น เพื่อให้การทำงานกลุ่มประสบความสำเร็จ ทำให้ผู้เรียนเกิดความภาคภูมิใจและเห็นคุณค่าในตนเอง มีผลทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีขึ้น

ผังกราฟิก

1. ความหมายของผังกราฟิก

จากการศึกษาความหมายของผังกราฟิก มีนักการศึกษาได้กล่าวไว้ ดังนี้
 ทิศนา แชมมณี (2553, หน้า 388) กล่าวว่า ผังกราฟิก หมายถึง แผนผังทางความคิด ซึ่งประกอบไปด้วย ความคิดหรือข้อมูลสำคัญ ๆ ที่เชื่อมโยงกันอยู่ในรูปแบบต่าง ๆ ซึ่งทำให้เห็นโครงสร้างของความรู้หรือเนื้อหาสาระนั้น ๆ ผู้เรียนสามารถนำไปใช้ในการเรียนรู้เนื้อหาสาระต่าง ๆ จำนวนมาก ช่วยให้เกิดความเข้าใจในเนื้อหาได้ง่ายขึ้น เร็วขึ้น และจดจำได้จำนวนมาก โดยเฉพาะเนื้อหาที่อยู่ในลักษณะกระจัดกระจาย ผังกราฟิกช่วยให้ผู้เรียนจัดข้อมูลเหล่านั้นให้เป็นระบบระเบียบ อธิบายและเข้าใจง่าย

พิมพันธ์ เดชะคุปต์ และพะเยาว์ ยินดีสุข (2553, หน้า 67) ให้ความหมายว่า ผังกราฟิก คือ แบบของการสื่อสารเพื่อใช้ในการนำเสนอข้อมูลที่ได้จากการรวบรวมอย่างเป็นระบบให้มีความเข้าใจง่าย กระชับ กะทัดรัด ชัดเจน ผังกราฟิกได้มาจากการนำข้อมูลดิบหรือความรู้จากแหล่งต่างๆ มาทำการจัดกระทำข้อมูล ในการจัดกระทำข้อมูลต้องใช้ทักษะการคิด เช่น การสังเกต การเปรียบเทียบ การแยกแยะ การจัดประเภท การเรียงลำดับ การใช้ตัวเลข เช่น ค่าความถี่ ค่าเฉลี่ย และการสรุป เป็นต้น จากนั้นจึงมีการเลือกแบบผังกราฟิกเพื่อนำเสนอข้อมูลที่จัดกระทำแล้วตามเป้าหมายหรือวัตถุประสงค์

กนกพร อุทัยวัฒน์ (2559, หน้า 29) ให้ความหมายว่า ผังกราฟิก หมายถึง แบบของการสื่อความหมายที่แสดงการนำเสนอหรือจัดหมวดหมู่ข้อมูลหรือเนื้อหาสาระต่าง ๆ ที่มีความเชื่อมโยงกันให้เป็นรูปธรรม ซึ่งต้องใช้ทักษะการคิดผ่านการรวบรวมข้อมูลอย่างเป็นระบบ เพื่อจัดกระทำข้อมูลให้มีความเข้าใจง่าย กระชับ กะทัดรัด ชัดเจน เกิดความเข้าใจในเนื้อหาได้ง่ายขึ้น เร็วขึ้น และจดจำได้มากขึ้น

จุฑามาส ทวีบุตร (2560, หน้า 48) กล่าวว่า ผังกราฟิก หมายถึง การใช้แผนภาพในรูปแบบต่าง ๆ ที่ทำให้มองเห็นภาพความเชื่อมโยงข้อมูลอย่างเป็นระบบระเบียบ เพื่อช่วยให้เกิดความเข้าใจง่ายต่อการจดจำ และเกิดความคงทนของความจำ

สุคนธ์ทิพย์ พรหมนิล (2563, หน้า 48) ได้กล่าวว่า ผังกราฟิก หมายถึง เครื่องมือการนำเสนอข้อมูล หรือความคิดความเข้าใจที่แสดงข้อมูลออกมาให้มีความสัมพันธ์เชื่อมโยงกัน โดยจัดกระทำข้อมูลให้เป็นระบบ เพื่อการสรุปข้อมูลให้เข้าใจง่ายกระชับชัดเจน ผังกราฟิก มีด้วยกันหลายรูปแบบโดยสามารถเลือกใช้ได้ตามความเหมาะสมกับงานหรือข้อมูล

กล่าวโดยสรุป ผังกราฟิก หมายถึง เครื่องมือที่ใช้ในการนำเสนอข้อมูลหรือความคิดต่าง ๆ จัดกระทำให้ข้อมูลมีความเชื่อมโยงกันอย่างเป็นระบบระเบียบ กระชับชัดเจน ช่วยทำให้มองเห็นโครงสร้างของข้อมูล ทำให้เข้าใจได้ง่าย จัดจำข้อมูลได้จำนวนมาก และเกิดความคงทน ผังกราฟิกมีหลากหลายรูปแบบ จึงควรเลือกใช้ตามความเหมาะสมของข้อมูลหรือวัตถุประสงค์

2. รูปแบบของผังกราฟิก

ผังกราฟิกมีรูปแบบที่หลากหลายซึ่งจะเลือกใช้รูปแบบใด ขึ้นอยู่กับจุดประสงค์และความเหมาะสมของเนื้อสาระของกิจกรรมการเรียนรู้ โดยมีนักการศึกษาได้เสนอรูปแบบของผังกราฟิกไว้ ดังนี้

วัฒนาพร ระงับทุกข์ (2545, หน้า 97-104) ได้เสนอผังกราฟิกไว้ ดังนี้

1. ผังกราฟิกเสนอเป็นเส้นตรง (Line graphs)
2. ผังกราฟิกเสนอเป็นขั้นตอนหรือเรียงลำดับเหตุการณ์ (Sequence organizers)
3. ผังกราฟิกเสนอเป็นลำดับขั้น (Step chart) ประกอบด้วย
 - 3.1 ผังกราฟิกความคิดแบบเส้นลำดับ หรือแบบสายรุ้ง (The spectrum)
 - 3.2 ผังแบบเปรียบเทียบเรียงลำดับ (The ranking ladder)
4. ผังกราฟิกเสนอเป็นภาพการ์ตูนหรือแผ่นรูปภาพ (Cartoon & Picture strip)
5. ผังกราฟิกเสนอความคิดรวบยอด (Concept development organizers) ประกอบด้วย
 - 5.1 ผังความคิด (Mind mapping)
 - 5.2 ความคิดรวบยอด (Concept map)
 - 5.3 ผังใยแมงมุม (Web)

6. พังกราฟิกเสนอการจัดประเภทและจำแนกประเภท
 7. พังกราฟิกเสนอการเปรียบเทียบสิ่งเหมือนหรือสิ่งต่าง (Compare/contrast organizers) หรือผังรูปแบบ Venn diagram ประกอบด้วย
 - 7.1 ผังเปรียบเทียบความเหมือนและความต่างของสิ่งของ 2 สิ่ง
 - 7.2 ทางเปรียบเทียบความเหมือนและความต่างของสิ่งของมากกว่า 2 สิ่ง
 - 7.3 ผังจำแนกรายละเอียด (The grid)
 8. พังกราฟิกเสนอความสัมพันธ์ ประกอบด้วย
 - 8.1 ผังก้างปลา (Fishbone map)
 - 8.2 ผังแบบส่วนย่อยในส่วนใหญ่ (The pie chart)
 - 8.3 ผังวงจร (Circle map)
 - 8.4 ผังปฏิสัมพันธ์ระหว่างสองกลุ่ม (Two-group interaction map)
 9. พังกราฟิกเสนอการประเมิน (Evaluation organizers)
- ทิตนา แชมมณี (2553, หน้า 389–400) ได้กล่าวถึง รูปแบบของผังกราฟิก

ไว้ดังนี้

1. ผังความคิด (Mind map)
2. ผังมโนทัศน์ (Concept map)
3. ผังแมงมุม (Spider map)
4. ผังลำดับขั้นตอน (Sequential map)
5. ผังก้างปลา (Fishbone map)
6. ผังวัฏจักร (Circle or cyclical map)
7. ผังวงกลมซ้อนหรือเวินไดอะแกรม (Venn diagram)
8. ผังวีไดอะแกรม (Vee diagram)
9. ผังพล็อตไดอะแกรม (Plot diagram)

Doug and Melissa (1999, อ้างถึงใน บุษรา ดาโอะ, 2549, หน้า 20)

ได้เสนอผังกราฟิกรูปแบบต่าง ๆ ไว้ดังนี้

1. พังกราฟิกที่มีวัตถุประสงค์ในการนำเสนอข้อมูลที่เป็นเหตุเป็นผล

เช่น

1.1 ฟังก้างปลา (Fish bone)

1.2 ฟังใยแมงมุม (Spider map)

2. ฟังกราฟิกมีวัตถุประสงค์ของการนำเสนอข้อมูลที่เป็นการเรียงลำดับเหตุการณ์หรือขั้นตอน เช่น

2.1 ฟังเรียงลำดับเรียง (Chain)

2.2 ฟังวัฏจักร (Cyclical map)

2.3 ฟังมาตราต่อเนื่อง (Continuum scale)

2.4 ฟังเสนอปัญหาและการแก้ปัญหา (Problem/Solution)

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยให้ผู้เรียนนำเสนอความคิดที่ได้เรียนรู้ผังกราฟิกรูปแบบต่าง ๆ และเลือกใช้หรือสร้างรูปแบบของผังกราฟิกด้วยตนเอง ซึ่งผังกราฟิกที่เลือกใช้หรือสร้างขึ้นเองนั้นจะต้องแสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ที่เชื่อมโยงกันระหว่างความคิดหลักและความคิดย่อย ๆ ได้อย่างเหมาะสมและชัดเจน ดังนั้นผู้วิจัยได้พิจารณารูปแบบที่เหมาะสมสำหรับผู้เรียนและเนื้อหาวิชา จึงได้สรุปรูปแบบที่จะนำมาใช้จำนวน 6 รูปแบบ ดังนี้

1. ฟังความคิด (Mind map) แผนภาพที่เกิดจากการทำงานของสมอง ทั้งซีกซ้ายและซีกขวา เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการจัดระบบความคิด ใช้แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความคิดหลักกับความคิดรอง Buzan (1993, อ้างถึงใน นภัส ศรีเจริญประมง และวาราลี ถนอมชาติ, 2561, หน้า 10) ได้เสนอว่าการเขียนที่เกิดประสิทธิภาพสูงสุดควรต้องใช้ภาพที่สื่อความหมายประกอบคำ มีเส้นซึ่งเชื่อมความคิดต่าง ๆ ที่เป็นเส้นโค้ง และใช้สีในการวาดภาพ 3-5 สี เพราะสมองจะได้จำภาพจากสีและเส้นโค้ง เนื่องจากเซลล์สมอง มีเส้นใยประสาทเป็นเส้นโค้ง ทั้งนี้ ทิศนา แคมมณี (2553, หน้า 389) กล่าวว่า เป็นผังที่แสดงความสัมพันธ์ของสาระหรือความคิดต่าง ๆ ให้เป็นโครงสร้างในภาพรวม โดยใช้เส้น คำ ระยะห่างจากจุดศูนย์กลาง สี เครื่องหมาย รูปทรงเรขาคณิต และภาพ เพื่อแสดงความหมายและความเชื่อมโยงของความคิดหรือสาระนั้น ๆ โดยมีขั้นตอนหลัก ๆ ในการทำ ดังนี้

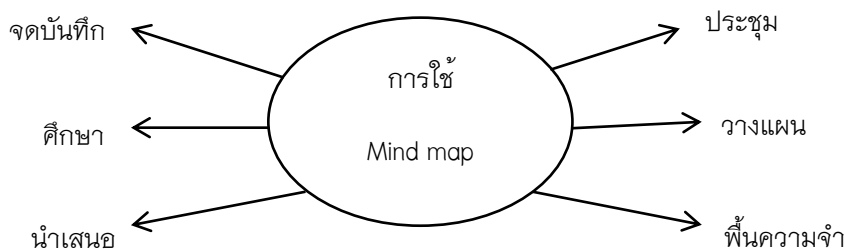
1.1 เขียนความคิดรวบยอดไว้ตรงกลาง

1.2 เขียนความคิดรองที่สัมพันธ์กับความคิดรวบยอดหลักกระจายออกกรอบ ๆ ความคิดหลัก

1.3 เขียนหรือวาดภาพความคิดย่อยที่สัมพันธ์กับความคิดรองออกไปเรื่อย ๆ โดยเขียนข้อความไว้บนเส้นแต่ละเส้น ซึ่งเส้นที่ใช้อาจจะเป็นเส้นตรงหรือเส้นโค้งก็ได้ แต่เส้นที่ใช้กับความคิดรองจะเป็นเส้นที่ใหญ่กว่าความคิดย่อย โดยเปรียบเสมือนรากไม้ที่แตกแขนงออกไป

1.4 ควรใช้ภาพหรือสัญลักษณ์ที่สื่อความหมายเป็นตัวแทนของความคิดมากที่สุด

1.5 เขียนหรือพิมพ์ด้วยคำตัวบรรจงขนาดใหญ่ คำที่นำมาเขียนควรเป็นคำสำคัญ (Key word) หรือประเด็นสำคัญ



ภาพประกอบ 2 ผังความคิด (Mind map) เรื่อง การใช้ Mind map

ที่มา : ทิศนา แคมมณี (2553, หน้า 389)

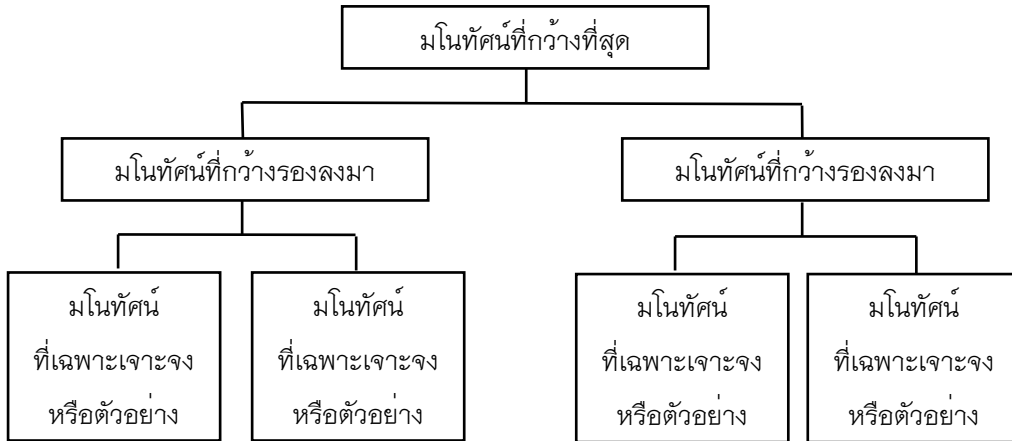
2. ผังมโนทัศน์ (Concept map) นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายในวงการศึกษา

ทิศนา แคมมณี (2553, หน้า 393) กล่าวว่า เป็นแผนผังที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างมโนทัศน์ต่าง ๆ (Concept) ที่เกี่ยวข้องกับเรื่องใดเรื่องหนึ่งอย่างมีลำดับชั้น เพื่อแสดงให้เห็นถึงการจัดมโนทัศน์ของเรื่องใดเรื่องหนึ่ง หรือส่วนใดส่วนหนึ่งของเรื่องนั้น ซึ่งอาจมีทิศทางเดียวหรือมากกว่านั้น ทั้งนี้ นภัส ศรีเจริญประมง และวรราลี ธนอมชาติ(2561, หน้า 11) กล่าวว่า ผังมโนทัศน์ จะแสดงความคิดของเรื่องราวต่าง ๆ โดยการจัดหมวดหมู่ตามลำดับความสำคัญของข้อมูล โดยแยกเป็นมโนทัศน์หลัก มโนทัศน์รอง มโนทัศน์ย่อย รวมไปถึงตัวอย่าง ซึ่งทำให้สามารถมองเห็นภาพที่ชัดเจนยิ่งขึ้น แต่ละมโนทัศน์จะมีรูปเรขาคณิตล้อมรอบ โดยมีมโนทัศน์อยู่ตรงกลางหรือบนสุด มโนทัศน์รองจะอยู่ถัดไป และวงนอกสุดจะเป็นมโนทัศน์ย่อย แต่ละมโนทัศน์จะมีเส้นต่าง ๆ ทั้งตรงโค้ง มีลูกศรหรือไม่มีกำกับก็ได้ เพื่อแสดงความสัมพันธ์หรือความเชื่อมโยงข้อมูล ขั้นตอนในการสร้าง ผังมโนทัศน์มี 3 ขั้นตอน คือ

2.1 เขียนคำหลัก หรือชื่อเรื่อง เขียนคำที่เป็นมโนทัศน์ต่าง ๆ ไว้
เป็นรายการทั้งหมด

2.2 จัดลำดับความสำคัญของมโนทัศน์ว่าอะไรเป็นหลัก รอง
ย่อย จนไปถึงตัวอย่าง

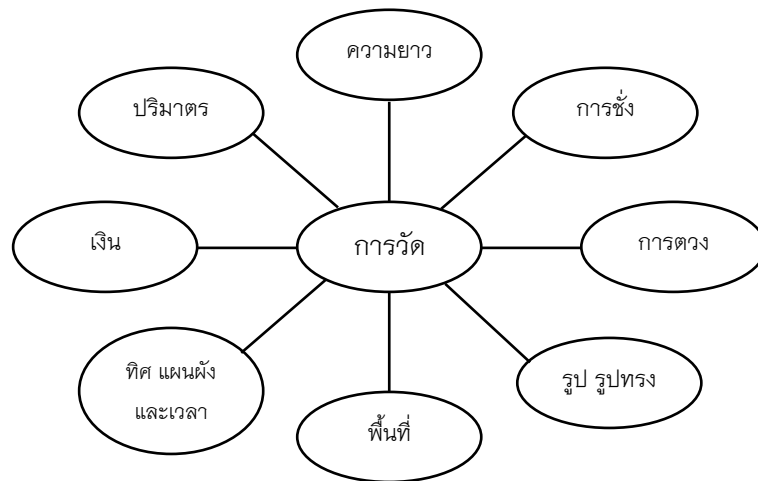
2.3 กำหนดความสัมพันธ์ระหว่างมโนทัศน์



ภาพประกอบ 3 ผังมโนทัศน์

ที่มา : ทิศนา แคมมณี (2553, หน้า 393)

3. ผังแมงมุม (Spider map) เป็นผังที่แสดงความคิดรวบยอด
อีกแบบหนึ่งซึ่งมีลักษณะคล้ายใยแมงมุม เป็นการคิดแบบโยงใยความสัมพันธ์เพื่อเสริมสร้าง
ความคิดให้เกิดความกระจ่าง สามารถมองเห็นความสัมพันธ์ของความคิดที่เกี่ยวข้อง
สามารถใช้ในการระดมสมองในการเสนอแนวความคิดต่าง ๆ ที่ยังไม่ตัดสินใจผิด
เป็นเพียงการระบุสิ่งที่เกี่ยวข้องให้มากที่สุด โดยการเขียนความคิดรวบยอดหรือหัวข้อหลัก
ไว้ตรงกลาง แล้วเขียนหัวข้อรองที่มีความสัมพันธ์กับหัวข้อหลักในรูปแบบแยกแขนง
ของวงกลม ดังภาพ



ภาพประกอบ 4 ผังแมงมุม เรื่องการวัด

ที่มา : ทิศนา แคมมณี (2553, หน้า 394)

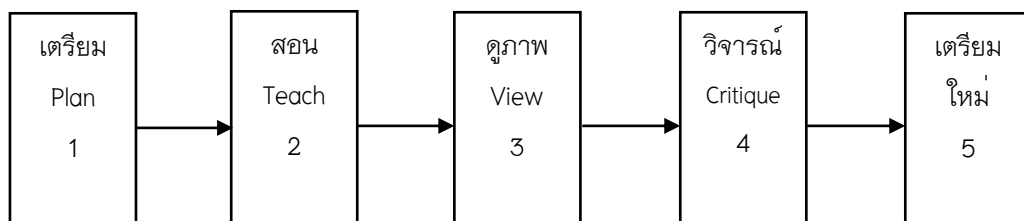
4. ผังลำดับขั้นตอน (Sequential map) เป็นผังที่แสดงลำดับขั้นตอนของสิ่งต่าง ๆ หรือกระบวนการต่าง ๆ มีขั้นตอนการเขียน ดังนี้

4.1 เขียนคำสำคัญและเรียบเรียงขั้นตอน

4.2 นำคำสำคัญของขั้นตอนเป็นจุดตั้งต้น

4.3 นำคำสำคัญของขั้นตอนต่อไปมาเขียนต่อจากขั้นตอนแรก

จนถึงขั้นตอนสุดท้ายของกระบวนการ



ภาพประกอบ 5 ผังลำดับขั้นตอน

ที่มา : ทิศนา แคมมณี (2553, หน้า 394)

5. ผังทีชาร์จ (T-chart) เป็นผังกราฟิกที่แสดงความแตกต่างของสิ่งที่ศึกษา โดยเปรียบเทียบข้อมูลที่มีลักษณะตรงข้ามกัน ได้แก่ ความเหมือน-ความต่าง ผลดี-ผลเสีย สิ่งที่ชอบ-สิ่งที่ไม่ชอบ และลักษณะเด่น-ลักษณะด้อย แล้วเขียนข้อมูลนั้นไว้ที่คนละด้านของรูปตัวที ดังภาพ

สิ่งที่เหมือนกัน	สิ่งที่ต่างกัน
.....
.....
.....
.....

ภาพประกอบ 6 พงษ์พิซาร์จ

ที่มา : น้ำผึ้ง มีนิต (2545, อ้างถึงใน
 รณชัย จันทรแก้ว, 2559, หน้า 40)

6. แผนภาพเวนน์ไดอะแกรม (Venn diagram) เป็นผังกราฟิกที่เป็นวงกลม 2 วง หรือมากกว่าที่มีส่วนหนึ่งซ้อนกันอยู่ เป็นผังกราฟิกที่เหมาะสมสำหรับสิ่ง 2 สิ่ง หรือมากกว่า ซึ่งมีทั้งเหมือนและความแตกต่างกัน โดยมีขั้นตอนการเขียน ดังนี้

6.1 วาดวงกลม 2 ซ้อนทับกันเพียงบางส่วน

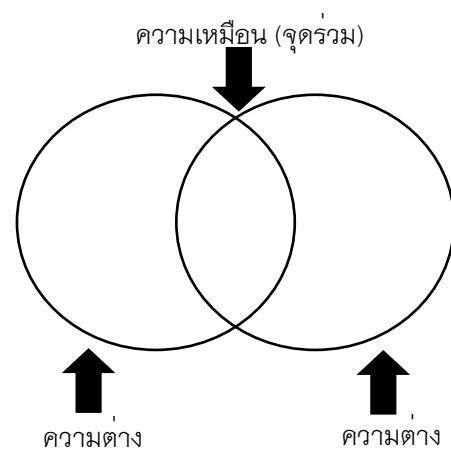
6.2 เขียนชื่อกลุ่มของลักษณะที่แตกต่างกันไว้ส่วนบนของวงกลม

แต่ละวง

6.3 เขียนรายละเอียดของลักษณะที่แตกต่างกันในวงกลม

แต่ละวง

6.4 เขียนรายละเอียดส่วนที่เหมือนกันไว้ในวงกลมส่วนที่ซ้อนกัน



(ลักษณะเฉพาะของสิ่ง 1) (ลักษณะเฉพาะของสิ่ง 2)

ภาพประกอบ 7 แผนภาพเวนน์ไดอะแกรม

ที่มา : ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ (2551, หน้า 257)

3. รูปแบบการเรียนการสอนโดยใช้ผังกราฟิก

จากการศึกษารูปแบบการเรียนการสอนโดยใช้ผังกราฟิก นักการศึกษาหลายท่านได้นำเสนอไว้ ดังนี้

ทิตนา แคมมณี (2553, หน้า 232-234) ได้นำเสนอว่า โจนส์ และคณะ คล้าก และจอยล์ และคณะ ได้พัฒนารูปแบบการเรียนการสอนโดยใช้ผังกราฟิกขึ้น โดยใช้แนวคิดทฤษฎีกระบวนการทางสมองในการประมวลข้อมูล (Information processing theory) ซึ่งได้กล่าวว่าการบวนการเรียนรู้เกิดขึ้นได้จากองค์ประกอบสำคัญ 3 ส่วนด้วยกัน ได้แก่ ความจำข้อมูล (Information storage) กระบวนการทางปัญญา (Cognitive processes) และ เมตาคognition (Metacognition) ความจำข้อมูล ประกอบด้วย ความจำจากการรู้สึกสัมผัส (Sensory memory) ซึ่งจะเก็บข้อมูลไว้เพียงประมาณ 1 วินาทีเท่านั้น ความจำระยะสั้น (Short-term memory) หรือความจำปฏิบัติการ (Working memory) ซึ่งเป็นความจำที่เกิดขึ้นหลังจากการตีความสิ่งเร้าที่รับรู้มาแล้ว ซึ่งจะเก็บข้อมูลไว้ได้ชั่วคราวประมาณ 20 วินาที และทำหน้าที่ในความคิด (Mental operation) ส่วนความจำระยะยาว (Long-term memory) เป็นความจำที่มีความคงทน มีขนาดความจุไม่จำกัด สามารถคงอยู่เป็นเวลานาน เมื่อต้องการใช้จะสามารถเรียกคืนได้ สิ่งที่อยู่ในความจำระยะยาวมี 2 ลักษณะ คือ ความจำเหตุการณ์ (Episodic memory) และความจำความหมาย (Semantic memory) เกี่ยวกับข้อเท็จจริง มโนทัศน์ กฎ หลักการต่าง ๆ องค์ประกอบด้านความจำข้อมูลนี้ จะมีประสิทธิภาพมากน้อยเพียงใด ขึ้นอยู่กับกระบวนการทางปัญญาของบุคคลนั้น ซึ่งประกอบด้วย

1. การใส่ใจ (Attention) หากบุคคลมีความเข้าใจในข้อมูลที่ได้รับมาทางการสัมผัส (Sensory memory) ข้อมูลนั้นก็จะถูกนำเข้าสู่ความจำระยะสั้น (Short-term memory) ต่อไปหากไม่ได้รับการใส่ใจ ข้อมูลนั้นก็จะเลือนหายไปอย่างรวดเร็ว

2. การรับรู้ (Perception) เมื่อบุคคลใส่ใจในข้อมูลที่ได้รับเข้ามาทางประสาทสัมผัส บุคคลก็จะรับรู้ข้อมูลนั้นและนำข้อมูลที่เข้าสู่ความจำระยะสั้นต่อไป ข้อมูลที่รับรู้จะเป็นความจริงตามการรับรู้ (Perceived reality) ของบุคคลนั้น ซึ่งอาจไม่ใช่ความจริงเชิงปรนัย (Objective reality) เนื่องจากเป็นความจริงที่ผ่านการตีความจากบุคคลนั้นมาแล้ว

3. การทำซ้ำ (Rehearsal) หากบุคคลมีกระบวนการรักษาข้อมูล โดยการทบทวนซ้ำแล้วซ้ำอีก ข้อมูลนั้นก็จะยังถูกเก็บรักษาไว้ในความทรงจำปฏิบัติการ

4. การเข้ารหัส (Encoding) หากบุคคลมีกระบวนการสร้างตัวแทนทางความคิด (Mental representation) เกี่ยวกับข้อมูลนั้น โดยมีการนำข้อมูลนั้นเข้าสู่ความจำระยะยาวและเชื่อมโยง

5. การเรียกคืน (Retrieval) การเรียกคืนข้อมูลที่จำไว้ในความทรงจำระยะยาวเพื่อนำออกมาใช้ มีความสัมพันธ์อย่างใกล้ชิดกับการเข้ารหัส หากการเข้ารหัสทำให้เกิดการจำได้ดีมีประสิทธิภาพ การเรียกคืนก็จะมีประสิทธิภาพตามไปด้วย

ด้วยกระบวนการดังกล่าว การเรียนรู้จึงเป็นการสร้างความรู้ของบุคคล ซึ่งต้องใช้กระบวนการเรียนรู้ที่มีความหมาย 4 ขั้นตอน ได้แก่ 1) การเลือกรับข้อมูลที่สัมพันธ์กัน (Selecting relevant information) และ 2) การจัดระเบียบข้อมูลเข้าสู่โครงสร้าง (Coherent structure) รวมทั้ง 3) การบูรณาการข้อมูลเดิม 4) การเข้ารหัส (Encoding) ข้อมูลการเรียนรู้ เพื่อให้คงอยู่ในความจำระยะยาว และสามารถเรียกคืนมาได้โดยง่าย

นอกจากนี้ ทิศนา แคมมณี (2553, หน้า 234) ได้นำเสนอกระบวนการเรียนการสอนของรูปแบบการเรียนการสอนโดยใช้ผังกราฟิกไว้ 4 รูปแบบ ดังนี้

1. รูปแบบการเรียนการสอนโดยใช้ผังกราฟิกของโจนส์ และคณะ ซึ่งประกอบด้วย ขั้นตอนการเรียนการสอนที่สำคัญ ๆ 5 ขั้นตอน ดังนี้

1.1 ผู้สอนเสนอตัวอย่างการจัดข้อมูลด้วยผังกราฟิกที่เหมาะสมกับเนื้อหาและวัตถุประสงค์

1.2 ผู้สอนแสดงวิธีการสร้างกราฟิก

1.3 ผู้สอนชี้แจงเหตุผลของการใช้ผังกราฟิกนั้นและอธิบายวิธีการใช้

1.4 ผู้เรียนฝึกการสร้างและใช้ผ่านกราฟิกในการทำความเข้าใจ

เนื้อหาเป็นรายบุคคล

1.5 ผู้เรียนเข้ากลุ่มและนำเสนอผังกราฟิกของตนเองแลกเปลี่ยนกัน

2. รูปแบบการเรียนการสอนโดยใช้ผังกราฟิกของคล้าก ซึ่งประกอบด้วย ขั้นตอนการเรียนการสอนที่สำคัญ ๆ ดังนี้

2.1 ชั้นก่อนสอน

1) ผู้สอนพิจารณาลักษณะของเนื้อหาที่จะสอนสาระนั้นและวัตถุประสงค์ ของการสอนเนื้อหาสาระนั้น

- 2) ผู้สอนพิจารณาและคิดหาผังกราฟิกหรือวิธีหรือระบบในการจัดระเบียบเนื้อหาสาระนั้น ๆ
- 3) ผู้สอนเลือกผังกราฟิก หรือวิธีการจัดระเบียบเนื้อหาที่เหมาะสมที่สุด
- 4) ผู้สอนคาดคะเนปัญหาที่อาจเกิดขึ้นแก่ผู้เรียนในการใช้ผังกราฟิก

2.2 ชั้นสอน

- 1) ผู้สอนเสนอผังกราฟิกที่เหมาะสมกับลักษณะของเนื้อหาสาระแก่ผู้เรียน
- 2) ผู้เรียนทำความเข้าใจเนื้อหาสาระและนำเสนอเนื้อหาสาระใส่ลงในผังกราฟิกตามความเข้าใจของตนเอง
- 3) ผู้สอนซักถาม แกะไขความเข้าใจของผู้เรียน หรือขยายความเพิ่มเติม
- 4) ผู้สอนกระตุ้นให้ผู้สอนกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดเพิ่มเติม โดยนำเสนอปัญหาที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา แล้วให้ผู้เรียนใช้ผังกราฟิกเป็นกรอบในการคิดแก้ปัญหา
- 5) ผู้สอนป้อนข้อมูลกลับแก่ผู้เรียน

3. รูปแบบการเรียนการสอนโดยใช้ผังกราฟิกของ จอยล์ และคณะ ได้นำรูปแบบการเรียนการสอนของคล้ากมาปรับใช้ โดยเพิ่มเติมขั้นตอนเป็น 8 ขั้นตอน ดังนี้

- 1) ผู้สอนชี้แจงจุดมุ่งหมายของบทเรียน
- 2) ผู้สอนนำเสนอผังกราฟิกที่เหมาะสมกับเอกลักษณ์ของเนื้อหา
- 3) ผู้สอนกระตุ้นให้ผู้เรียนระลึกถึงความรู้เดิมเพื่อเตรียมสร้างความสัมพันธ์กับความรู้ใหม่
- 4) ผู้สอนเนื้อหาสาระที่ต้องการให้ผู้เรียนได้เรียนรู้
- 5) ผู้สอนเชื่อมโยงเนื้อหาสาระที่เรียนกับทางกราฟิก และให้ผู้เรียนนำเสนอ เนื้อหาสาระใส่ในผังกราฟิกตามความเข้าใจ
- 6) ผู้สอนให้ความรู้เชิงกระบวนการโดยชี้แจงเหตุผลในการใช้ผังกราฟิกและวิธีใช้ผังกราฟิก
- 7) ผู้สอนและผู้เรียนอภิปรายผลการใช้ผังกราฟิกกับเนื้อหา

8) ผู้สอนซักถาม ปรับความเข้าใจและขยายความจนผู้เรียน
เกิดความเข้าใจกระจ่างชัด

4. รูปแบบการเรียนการสอนโดยใช้ผังกราฟิกของสปรียา ต้นสกุล

สปรียา ต้นสกุลได้ศึกษาวิจัยเรื่อง “ผลของการใช้รูปแบบการสอบ
แบบการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพ (Graphic organizers) ที่มีต่อสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนและ
ความสามารถในการแก้ปัญหาของนักศึกษาระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 2 คณะสาธารณสุข
ศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล ผลการวิจัยพบว่า นักศึกษากลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยสัมฤทธิ์
ผลทางการเรียนและความสามารถทางการแก้ปัญหาสูงกว่านักศึกษากลุ่มควบคุมอย่างมี
นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 รูปแบบการเรียนการสอนดังกล่าวประกอบด้วยขั้นตอน
สำคัญ 7 ขั้นตอน ดังนี้

- 1) การทบทวนความรู้เดิม
- 2) การชี้แจงวัตถุประสงค์ ลักษณะของบทเรียน ความรู้ที่คาดหวัง
ให้เกิดแก่ผู้เรียน
- 3) การกระตุ้นให้ผู้เรียนตระหนักถึงความรู้เดิม เพื่อเตรียมสร้าง
ความสัมพันธ์ กับสิ่งที่เรียนและการจัดเนื้อหาสาระด้วยแผนภาพ
- 4) การนำเสนอตัวอย่างการจัดเนื้อหาสาระด้วยแผนภาพที่เหมาะสม
กับลักษณะของเนื้อหา ความรู้ที่คาดหวัง
- 5) ผู้เรียนรายบุคคลทำความเข้าใจเนื้อหา และฝึกใช้แผนภาพ
- 6) การนำเสนอปัญหาให้ผู้เรียนใช้แผนภาพเป็นกรอบในการแก้ปัญหา
- 7) การทำความเข้าใจให้กระจ่างชัด

4. ประโยชน์ของผังกราฟิก

ผังกราฟิกแต่ละรูปแบบมีลักษณะเด่นแตกต่างกัน สามารถนำไปประยุกต์ใช้
ให้เหมาะสมได้อย่างกว้างขวาง จากการศึกษาประโยชน์ของผังกราฟิก นักการศึกษาได้
กล่าวไว้ ดังนี้

วลัย พานิช (2544, หน้า 12-13) กล่าวว่า ผังกราฟิกมีประโยชน์ ดังนี้

- 1) ใช้เป็นส่วนหนึ่งในการสื่อความหมายของผู้เรียนที่แสดงให้เห็น
ความสัมพันธ์ เชื่อมโยงของความคิดรวบยอดต่าง ๆ เมื่อผู้เรียนอยู่ในกระบวนการเรียนรู้
- 2) ช่วยแสดงรูปแบบการคิดของผู้เรียนทั้งในด้านการวิเคราะห์
สังเคราะห์ การเชื่อมโยง และการบูรณาการ

3) ช่วยพัฒนาการจัดการระบบการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยนำความรู้เดิมที่มีมาเชื่อมโยงกับความรู้ใหม่ได้ และพัฒนาความคิดในระดับสูงและนำไปใช้ประโยชน์ต่อไป

4) ช่วยให้ผู้เรียนเกิดความสนใจในเนื้อหาความเชื่อมโยงของเนื้อหาหรือมโนทัศน์ต่าง ๆ เน้นให้เห็นถึงวิธีการคิด

5) ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจจุดประสงค์การเรียนรู้และเส้นทางการเรียนรู้ที่ครูจะพัฒนาผู้เรียน

6) เป็นเครื่องมือช่วยให้ผู้เรียนวิเคราะห์ความคิดรวบยอดที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลในลักษณะต่าง ๆ ได้

7) เป็นข้อมูลช่วยให้ผู้เรียนเกิดทักษะการคิด และครูผู้สอนสามารถเข้าใจความคิดหรือตรวจสอบความคิดของผู้เรียนได้

8) ใช้เป็นเครื่องมือในการวางแผนการสอนบูรณาการเนื้อหาสาระที่เกี่ยวข้องกับสาขาวิชาต่าง ๆ กับกระบวนการเรียนรู้ที่ทำให้เกิดทักษะ ทำให้ครูผู้สอนวางแผนการสอนได้ชัดเจนขึ้น

9) เป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์หนังสือเรียนก่อนที่ครูผู้สอนจะเลือกใช้ เพื่อให้ตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้และความต้องการของครูผู้สอนและผู้เรียน

ไสว พักขาว (2544, หน้า 162) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของผังกราฟิกไว้

ดังนี้

- 1) ใช้ในการวิเคราะห์เนื้อหาหรืองานต่าง ๆ
- 2) ใช้ในการระดมพลังสมอง (Brainstorming)
- 3) ใช้ในการสรุปหรือสร้างองค์ความรู้
- 4) ใช้จัดระบบความคิดและช่วยให้จำได้ดี
- 5) ช่วยส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์
- 6) ช่วยในการจดโน้ตหรือทำโน้ตสำหรับนำเสนอ

พิมพันธ์ เดชะคุปต์ และเพยาว์ ยินดีสุข (2551, หน้า 67) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของผังกราฟิกไว้ ดังนี้

1) เป็นการพัฒนาการคิดในระดับสูง คือฝึกผู้เรียนให้ใช้การวิเคราะห์ สังเคราะห์ ประเมิน การเปรียบเทียบ การจัดกลุ่ม การสร้างมโนทัศน์ การสร้างแบบแผน เป็นต้น

2) ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจในสิ่งที่เรียน การใช้ผังกราฟิกเป็นการฝึกให้ผู้เรียนคิดและปฏิบัติด้วยตนเอง การทำด้วยตนเองจะทำให้ผู้เรียนเข้าใจความรู้เนื้อหาหรือบทเรียนนั้น ๆ

3) ช่วยให้ผู้เรียนสามารถจำได้เป็นความจำแบบถาวร เพราะผู้เรียนใช้การคิดในการจัดกระทำข้อมูล ซึ่งเป็นสิ่งที่ทำให้เกิดความเข้าใจอย่างแท้จริงและการได้ยืนได้วาดภาพ เมื่อมีการออกแบบผังกราฟิกเพื่อนำเสนอ เป็นสิ่งที่ช่วยให้ผู้จัดทำผังกราฟิกจำเนื้อหาความรู้ได้นาน

4) ช่วยให้ผู้เรียนพัฒนาปัญญาอย่างหลากหลาย การจัดทำผังกราฟิกเป็นการพัฒนาหุปัญญา โดยเฉพาะปัญญา 3 ด้าน คือ

4.1) ปัญญาด้านภาษา โดยการเลือกใช้คำ ภาษา การสร้างประโยคสร้างวลี เพื่อการนำเสนอองค์ความรู้

4.2) ปัญญาด้านการคิดและคณิตศาสตร์ โดยการใช้ทักษะการคิดต่าง ๆ รวมทั้งใช้ตัวเลข การคำนวณ เพื่อนำเสนอข้อมูลอย่างมีความหมาย

4.3) ปัญญาทางด้านมิติสัมพันธ์ เพราะการนำเสนอผังกราฟิกเน้นภาพ เส้น และสีที่มองเห็นได้

กล่าวโดยสรุป ผังกราฟิกมีประโยชน์ในการพัฒนาความคิด ช่วยเพิ่มความมีเหตุผล การเข้าใจความสัมพันธ์ของสิ่งต่าง ๆ ช่วยลำดับความคิดตามลำดับความสำคัญ ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ และช่วยพัฒนาด้านการจำ อันจะนำไปสู่การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน

แผนการจัดการเรียนรู้

1. ความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้หรือแผนการสอน เป็นการวางแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียนไว้ล่วงหน้าอย่างเป็นขั้นตอน นักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้ไว้ ดังนี้

ภพ เลหาไพฑูรย์ (2540, หน้า 357) ให้ความหมายของแผนการสอนว่า แผนการสอน หมายถึง ลำดับขั้นตอนและกิจกรรมทั้งหมดของผู้สอนและผู้เรียน ที่ผู้สอนกำหนดไว้เป็นแนวทางในการจัดสถานการณ์ให้ผู้เรียนเปลี่ยนพฤติกรรมไปตามวัตถุประสงค์

วัฒนาพร ระงับทุกข์ (2542, หน้า 1) ได้ให้ความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้อย่างกว้างขวางว่า แผนการจัดการเรียนรู้ หมายถึง แผนการหรือโครงการที่จัดทำเป็นลายลักษณ์อักษร เพื่อใช้ในการปฏิบัติการสอนในรายวิชาใดหนึ่ง เป็นการเตรียมการสอนอย่างเป็นระบบ และเป็นเครื่องมือที่ช่วยให้ครูพัฒนาการจัดการเรียนการสอนไปสู่จุดประสงค์การเรียนรู้ และจุดหมายของหลักสูตรได้อย่างมีประสิทธิภาพ

สุวิทย์ มูลคำ และคณะ (2549, หน้า 58) กล่าวว่า แผนการจัดการเรียนรู้ คือ แผนการเตรียมการสอนหรือการกำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ไว้ล่วงหน้าอย่างเป็นระบบ และจัดทำไว้เป็นลายลักษณ์อักษร โดยมีการรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ มากำหนดกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อให้ผู้เรียนบรรลุจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้ โดยเริ่มจากการกำหนดวัตถุประสงค์จะให้ผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงด้านใด (สติปัญญา/เจตคติ/ทักษะ) จะจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิธีใด ใช้สื่อการสอนหรือแหล่งการเรียนรู้ใด และจะประเมินอย่างไร

อาภรณ์ ใจเที่ยง (2550, หน้า 204) ได้สรุปความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้ไว้ว่า แผนการจัดการเรียนรู้ คือ การเตรียมการสอนอย่างเป็นลายลักษณ์อักษรไว้ล่วงหน้า เพื่อเป็นแนวทางการสอน สำหรับครู อันจะช่วยให้การเรียนการสอนบรรลุจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

วัชรพล วิบูลยศรีน (2561, หน้า 243) ได้สรุปความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้ไว้ว่า แผนการจัดการเรียนรู้ คือ แนวทางการจัดการเรียนรู้ของผู้สอนเพื่อดำเนินการส่งผ่านเนื้อหาไปยังผู้เรียนผ่าน กิจกรรมและสื่อการเรียนการสอน ประกอบด้วย การกำหนดเป้าหมายหรือวัตถุประสงค์ (สิ่งที่ผู้เรียนได้รับ) วิธีการบรรลุหรือไปยังเป้าหมาย (ขั้นตอนกระบวนการ) และวิธีการวัดคุณภาพของการบรรลุเป้าหมาย (แบบทดสอบ ใบงาน การบ้าน และอื่น ๆ)

กล่าวโดยสรุป แผนการจัดการเรียนรู้ หมายถึง แผนการเตรียมการจัดการเรียนรู้ที่เตรียมไว้ล่วงหน้าอย่างมีลำดับขั้นตอน ซึ่งมีเนื้อหา กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อการสอน และวิธีวัดผลประเมินผลที่ชัดเจน เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และบรรลุตามจุดประสงค์ที่กำหนด

2. ความสำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการปฏิบัติการสอน เพราะเป็นการวางแนวทางการดำเนินงานการจัดการเรียนรู้ของผู้สอน ที่จะทำให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น มีนักวิชาการหลายท่านกล่าวถึงความสำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้ไว้ ดังนี้

สังต์ อุทรานันท์ (2532, หน้า 226-227) กล่าวว่า แผนการจัดการเรียนรู้มีความสำคัญต่อการจัดการเรียนการสอนของคุณ ดังนี้

1. แผนการจัดการเรียนรู้จะเป็นแนวทางในการสอน ซึ่งจะช่วยให้ความสะดวกแก่ครูผู้ใช้หลักสูตรสามารถดำเนินได้ตามความมุ่งหมายของหลักสูตร
2. จะให้ความสะดวกแก่ผู้บริหารและศึกษานิเทศก์ในการให้ความช่วยเหลือ แนะนำ และติดตามผลการเรียนการสอน
3. จะเป็นแนวทางในการสร้างข้อสอบเพื่อประเมินผลการเรียนการสอน เพื่อให้มีความครอบคลุมเนื้อหาสาระที่ได้สอนไปแล้ว

วัฒนาพร ระวังทุกข์ (2542, หน้า 2) กล่าวว่า การจัดทำแผนการสอนจะก่อประโยชน์ ดังนี้

1. ก่อให้เกิดการวางแผนและการเตรียมการล่วงหน้า เป็นการนำเทคนิควิธีการสอน การเรียนรู้ สื่อเทคโนโลยี และจิตวิทยาการเรียนการสอนมาผสมผสานประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมต่าง ๆ
2. ส่งเสริมให้ครูผู้สอนค้นคว้าหาความรู้เกี่ยวกับหลักสูตร เทคนิคการเรียนการสอน การเลือกใช้สื่อ การวัดและประเมินผลตลอดจนประเด็นต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องอย่างเป็น
3. เป็นคู่มือการสอนสำหรับตัวครูผู้สอนและครูที่สอนแทนนำไปใช้ปฏิบัติการสอนอย่างมั่นใจ
4. เป็นหลักฐานแสดงข้อมูลด้านการเรียนการสอน และการวัดและประเมินผลที่จะเป็นประโยชน์ต่อการจัดการเรียนการสอนต่อไป
5. เป็นหลักฐานแสดงความเชี่ยวชาญของครูผู้สอน ซึ่งสามารถนำไปเสนอเป็นผลงานทางวิชาการได้

สุวิทย์ มูลคำ และคณะ (2549, หน้า 58) ให้ความสำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้ไว้ ดังนี้

1. ทำให้เกิดการวางแผนวิธีสอนที่ดี วิธีเรียนที่ดีที่เกิดจากการผสมผสานความรู้และจิตวิทยาการศึกษา

2. ช่วยให้ผู้สอนมีคู่มือการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ทำไว้ล่วงหน้าด้วยตนเอง และทำให้ครูมีความมั่นใจในการจัดการเรียนรู้ได้ตามเป้าหมาย

3. ช่วยให้ผู้สอนทราบว่า การสอนของตนได้เดินไปในทิศทางใด หรือทราบว่า จะสอน อะไร ด้วยวิธีใด สอนทำไม สอนอย่างไร จะใช้สื่อและแหล่งเรียนรู้ อะไรและจะวัดผลและประเมินผล อย่างไร

4. ส่งเสริมให้ผู้สอนเฝ้าศึกษาหาความรู้ทั้งเรื่องหลักสูตร วิธีการจัดการเรียนรู้จะจัดหา และใช้สื่อแหล่งเรียนรู้ตลอดจนการวัดผลประเมินผล

5. ใช้เป็นคู่มือสำหรับครูที่มาสอน (จัดการเรียนรู้) แทนได้

6. แผนการจัดการเรียนรู้ที่นำไปใช้และพัฒนาแล้วจะเกิดประโยชน์ต่อวงการศึกษา

7. เป็นผลงานทางวิชาการที่แสดงถึงความชำนาญและความเชี่ยวชาญของครูผู้สอนสำหรับประกอบการประเมินเพื่อขอเลื่อนตำแหน่งและวิทยฐานะครูให้สูงขึ้น

อารมณ์ ใจเที่ยง (2550, หน้า 204-205) ได้อธิบายถึงความสำคัญ ของแผนการจัดการเรียนรู้ไว้ 6 ประการ ดังนี้

1. ทำให้ผู้สอนสอนด้วยความมั่นใจ เมื่อเกิดความมั่นใจในการสอนย่อมจะสอนด้วยความคล่องแคล่ว เป็นไปตามลำดับขั้นตอนอย่างราบรื่น ไม่ติดขัด เพราะได้เตรียมการทุกอย่างไว้พร้อมแล้ว การสอนก็จะดำเนินไปสู่จุดหมายปลายทางอย่างสมบูรณ์

2. ทำให้เป็นการสอนที่มีคุณค่าคุ้มกับเวลาที่ผ่านไป เพราะผู้สอนสอนอย่างมีแผน มีเป้าหมาย และมีทิศทางในการสอน มีใช้สอนอย่างเลื่อนลอย ผู้เรียนได้รับความรู้ความคิด เกิดเจตคติ เกิดทักษะ และเกิดประสบการณ์ใหม่ตามที่ผู้สอนวางแผนไว้ ทำให้เป็นการเรียนการสอนที่มีคุณค่า

3. ทำให้เป็นการสอนที่ตรงตามหลักสูตร ทั้งนี้เพราะในการวางแผนการสอน ผู้สอนต้องศึกษา หลักสูตรทั้งด้านจุดประสงค์การสอนเนื้อหาสาระที่จะสอน การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน การใช้สื่อการสอน การวัดและประเมินผล แล้วจัดทำ

ออกมาเป็นแผนการสอน เมื่อผู้สอนสอนตามแผนการสอน ก็ย่อมทำให้เป็นการสอนที่ตรงตามจุดมุ่งหมายและทิศทางของหลักสูตร

4. ทำให้การสอนบรรลุผลอย่างมีประสิทธิภาพดีกว่าการสอนที่ไม่มีการวางแผน เนื่องจากในการวางแผนการสอนผู้สอนต้องวางแผนอย่างรอบคอบในทุกองค์ประกอบของการสอน รวมทั้งการจัดเวลา สถานที่และสิ่งอำนวยความสะดวกต่าง ๆ ซึ่งจะเอื้ออำนวยให้เกิดการเรียนรู้ได้โดยสะดวกและง่ายดายขึ้น ดังนั้น เมื่อมีการวางแผนการสอนที่รอบคอบและปฏิบัติตามแผนการสอนที่วางไว้ ผลของการสอนย่อม สำเร็จได้ดีกว่าการไม่ได้วางแผนการสอน

5. ทำให้ผู้สอนมีเอกสารเตือนความจำ สามารถนำมาใช้เป็นแนวทางในการสอนต่อไป ทำให้ไม่เกิดความซ้ำซ้อนและเป็นแนวทางในการทบทวนหรือการออกข้อทดสอบเพื่อวัดผลประเมินผลผู้เรียนได้ นอกจากนี้ทำให้ผู้สอนมีเอกสารไว้ให้แนวทางแก่ผู้ที่เข้าสอนแทนในกรณีจำเป็น เมื่อผู้สอนไม่สามารถเข้าสอนเองได้ ผู้เรียนจะได้รับความรู้และประสบการณ์ที่ต่อเนื่องกัน

6. ทำให้ผู้เรียนเกิดเจตคติที่ดีต่อผู้สอนและต่อวิชาเรียน ทั้งนี้เพราะผู้สอนสอนด้วยความพร้อม เป็นความพร้อมทั้งทางด้านจิตใจ และความพร้อมทางด้านวัสดุ ความพร้อมทางด้านจิตใจคือความมั่นใจในการสอน เพราะผู้สอนได้เตรียมการสอนมาอย่างรอบคอบ ส่วนความพร้อมทางด้านวัสดุ คือ การที่ผู้สอนได้เตรียมเอกสารหรือสื่อการสอนไว้อย่างพร้อมเพรียง เมื่อผู้สอนเกิดความพร้อมในการสอน ย่อมสอนด้วยความกระฉับกระเฉง ทำให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจอย่างชัดเจนในบทเรียน อันส่งผลให้ผู้เรียนเกิดเจตคติที่ดีต่อผู้สอนและต่อวิชาที่เรียน

กาญจนา โพธิ์ลักษณะ (2554, หน้า 9) กล่าวถึงความสำคัญประโยชน์ของแผนการจัดการเรียนรู้ว่า แผนการจัดการเรียนรู้ เป็นเอกสารเครื่องมือที่ช่วยให้ครูมีทิศทางในการดำเนินการจัดการเรียนรู้ นำไปสู่การพัฒนาผู้เรียนให้เป็นไปตามเจตนารมณ์ของหลักสูตรได้อย่างมีประสิทธิภาพ ด้วยเหตุผลที่ว่าได้รู้เป้าหมายการสอน สอนด้วยความมั่นใจ การจัดกิจกรรมได้เหมาะสมกับเวลา จัดกิจกรรมได้เหมาะสมกับผู้เรียน ทั้งในเรื่องของวัยและจำนวนของผู้เรียน อีกทั้งผู้เรียนได้รับการส่งเสริมให้เรียนรู้ตามลำดับขั้นตอน เพื่อให้เกิดพฤติกรรมตามจุดประสงค์และทำให้ผู้สอนทราบปัญหาของการสอน สามารถปรับปรุงการสอนให้ดีขึ้นในโอกาสต่อไป

จากที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่า แผนการจัดการเรียนรู้เปรียบเสมือนแผนที่ช่วยให้ผู้สอนไม่หลงทาง มีแนวทางในการดำเนินการจัดการเรียนรู้ที่เตรียมไว้ล่วงหน้าอย่างเป็นระบบ ทำให้ผู้สอนมีความมั่นใจในการจัดการเรียนรู้ มีระยะเวลาในการทำกิจกรรมของนักเรียนที่ชัดเจน จนสามารถบรรลุตามเป้าหมายที่กำหนด

3. องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้

การเตรียมการสอนเริ่มด้วยการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ โดยองค์ประกอบที่สำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้ มีนักการศึกษาหลายท่านได้นำเสนอไว้ ดังนี้

สุนันทา สุนทรประเสริฐ (ม.ป.ป., หน้า 72 อ้างถึงใน อมรรัตน์ แสงทอง, 2553, ไม่ปรากฏเลขหน้า)

1. หัวเรื่องของแผนการจัดการเรียนรู้
2. สาระสำคัญ
3. จุดประสงค์การเรียนรู้
4. สาระการเรียนรู้
5. กิจกรรมการเรียนรู้
6. สื่อ/อุปกรณ์และแหล่งการเรียนรู้
7. การวัดผลประเมินผล
8. ภาคผนวกหรือเอกสารท้ายแผน
9. ความเห็นของผู้ตรวจ
10. ผลการใช้แผนการเรียนรู้หรือผลการสอน

กรมวิชาการ (2540, หน้า 7 อ้างถึงใน สุวิทย์ เขาแก้ว, 2551, หน้า 42)

ได้สรุปองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ไว้ ดังนี้

1. สาระสำคัญ
2. จุดประสงค์ปลายทาง
3. จุดประสงค์นำทาง
4. ชนิดของสมรรถภาพ
5. ประสบการณ์เดิม
6. สาระการเรียนรู้

7. ลำดับขั้นตอนการเรียนการสอน เช่น สร้างความสนใจ แจกแจง จุดประสงค์สำรวจความรู้เดิม เสนอความรู้ใหม่ ให้แนวทางการเรียนรู้ ให้นักเรียนปฏิบัติ ให้ข้อมูลป้อนกลับ ประเมินผลระหว่างปฏิบัติ และส่งเสริมความแม่นยำ

8. สื่อการเรียนการสอน เช่น รูปภาพ แผนภูมิ ใบความรู้ ใบงาน ชุดฝึก เป็นต้น

9. การวัดและประเมินผล เช่น ทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน คำถามท้ายบท เป็นต้น

10. กิจกรรมสืบเนื่อง และกิจกรรมเสนอแนะ รูปแบบแผน การจัดการเรียนรู้

ทิศนา แคมมณี และคณะ (2548, หน้า 16) ได้นำเสนอองค์ประกอบ ของแผนการจัดการเรียนรู้ ประกอบด้วย หัวข้อดังนี้ สาระสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อและอุปกรณ์ การวัดและประเมินผล บันทึกหลังสอน ซึ่งได้ระบุไว้ 3 ประการ ได้แก่ ผลการเรียนรู้ ปัญหาอุปสรรคและข้อเสนอแนะ และแนวทาง แก้ไข

สุวิทย์ มูลคำ และคณะ (2549, หน้า 63) กล่าวว่า แผนการจัดการเรียนรู้ มีหลายรูปแบบอาจอยู่ในรูปของความเรียงหรือตาราง หรือทั้งความเรียงและตารางรวมกัน ก็ได้ ซึ่งผู้สอนสามารถเลือกรูปแบบได้ตามความเหมาะสม จะเห็นว่าแผนการจัดการเรียนรู้ ควรประกอบด้วย ส่วนประกอบสำคัญ 3 ส่วน คือ

ส่วนที่ 1 ส่วนนำหรือหัวแผนการจัดการเรียนรู้ เป็นส่วนประกอบที่ แสดงให้เห็นภาพรวมของแผนการจัดการเรียนรู้ว่าเป็นแผนการจัดการเรียนรู้ของกลุ่มสาระ การเรียนรู้ใด ใช้กับผู้เรียนในระดับชั้นใด เรื่องอะไร ใช้เวลาในการจัด กิจกรรมนานเท่าใด

ส่วนที่ 2 ตัวแผนการจัดการเรียนรู้ (องค์ประกอบที่สำคัญ)

1. สาระ
2. มาตรฐานการเรียนรู้
3. มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น
4. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง
5. สาระสำคัญ

6. จุดประสงค์การเรียนรู้ ประกอบด้วย
 - 6.1 จุดประสงค์ปลายทาง
 - 6.2 จุดประสงค์นำทาง
7. สาระการเรียนรู้/เนื้อหา
8. กิจกรรม/กระบวนการ
9. สื่อ/นวัตกรรม/แหล่งเรียนรู้
10. การวัดและประเมินผล ประกอบด้วย
 - 10.1 วิธีการประเมิน
 - 10.2 เครื่องมือที่ใช้ในการประเมิน
 - 10.3 เกณฑ์ที่ใช้ในการประเมิน
11. เอกสารประกอบการจัดการเรียนรู้
12. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

ส่วนที่ 3 ท้ายแผนการจัดการเรียนรู้ ประกอบด้วย บันทึกผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งเป็นส่วนที่ผู้สอนบันทึก ข้อสังเกตที่พบจากการนำไปใช้ เช่น ปัญหาและแนวทางแก้ไข กิจกรรมเสนอแนะ และข้อมูลอื่น ๆ เพื่อประโยชน์ในการปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ในการนำไปใช้ต่อไป อีกส่วนหนึ่งของท้ายแผนการจัดการเรียนรู้ ได้แก่ เอกสารประกอบการสอน เช่น ใบงาน แบบทดสอบที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ตามแผนนั้น ๆ เป็นต้น

วิกิการดา จักรอิตราพงษ์ (2553, หน้า 23 อ้างถึงใน ฤดี เชยเดช, 2557, หน้า 22) เสนอว่า แผนการจัดการเรียนรู้ เป็นการจัดทำรายละเอียดการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยนำเอากิจกรรม เนื้อหา และจุดประสงค์แต่ละตอนจากการวางแผนการจัดการเรียนรู้ มาเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ตามแบบที่กำหนดโดยทั่วไป ซึ่งนิยมให้มีส่วนประกอบและแนวการเขียนรายละเอียดของส่วนประกอบดังต่อไปนี้

1. ชื่อแผนการจัดการเรียนรู้ เขียนชื่อรายวิชา ชั้นเรียน เรื่องและเรื่องย่อย หรือหน่วยความรู้หรือหน่วยย่อย จำนวนชั่วโมง อาจจะเพิ่มเติมชื่อผู้สอน และวันเวลาที่สอนด้วย

2. สาระสำคัญ เขียนบทสรุปที่แสดงให้เห็นว่าเนื้อหาที่สอนกับจุดประสงค์ หรือสิ่งที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียนมีความสัมพันธ์กันอย่างไร บางตำราเรียกบทสรุปนี้ว่า ความคิดรวบยอด

3. จุดประสงค์ เขียนสิ่งที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียนเมื่อจบกิจกรรม การเรียนการสอน นิยมเขียนจุดประสงค์ที่วิเคราะห์ได้จากคำอธิบายรายวิชา และหาความสัมพันธ์กับเนื้อหาและกิจกรรมไว้แล้ว ในการวางแผนการจัดการเรียนรู้หรือจัดทำ กำหนดการสอน และเพิ่มเติมหรือแยกย่อยเป็นจุดประสงค์การเรียนรู้ที่คาดหวัง

4. เนื้อหา เขียนชื่อเรื่องที่ต้องการให้เรียนรู้ และอาจจะเพิ่มเติม เรื่องย่อยหรือข้อสรุปของเรื่องด้วยก็ได้

5. กิจกรรมการเรียนการสอน เขียนขั้นตอนการจัดกิจกรรม ให้เกิดการเรียนรู้ที่แสดงให้เห็นบทบาทของผู้สอน บทบาทของผู้เรียน และการใช้สื่อ หรือเครื่องมือประกอบการจัดกิจกรรม นิยมแสดงให้เห็น ชั้นนำ ชั้นสอน และขั้นสรุป ลักษณะของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนจะเป็นขั้นตอนของกระบวนการเรียนรู้ จึงมีข้อพิจารณาว่าแผนการจัดการเรียนรู้ที่ดีควรเป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่เน้น กระบวนการ

6. สื่อการเรียนการสอน เขียนชื่อหรือเครื่องมือที่ใช้ประกอบการจัด กิจกรรมการเรียนการสอน ทั้งสื่อของผู้สอนหรือของผู้เรียนทุกรายการ

7. การวัดผลและประเมินผล เขียนชื่อวิธีการ และเครื่องมือที่ใช้ในการตรวจสอบเก็บข้อมูลแนวทางการประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนทุกขั้นตอน หรือทุกประเภทที่ใช้ในการสอน หรือแผนการจัดการเรียนรู้นั้น ๆ

8. บันทึกผลการตรวจสอบและข้อเสนอแนะของผู้บริหาร เป็นส่วนของผู้บริหารหรือผู้ที่ได้รับมอบหมายให้ทำการตรวจสอบแผนการจัดการเรียนรู้ จะเขียนบันทึกความเห็นผลการตรวจหรือข้อเสนอแนะที่จะให้ผู้สอนนำไปใช้ในการสอน ตามแผนการจัดการเรียนรู้นั้น ๆ

9. บันทึกผลหลังการสอน เป็นส่วนที่ผู้สอนบันทึกข้อมูลต่าง ๆ จากการจัดการเรียนการสอนเมื่อเสร็จสิ้นการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ อาจบันทึก ความสำเร็จ ปัญหา ผลการเรียนรู้ที่ควรแก้ไขปรับปรุง เรื่องที่ควรเพิ่มเติมในการจัดการเรียนรู้ ถัดไปหรืออื่น ๆ ที่เป็นประโยชน์ในการพัฒนาการแผนการจัดการเรียนรู้

สรุปได้ว่า แผนการจัดการเรียนรู้ที่ดีจะต้องสอดคล้องกับหลักสูตรและ แนวการจัดการเรียนรู้ของกลุ่มวิชาการ โดยองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ ประกอบด้วย 3 ส่วน คือ ส่วนหัวแผนการสอน ส่วนตัวแผนการสอน และส่วนท้าย โดยส่วนหัวเป็นส่วนที่ต้องกำหนดชื่อของเรื่องหรือหน่วยการเรียนรู้ ชั้นที่สอนและเวลาที่ใช้

สอน ส่วนตัวแผนเป็นส่วนเนื้อหาเป็นส่วนประกอบสำคัญที่แสดงรายละเอียดขั้นตอนต่าง ๆ เช่น สารสำคัญ มาตรฐาน ตัวชี้วัด จุดประสงค์การเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียน การสอน การวัดผลและประเมินผล ส่วนท้าย คือ การสรุปการสอน มีเอกสารประกอบการสอน แบบประเมิน แบบทดสอบ และบันทึกหลังการสอน

4. การจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้

การจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้นั้น ผู้สอนจำเป็นต้องมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องของหลักสูตรแกนกลางและหลักสูตรสถานศึกษา เพื่อให้สามารถออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้ได้อย่างเหมาะสมและถูกต้อง นักการศึกษากล่าวถึงการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ ดังนี้ สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาประถมศึกษาแห่งชาติ (2544, หน้า 2-7 อ้างถึงใน สุตรทิน อินทร์ขำ, ม.ป.ป., หน้า 202) ได้อธิบายการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

1. ศึกษาวิเคราะห์หลักสูตร ได้แก่ หลักการ จุดหมาย โครงสร้าง เวลาเรียน แนวทางดำเนินการในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้ตอบสนองจุดประสงค์การเรียนรู้ และจุดมุ่งหมายของหลักสูตร การวัดและการประเมินการเรียน คำอธิบายในแต่ละกลุ่มประสบการณ์ ซึ่งระบุเนื้อหาที่ต้องให้นักเรียนได้เรียนตามลำดับขั้นตอน กระบวนการที่ต้องให้นักเรียนได้ฝึกปฏิบัติ และจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ต้องการให้เกิดการเรียนรู้
2. ศึกษาความสัมพันธ์กันกับองค์ประกอบแต่ละส่วนของหลักสูตร
3. ลำดับความคิดรวบยอดที่จัดให้นักเรียนแต่ละระดับชั้นได้เรียนรู้ก่อนหลัง โดยพิจารณาขอบข่ายเนื้อหา และกิจกรรมที่กำหนดไว้ในคำอธิบายรายวิชา
4. กำหนดผลที่ต้องการให้เกิดกับนักเรียน เมื่อได้เรียนรู้ความคิดรวบยอดแต่ละเรื่องแล้ว
5. กำหนดกิจกรรมการเรียนการสอนตามลำดับขั้นตอนที่กำหนดไว้ในคำอธิบายรายวิชา หรืออาจพิจารณาจากกิจกรรมที่เหมาะสมกับเนื้อหาสาระ
6. กำหนดเวลาเรียนให้เหมาะสมกับขอบข่ายเนื้อหาสาระหรือความคิดรวบยอด จุดประสงค์การเรียนรู้และกิจกรรมที่กำหนดไว้
7. รวบรวมรายละเอียดตามกิจกรรมข้อ 1-6 จัดทำเป็นเอกสารที่เรียกว่า กำหนดการสอนหรือ แนวการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ใช้เป็นแนวทางในการเตรียมแผนการสอนต่อไป

สำนักนิเทศและพัฒนามาตรฐานการศึกษา (2545, หน้า 19) ได้กำหนดแนวทางในการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ไว้ ดังนี้

1. ตั้งชื่อแผนตามหัวเรื่องย่อย
2. กำหนดจำนวนเวลา
3. เลือกผลการเรียนรู้ที่คาดหวังรายปีและสาระการเรียนรู้รายปี ที่สอดคล้องกัน ที่จะนำมาใช้ในแผนการจัดการเรียนรู้นั้น ๆ
4. กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยวิเคราะห์จากผลการเรียนรู้ที่คาดหวังรายปีที่เลือกไว้
5. กำหนดรายละเอียดของสาระการเรียนรู้สำหรับแผนการจัดการเรียนรู้นั้น โดยวิเคราะห์จากสาระการเรียนรู้ที่เลือกไว้
6. กำหนดกิจกรรมกระบวนการเรียนรู้และจัดลำดับขั้นตอน โดยคำนึงถึงธรรมชาติของวิชาจิตวิทยาการเรียนรู้และเทคนิคการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ
7. กำหนดสื่อและแหล่งการเรียนรู้ ซึ่งอาจเป็นวัตถุ บุคคลหรือสถานที่ทั้งในและนอกโรงเรียน
8. กำหนดวิธีการวัดและประเมินผล ทั้งที่เกิดระหว่างเรียนและหลังเรียน โดยเน้นวิธีการประเมินตามสภาพจริง

สำลี รักสุทธี และคณะ (2546, หน้า 18) กล่าวว่า การทำแผนการจัดการเรียนรู้มีขั้นตอน ดังนี้

1. ศึกษาหลักสูตร ต้องศึกษาหลักสูตรอย่างกว้างขวางและอย่างลึก ในวิชาและรายวิชาที่สอน เช่น ศึกษาโครงสร้างของวิชา จุดประสงค์ของวิชา สื่อการเรียน การสอนที่กำหนดในรายวิชา คำอธิบายรายวิชาและธรรมชาติของวิชา เป็นต้น
2. วิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหา เวลาและกิจกรรม วิเคราะห์ได้จากคำอธิบาย รายวิชา โดยให้สัมพันธ์กับจุดประสงค์ของวิชาและจุดประสงค์ของหลักสูตร
3. หากลวิธีสอน กลวิธีสอนจะต้องสอดคล้องกับหลักสูตร โดยใช้ทักษะกระบวนการและทฤษฎีการเรียนรู้ต่าง ๆ ตลอดทั้งประสมประสานระหว่างประสบการณ์ และจินตนาการของผู้สอนเอง คงจะไม่มีวิธีสอนใดพิเศษสุดในโลก แต่วิธีการสอนที่เหมาะสม และสอดคล้องกับทฤษฎีการเรียนรู้มากที่สุดจะต้องยึดหลักให้ผู้เรียนเป็นผู้ปฏิบัติ ให้ค้นพบคำตอบด้วยตนเอง ให้อำนาจการวางแผนและฝึกทักษะเป็นกลุ่มและรายบุคคล เพื่อให้นักเรียนได้เป็นผู้คิดเป็น ทำเป็น และเห็นช่องทางในการทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ

4. จัดทำสื่อการเรียนการสอน สื่อการเรียนการสอนจะต้องสอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนการสอน ซึ่งอาจจะเป็นสื่อที่ใช้อยู่แล้วหรือสื่อที่คิดขึ้นใหม่ก็ได้ แต่ต้องให้เหมาะสมและสอดคล้องกับเนื้อหาด้วย

5. จัดทำเครื่องมือวัดผลและประเมินผล เครื่องมือวัดผลและประเมินผลให้สอดคล้องกับหลักสูตร โดยเครื่องมือเหล่านั้นจะต้องวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนในด้านพุทธิพิสัย จิตพิสัย และทักษะพิสัย ตลอดทั้งครอบคลุมถึงกระบวนการวางแผนของนักเรียนทั้งจากสถานการณ์จริงและสถานการณ์จำลองด้วย

6. กำหนดโครงสร้างสำหรับ 1 รายวิชา การกำหนดโครงสร้างสำหรับหนึ่งรายวิชา สามารถปฏิบัติได้ 2 ลักษณะ กล่าวคือ โครงสร้างอย่างสังเขปและโครงสร้างอย่างละเอียด โครงสร้างอย่างละเอียด เป็นการวางโครงสร้างโดยสัมพันธ์กับจุดประสงค์การเรียนรู้และเนื้อหาเวลา กระบวนการ สื่อการเรียน การสอน การวัดผลและประเมินผล ให้เห็นภาพรวมตลอดใน 1 รายวิชา ส่วนโครงสร้างอย่างสังเขป เป็นการวางโครงสร้างโดยสัมพันธ์กับจุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหาและเวลา เพื่อให้เห็นภาพรวมทั้งหมดใน 1 รายวิชา

7. เขียนแผนการจัดการเรียนรู้ขยายจากโครงสร้าง เป็นการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ที่จะนำไปใช้ในแต่ละคาบ/ชั่วโมงอย่างละเอียดและปฏิบัติได้จริง ทั้งนี้โดยมีส่วนประกอบ ในแผนการจัดการเรียนรู้ที่จะช่วยให้การดำเนินการสอนบรรลุเป้าหมายตามจุดประสงค์การเรียนรู้ ซึ่งมีมากมาย หลากหลายข้อแตกต่างกันไป แต่ส่วนสำคัญที่ขาดไม่ได้จะต้องมีในแผนการจัดการเรียนรู้คือ

7.1 สารสำคัญ

7.2 จุดประสงค์การเรียนรู้

7.3 กิจกรรมการเรียนการสอน

7.4 สื่อการเรียนการสอน

7.5 การวัดผลและประเมินผล

อาภรณ์ ใจเที่ยง (2550, หน้า 218) กล่าวว่า การจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้มีลำดับขั้นตอน ดังนี้

1. วิเคราะห์คำอธิบายรายวิชา รายปีหรือรายภาค และหน่วยการเรียนรู้ที่สถานศึกษาจัดทำขึ้น เพื่อประโยชน์ในการเขียนรายละเอียดของแต่ละหัวข้อของแผนการจัดการเรียนรู้

2. วิเคราะห์ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังเพื่อนำมาเขียนเป็นจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยให้ครอบคลุมพฤติกรรมทั้งด้านความรู้ ทักษะ/กระบวนการ เจตคติ และค่านิยม

3. วิเคราะห์สาระการเรียนรู้ โดยเลือกและขยายสาระที่เรียนรู้ให้สอดคล้องกับผู้เรียน ชุมชน และท้องถิ่น

4. วิเคราะห์กระบวนการจัดการเรียนรู้ โดยเลือกรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

5. วิเคราะห์กระบวนการประเมินผล โดยเลือกใช้วิธีการวัดและประเมินผลที่สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้

6. วิเคราะห์แหล่งการเรียนรู้ทั้งในและนอกห้องเรียน ให้เหมาะสมสอดคล้องกับกระบวนการเรียนรู้

สุนันทา สุนทรประเสริฐ (ม.ป.ป., หน้า 81 อ้างถึงใน อมรรัตน์ แสงทอง, 2553, ไม่ปรากฏเลขหน้า) ได้กล่าวถึง การจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ มีลำดับขั้นตอน ดังนี้

1. ศึกษาหลักสูตรและเอกสารที่เกี่ยวข้อง
2. วิเคราะห์หลักสูตร
3. การแบ่งค่าเวลา
4. การจัดทำกำหนดการสอน
5. การวิเคราะห์เนื้อหา จุดประสงค์ และกิจกรรม
6. เขียนแผนการเรียนรู้

จากที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่า การจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ ผู้สอนจำเป็นต้องศึกษาวิเคราะห์หลักสูตรแกนกลางและเอกสารที่เกี่ยวข้อง กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ ออกแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้อย่างละเอียดและเป็นลำดับขั้นตอน จัดสรรเวลาให้เหมาะสมกับขอบข่ายเนื้อหาสาระ กำหนดสื่อการเรียนการสอน และกำหนดวิธีการวัดผลและประเมินผลที่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

5. ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้

ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ เป็นคุณภาพด้านกระบวนการ และผลลัพธ์ ของแผนการจัดการเรียนรู้ เพื่อใช้ในการรับประกันว่าแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีความเหมาะสมที่จะนำไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งผู้วิจัยได้นำเสนอลำดับหัวข้อประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

การหาประสิทธิภาพมีขั้นตอนการนำแผนการจัดการเรียนรู้เพื่อไปหาประสิทธิภาพ ดังนี้ (ฉลองชัย สุรวัฒนบุรณ, 2528, หน้า 232 อ้างถึงใน น้ำผึ้ง เสนดี, 2560, หน้า 42)

1. ทดลองกลุ่มที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ทั้งกับเด็กอ่อน ปานกลาง และเก่ง นำผลที่ได้คำนวณหาประสิทธิภาพ เสร็จแล้วปรับปรุงให้ดีขึ้น ปกติคะแนนที่ได้จากการทดลองนี้จะต่ำกว่าเกณฑ์มาก

2. ทดลองสนาม คือ ทดลองกับนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง นำผลการทดลองที่ได้คำนวณหาประสิทธิภาพและปรับปรุงให้สมบูรณ์อีกครั้ง ผลลัพธ์ที่ได้ใกล้เคียงกับที่ตั้งไว้ หากต่ำกว่าไม่เกินร้อยละ 2.5 ก็ยอมรับ แต่ถ้าหากแตกต่างกันมาก ต้องปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ให้ได้ประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ต่อไป

เพียรจิต พันธุ์โอภาส (2541, หน้า 34 อ้างถึงใน น้ำผึ้ง เสนดี, 2560, หน้า 97) กล่าวว่า เกณฑ์ประสิทธิภาพมีหลายเกณฑ์ เช่น จากการทดลองผล ปรากฏว่า เกณฑ์ที่เหมาะสมสำหรับวิชาที่ใช้ความรู้ความจำ คือ 85 วิชาทักษะทางภาษา คือ 80

บุญชม ศรีสะอาด (2546, หน้า 153-156) ได้ให้ความสำคัญของการหาประสิทธิภาพของแผนจัดการเรียนรู้ไว้ว่า เมื่อครูพัฒนาสื่อการเรียนการสอน หรือวิธีสอน หรือนวัตกรรมจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องทำการทดลองใช้ และหาประสิทธิภาพสิ่งที่จะต้องพัฒนาเพื่อที่จะมั่นใจในการที่จะนำไปใช้ต่อไป การหาประสิทธิภาพนิยมใช้เกณฑ์ 80/80 ซึ่งมีวิธีการ 2 แนวทาง ดังนี้

แนวทางที่ 1 พิจารณาจากผู้เรียนจำนวนมาก (ร้อยละ 80) สามารถบรรลุได้ในระดับสูง (ร้อยละ 80) กรณีนี้เป็นนวัตกรรมสั้น ๆ ใช้เวลาน้อย เช่น ชุดการสอน 1 ชุด ใช้สอน 1 ชั่วโมง เป็นต้น เกณฑ์ 80/80 หมายถึง มีไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80 ของผู้เรียน ที่ทำได้ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80 ของคะแนนเต็ม

แนวทางที่ 2 พิจารณาจากผลระหว่างดำเนินการและผลสิ้นสุด การดำเนินการอยู่ใน (เช่น ร้อยละ 80) กรณีนี้ใช้การสอบ (Formative) หลายครั้ง เกณฑ์ 80/80 มีความหมายดังนี้

80 ตัวแรก ซึ่งเป็นประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_p) เกิดจากการนำคะแนนที่สอบได้ระหว่างดำเนินการ (ระหว่างเรียน) มาหาค่าเฉลี่ยแล้วเทียบ เป็นร้อยละ ซึ่งต้องได้ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80

80 ตัวหลัง ซึ่งเป็นประสิทธิภาพของผลโดยรวม (E_2) เกิดจากการนำคะแนนจากการวัดโดยรวมเมื่อสิ้นสุดการสอนหรือการทดลองมาหาค่าเฉลี่ยแล้วเทียบเป็นร้อยละซึ่งได้ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80

สมนึก ภัททิยธณี (2553, หน้า 98-102) ได้ให้ความหมายของประสิทธิภาพสื่อการสอนหรือนวัตกรรมทางการศึกษาไว้ ดังนี้ ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) เป็นค่าที่บ่งบอกถึงแผนการจัดการเรียนรู้สามารถพัฒนาผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องหรือไม่ โดยจะมีการเก็บข้อมูลของผลการจัดการเรียนรู้อันเนื่องมาจากนวัตกรรมเป็นระยะ ซึ่งจะสะท้อนให้เห็นถึงพัฒนาการและความงอกงามของผู้เรียน โดยทั่วไปใช้คะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบย่อย แบบฝึกทักษะ หรือคะแนนพฤติกรรมการเรียนรู้ ในระหว่างที่ผู้เรียนกำลังเรียนตามแผนการจัดการเรียนรู้ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) เป็นค่าที่บ่งบอกว่าแผนการจัดการเรียนรู้สามารถส่งผลให้ผู้เรียนเกิดสัมฤทธิ์ผลหรือไม่บรรลุวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ในแผนจัดการเรียนรู้นั้นมากน้อยเพียงใด ซึ่งคำนวณได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ (หลังเรียน) ทุกคน สรุปประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ หมายถึง ความสามารถในการพัฒนาของนักเรียนที่ทำให้เกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ตามความยากง่ายของธรรมชาติของแต่ละวิชา เช่น 80/80

80 ตัวแรก หมายถึง ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทุกคนที่ได้จากการทำแบบทดสอบย่อยท้ายแบบฝึกทักษะประจำแผนการจัดการเรียนรู้

80 ตัวหลัง หมายถึง คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทุกคนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนซึ่งได้ค่าเฉลี่ยไม่น้อยกว่าร้อยละ 80

การกำหนดเกณฑ์การหาประสิทธิภาพ

เกณฑ์การหาประสิทธิภาพ กำหนดเป็นเกณฑ์ที่ผู้สอนคาดหวังว่าผู้เรียนจะเปลี่ยนพฤติกรรมของผู้เรียนทั้งหมดต่อเปอร์เซ็นต์ของผลการทดสอบหลังเรียนของผู้เรียนทั้งหมด นั่นคือ E_1/E_2 คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ และประสิทธิภาพของผลลัพธ์

จากที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยสรุปได้ว่า ประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้ หมายถึง คุณภาพของกิจกรรมการเรียนรู้ ตามเกณฑ์ประสิทธิภาพ 80/80 โดยที่

80 ตัวแรก หมายถึง ประสิทธิภาพกระบวนการ ซึ่งหาได้จากค่าร้อยละ ของคะแนนเฉลี่ยจากการทดสอบย่อยระหว่างเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยต้องมีค่าไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 ของคะแนนเต็ม

80 ตัวหลัง หมายถึง ประสิทธิภาพผลลัพธ์ ซึ่งหาได้จากค่าร้อยละ ของคะแนนเฉลี่ยจากการทดสอบด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยต้องมีค่าไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 ของคะแนนเต็ม

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

1. ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

สิ่งที่สามารถบอกถึงผลสำเร็จในการจัดการเรียนการสอน คือ ผลการเรียนรู้ของผู้เรียนซึ่งจะทราบได้จากการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีนักการศึกษาได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ ดังนี้

ศิริชัย กาญจนวาสี (2552, หน้า 166) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ (Achievement) เป็นผลการเรียนรู้ตามแผนที่กำหนดไว้ล่วงหน้า เกิดจากกระบวนการเรียนการสอนในช่วงระยะเวลาใด เวลาหนึ่งที่ผ่านมา แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์จึงเป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดผล การเรียนรู้ที่เกิดขึ้น (What person has learned) จากกิจกรรมการเรียนการสอนที่ผู้สอนได้ จัดขึ้นเพื่อการเรียนรู้นั้น สิ่งที่มุ่งหวังวัดจึงเป็นสิ่งที่ผู้เรียนรู้อย่างได้สถานการณ์ที่กำหนดขึ้น ซึ่งอาจเป็นความรู้หรือทักษะบางอย่าง (ส่วนใหญ่จะเน้นทักษะทางสมองหรือความคิด) อันบ่งบอกถึงสภาพการเรียนรู้ที่ผ่านมา หรือสภาพการเรียนรู้ที่บุคคลนั้นได้รับ

เยาวดี ราชชัยกุล วิบูลย์ศรี (2553, หน้า 16) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน เป็นการวัดผลการเรียนรู้ด้านเนื้อหาวิชาการและทักษะด้านต่าง ๆ ของแต่ละ สาขาวิชา โดยเฉพาะอย่างยิ่ง สาขาวิชาทั้งหลายที่ได้จัดสอนในระดับชั้นต่าง ๆ ของแต่ละ โรงเรียน ลักษณะของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทั้งที่เป็นข้อเขียน (Paper and pencil test) และที่เป็นภาคปฏิบัติจริง (Performance test)

เดือนฉาย จงสมชัย (2554, หน้า 26) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คุณลักษณะความสามารถ และประสบการณ์ของบุคคลอันเกิดจากการฝึกอบรม หรือเรียนรู้ และเป็นผลให้บุคคลเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในด้านต่าง ๆ ซึ่งสามารถตรวจสอบได้จากการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

กมลรัตน์ พุดสีเสน (2557, หน้า 56) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลของความรู้ความสามารถที่แสดงออกในรูปของความสำเร็จ ซึ่งสามารถวัดได้ด้วยเครื่องมือวัดผลสัมฤทธิ์ทั่วไป

สมภักดิ์ พยับเจริญพร (2559, หน้า 17) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง กระบวนการวัดผลการศึกษาว่าผู้เรียนเกิดการเรียนรู้มากน้อยเพียงใดหลังจากเรียนในเรื่องนั้น ๆ

จากความหมายของสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่กล่าวมาแล้วสรุปได้ว่า ผลของความรู้ ความสามารถ และทักษะต่าง ๆ ที่เกิดจากการเรียนรู้ของผู้เรียน สามารถตรวจสอบหรือวัดได้โดยใช้เครื่องมือวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2. ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

นักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ ดังนี้

สมบัติ ท้ายเรือคำ (2551, หน้า 73) กล่าวว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดระดับความสามารถของผู้เรียนว่ามีความรู้ ความสามารถและทักษะในเนื้อหาวิชาที่เรียนไปแล้วมากน้อยเพียงใด

สุรัชย์ ขวัญเมือง (2552, หน้า 12) กล่าวว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง แบบทดสอบที่วัดความรู้ ทักษะ และสมรรถภาพสมองที่ผู้เรียนได้รับจากประสบการณ์ทั้งปวงจากทางโรงเรียนและจากที่บ้าน ยกเว้นการวัดทางร่างกาย ความถนัดและทางบุคคลสังคม

พิชิต ฤทธิ์จรรยา (2553, หน้า 96) กล่าวว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดความรู้ ทักษะและความสามารถทางวิชาการที่ผู้เรียนได้เรียนรู้อแล้วบรรลุผลสำเร็จตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้เพียงใด

บุญชม ศรีสะอาด (2556, หน้า 56) กล่าวว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ (Achievement test) หมายถึง แบบทดสอบที่ใช้วัดความสามารถของบุคคลในด้านวิชาการ ซึ่งเป็นผลจากการเรียนรู้ในเนื้อหาสาระและตามจุดประสงค์ของวิชาหรือเนื้อหาที่สอบนั้น

โดยทั่วไปจะวัดผลสัมฤทธิ์ในวิชาต่าง ๆ ที่เรียนในโรงเรียน วิทยาลัย มหาวิทยาลัย หรือ สถาบันการศึกษาต่าง ๆ

จรรยา เฉลิมทอง (2559, หน้า 51) กล่าวว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการวัดทางด้านความรู้ ความสามารถ และทักษะต่าง ๆ ของผู้เรียนที่ได้เรียนรู้หรือได้รับการเรียนการสอนและการฝึกฝนมาแล้วว่าผู้เรียนมีความรู้มากน้อยเพียงใด

จากความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่กล่าวมาสรุปได้ว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง เครื่องมือที่ใช้ในการวัดความรู้ ทักษะ และความสามารถของผู้เรียนในเรื่องที่เรียนรู้มาแล้วหรือได้รับการฝึกฝนอบรมมาแล้ว ไปสู่ผลสำเร็จตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้มากน้อยเพียงใด

3. ประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

นักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ ดังนี้

พิชิต ฤทธิ์จรรยา (2553, หน้า 96) ได้จัดประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็น 2 ประเภท ดังนี้

1. แบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นเอง หมายถึง แบบทดสอบที่มุ่งวัดผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนเฉพาะกลุ่มที่ครูสอน เป็นแบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นใช้กันโดยทั่วไปในสถานศึกษา มีลักษณะเป็นแบบทดสอบข้อเขียน (Paper and pencil test) ซึ่งแบ่งออกได้อีก 2 ชนิด คือ

1.1 แบบทดสอบอัตนัย (Subjective or essay test) เป็นแบบทดสอบที่กำหนดคำถามหรือปัญหาให้แล้วให้ผู้ตอบเขียนโดยแสดงความรู้ ความคิด เจตคติได้อย่างเต็มที่

1.2 แบบทดสอบปรนัย หรือแบบให้ตอบสั้น ๆ (Objective test or short answer) เป็นแบบทดสอบที่กำหนดให้ผู้สอบเขียนตอบสั้น ๆ หรือมีคำตอบให้เลือกแบบจำกัดคำตอบ (Restricted response type) ผู้ตอบไม่มีโอกาสแสดงความรู้ ความคิด ได้อย่างกว้างขวางเหมือนแบบทดสอบอัตนัย แบบทดสอบชนิดนี้แบ่งออกเป็น 4 แบบ คือ แบบทดสอบถูก-ผิด แบบทดสอบเติมคำ แบบทดสอบจับคู่ และแบบทดสอบเลือกตอบ

2. แบบทดสอบมาตรฐาน หมายถึง แบบทดสอบที่มุ่งวัดผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนทั่ว ๆ ไป ซึ่งสร้างโดยผู้เชี่ยวชาญ มีการวิเคราะห์และปรับปรุงอย่างดีจนมีคุณภาพ มีมาตรฐาน กล่าวคือมีมาตรฐานในการดำเนินการสอบ วิธีการให้คะแนนและการแปลความหมายของคะแนน

สมนึก ภัททิยธนี (2553, หน้า 73-79 อ้างถึงใน สิ้นวิวัฒน์ วรสาร, 2561, หน้า 80-81) ได้เสนอว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนประเภทที่ครูสร้างขึ้น มีหลายแบบ แต่ที่นิยมใช้มี 6 แบบ ดังนี้

1. ข้อสอบอัตนัยหรือความเรียง (Subjective or essay test) เป็นข้อสอบที่มีเฉพาะคำถามแล้วให้นักเรียนเขียนตอบอย่างเสรี เขียนบรรยายตามความรู้ และข้อคิดเห็นของแต่ละคน

2. ข้อสอบแบบกาถูก-ผิด (True-false test) เป็นข้อสอบแบบเลือกตอบที่มี 2 ตัวเลือกแต่ละตัวเลือกดังกล่าวเป็นแบบคงที่ และมีความหมายตรงกันข้าม เช่น ถูก-ผิด ใช่-ไม่ใช่ จริง-ไม่จริง เหมือนกัน-ต่างกัน เป็นต้น

3. ข้อสอบแบบเติมคำ (Completion test) เป็นข้อสอบที่ประกอบด้วยประโยคหรือข้อความที่ยังไม่สมบูรณ์แล้วให้ผู้ตอบเติมคำ หรือประโยค หรือข้อความลงในช่องว่างที่เว้นไว้เพื่อให้ได้ใจความและถูกต้อง

4. ข้อสอบแบบตอบสั้น ๆ (Short answer test) เป็นข้อสอบคล้ายกับข้อสอบแบบเติมคำแต่แตกต่างกันที่ข้อสอบแบบตอบสั้น ๆ เขียนเป็นประโยคคำถามสมบูรณ์ (ข้อสอบเติมคำเป็นประโยคหรือข้อความที่ยังไม่สมบูรณ์) แล้วให้ผู้ตอบเป็นคนเขียนตอบคำถามที่ต้องการสั้น ๆ และกะทัดรัดได้ใจความสมบูรณ์ ไม่ใช่เป็นการบรรยายแบบข้อสอบอัตนัยหรือความเรียง

5. ข้อสอบแบบจับคู่ (Matching test) เป็นข้อสอบแบบเลือกตอบโดยมีคำถามหรือข้อความแยกออกจากกันเป็น 2 ชุด แล้วให้ผู้ตอบเลือกจับคู่ว่าแต่ละข้อความในชุดหนึ่ง (ตัวอื่น) จะจับคู่กับคำหรือข้อความใดในอีกชุดหนึ่ง (ตัวเลือก) ซึ่งมีความสัมพันธ์กันอย่างไรโดยหนึ่งตามที่ถูกข้อสอบกำหนดไว้

6. ข้อสอบแบบเลือกตอบ (Multiple choice) จะประกอบด้วย 2 ตอน คือตอนนำหรือคำถาม (Stem) กับตอนเลือก (Choice) ในตอนเลือกนี้จะประกอบด้วยตัวเลือกที่เป็นคำตอบถูกและตัวเลือกที่เป็นตัวลวงและคำถามแบบเลือกตอบที่นิยมใช้

ตัวเลือกที่ใกล้เคียงกันดูเผิน ๆ จะเห็นว่าทุกตัวเลือกถูกต้องแต่ความจริงมีน้ำหนักถูกมากน้อยต่างกัน

บุญชม ศรีสะอาด (2556, หน้า 58) ได้จัดประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็น 2 ประเภท ดังนี้

1. แบบทดสอบอิงเกณฑ์ (Criterion referenced test) หมายถึง แบบทดสอบที่สร้างขึ้นตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม มีคะแนนจุดตัดหรือคะแนนเกณฑ์สำหรับใช้ตัดสินว่าผู้สอบมีความรู้ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้หรือไม่ การวัดตรงตามจุดประสงค์เป็นหัวใจสำคัญของข้อสอบในแบบทดสอบประเภทนี้

2. แบบทดสอบอิงกลุ่ม (Norm-referenced test) หมายถึง แบบทดสอบที่มุ่งสร้างเพื่อวัดให้ครอบคลุมหลักสูตร จึงสร้างตามตารางวิเคราะห์หลักสูตร ความสามารถในการจำแนกผู้สอบตามความเก่งอ่อนได้ดีเป็นหัวใจสำคัญของข้อสอบประเภทนี้ การรายงานผลการสอบอาศัยคะแนนมาตรฐาน ซึ่งเป็นคะแนนที่สามารถให้ความหมายแสดงถึงสถานภาพความสามารถของบุคคลนั้น เมื่อเปรียบเทียบกับบุคคลอื่น ๆ ที่ใช้เป็นกลุ่มเปรียบเทียบ โดยทั่วไปจะวัดผลสัมฤทธิ์ในวิชาต่าง ๆ ที่เรียนตามโรงเรียน วิทยาลัย มหาวิทยาลัยหรือสถาบันการศึกษาต่าง ๆ และให้หลักการเกี่ยวกับการสร้างแบบทดสอบชนิดเลือกตอบไว้

จากประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามที่กล่าวมาข้างต้น สามารถสรุปได้ว่า แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีหลายรูปแบบ ขึ้นอยู่กับครูผู้สอนจะนำไปใช้ให้เหมาะสมตามสภาพของการจัดการเรียนการสอน

ความสามารถในการทำงานกลุ่ม

1. ความหมายของการทำงานกลุ่ม

จากการศึกษาความหมายของการทำงานกลุ่ม มีนักการศึกษาได้กล่าวไว้ดังนี้

ทิตนา แคมมณี (2553, หน้า 144) กล่าวว่า การจัดการเรียนการสอนโดยเน้นกระบวนการกลุ่ม คือ การดำเนินการเรียนการสอนให้ผู้เรียนทำงาน/กิจกรรมร่วมกันเป็นกลุ่มพร้อมทั้งสอน ฝึก และแนะนำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้เกี่ยวกับกระบวนการทำงานกลุ่มที่ดีควบคู่ไปกับการช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้เนื้อหาสาระตามวัตถุประสงค์

สุคนธ์ สิ้นธพานนท์ และคณะ (2554, หน้า 121-122) ได้กล่าวว่า กระบวนการในการทำงานกลุ่มมีความสำคัญคือให้ผู้เรียนได้ฝึกปฏิบัติงานร่วมกัน และมีระบบ ดังนี้

การทำงานเป็นกลุ่มเป็นกระบวนการฝึกทำกิจกรรมที่มีผู้นำ และมีการแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบ โดยกระบวนการในการทำงานกลุ่มมีสมาชิกตั้งแต่ 2 คนขึ้นไป แต่ละคนมีบทบาทที่แตกต่างกันตามหน้าที่ คือมีผู้นำกลุ่มและสมาชิกในกลุ่ม ผู้นำกลุ่ม มีการนำเสนอความคิดเห็นพร้อมกับรับฟังความคิดเห็นของสมาชิกอย่างมีเหตุผล และสมาชิกในกลุ่มมีการวางแผนเกิดการปฏิบัติงานตามแผนเป็นกลุ่ม และเกิดการกำหนด ภาระหน้าที่ที่ชัดเจนโดยกระบวนการทำงานเป็นกลุ่ม มุ่งเน้นให้ผู้เรียนรู้จักการทำงานร่วมกัน

1. การวางแผนมีการระดมพลังสมอง วางแผนการทำงาน กำหนด จุดประสงค์และขั้นตอนหรือวิธีการดำเนินการ
2. ปฏิบัติตามแผน เมื่อวางแผนงานด้วยการพิจารณาไตร่ตรอง จากกลุ่มอย่างดีแล้วสมาชิกในกลุ่มจะปฏิบัติตามแผนด้วยความรับผิดชอบ
3. ประเมินผลการปฏิบัติงานระหว่างการทำงานตามแผน ผู้นำกลุ่มและสมาชิกจะต้องมีการติดตามผลการปฏิบัติงานเป็นระยะระยะ เพื่อแก้ไข ปรับปรุงงานให้ดีขึ้น
4. ปรับปรุงและพัฒนา มีการประเมินผลรวมและชื่นชมในผลงาน ของกลุ่ม หากยังไม่เป็นที่น่าพอใจหรือได้แนวทางที่เหมาะสมจะต้องมีการปรับปรุง เพื่อพัฒนาต่อไป

ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์ (2555, หน้า 213) กล่าวว่า การทำงานเป็นกลุ่ม หมายถึง การที่บุคคลตั้งแต่สองคนขึ้นไปร่วมกันปฏิบัติงานอย่างใดอย่างหนึ่งโดยมีเป้าหมาย ร่วมกัน และทุกคนในกลุ่มมีบทบาทและหน้าที่ในการช่วยดำเนินงานกลุ่ม มีการติดต่อ สื่อสารและตัดสินใจร่วมกัน เพื่อให้งานบรรลุผลสำเร็จตามเป้าหมายเพื่อประโยชน์ของกลุ่ม

ศุภรารวรรณธิชา เสาเวียง (2556, หน้า 39) กล่าวว่า กระบวนการ ในการทำงานกลุ่ม หมายถึง กระบวนการที่ทำให้ผู้เรียนเกิดการทำงานร่วมกันอย่างมีระบบ แบบแผน มีเป้าหมายเดียวกัน กระบวนการในการทำงานกลุ่มเป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียน เกิดประสบการณ์ และการปฏิบัติงานจริง และเข้าใจถึงหลักการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น รู้จักปรับตัวในการทำงาน ทำให้ผู้เรียนสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข

นิตา โมทา (2558, หน้า 80) กล่าวว่า พฤติกรรมการทำงานกลุ่ม หมายถึง การแสดงออกของนักเรียนที่พึงประสงค์ขณะปฏิบัติงานกลุ่มในการเรียน เพื่อให้สำเร็จตามวัตถุประสงค์

จากความหมายข้างต้นสรุปได้ว่า การทำงานกลุ่ม หมายถึง กระบวนการ ในการปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายของสมาชิกในกลุ่ม มีการวางแผนอย่างเป็นระบบ โดยมีเป้าหมายเดียวกัน สมาชิกแต่ละคนมีบทบาทหน้าที่แตกต่างกันไปตามความเหมาะสม ซึ่งสมาชิกในกลุ่มมีปฏิสัมพันธ์กัน แลกเปลี่ยนเรียนรู้และรับฟังความคิดเห็นของสมาชิก อย่างมีเหตุผล

2. ทฤษฎีการทำงานกลุ่ม

ทฤษฎีการทำงานกลุ่มเป็นทฤษฎีที่มุ่งเสนอแนวคิดเกี่ยวกับความพยายาม สร้างแรงจูงใจให้สมาชิกกลุ่มได้รับแรงจูงใจในระดับสูงที่สุดที่เป็นไปได้ เพื่อให้บุคคล สามารถทำงานร่วมกันได้เป็นอย่างดี โดยมีทฤษฎีที่น่าสนใจ ดังนี้

ทิตนา แคมมณี และคนอื่น ๆ (2522, อ้างถึงใน ชัชวาล แสงจักรวาล, 2551, หน้า 52) พัฒนาแนวคิดของทฤษฎีนี้พยายามอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างสมาชิก และกระบวนการของกลุ่ม ซึ่งจะก่อให้เกิดผลจากการรวมกลุ่ม แนวคิดจากทฤษฎีนี้ จะเป็นพื้นฐานของการทำหน้าที่ในกลุ่มได้อย่างดี แนวคิดที่สำคัญของทฤษฎีนี้ คือ

1. ในการรวมกลุ่มจะมีการแลกเปลี่ยนพฤติกรรมและความสัมพันธ์ ระหว่างสมาชิก ความสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกเกิดจากการที่สมาชิกที่ปฏิสัมพันธ์ต่อกัน ในรูปแบบต่าง ๆ เช่น การสื่อสารหรือการแสดงพฤติกรรมที่บุคคลหนึ่งแสดงต่ออีกบุคคล หนึ่งและจะมีอิทธิพลต่อการแสดงพฤติกรรมของบุคคลนั้นด้วย ซึ่งการแสดงพฤติกรรมนี้ จะเป็นการแสดงออกทางด้านการกระทำหรือคำพูดก็ได้ เพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายตามที่ ต้องการพฤติกรรมที่แสดงออกภายในกลุ่มนี้จะต้องเป็นพฤติกรรมที่มีลักษณะ ดังนี้

1.1 สมาชิกมีความสัมพันธ์กัน (Interpersonal relationship)

1.2 สมาชิกมีปฏิสัมพันธ์กัน (Interaction)

1.3 การแสดงปฏิสัมพันธ์และความสัมพันธ์กันหมายถึงการแสดง พฤติกรรมในรูปแบบต่าง ๆ (Behavior sequences) ของสมาชิก

1.4 พฤติกรรมที่แสดงออกภายในกลุ่มจะเป็นพฤติกรรม ที่เลือกสรรแล้ว

2. การแลกเปลี่ยนพฤติกรรมและความสัมพันธ์ระหว่างสมาชิก จะก่อให้เกิดผลของกลุ่มขึ้น ซึ่งอาจประกอบด้วยรางวัลจากการปฏิสัมพันธ์ เช่น ความสบายใจ ความสนุกสนาน ความอึดอ้อมใจ ความพอใจและการเห็นคุณค่า ของการพยายามกระทำพฤติกรรมนั้นให้บรรลุจุดมุ่งหมายตามที่ต้องการ

สுகอร์น สินธพานนท์ และคณะ (2545, หน้า 81-82) ได้กล่าวถึงทฤษฎี การทำงานกลุ่มไว้ ดังนี้

1. ทฤษฎีสนาม (Field theory) ของ เคิร์ต เลวิน (Kurt Lewin) ทฤษฎีนี้มีแนวคิดสำคัญ สรุปได้ดังนี้ คือ พฤติกรรมจะเป็นผลมาจากพลังความสัมพันธ์ของสมาชิก ในกลุ่มและโครงสร้างของกลุ่มจะเกิดจากการรวมกลุ่มของบุคคลที่มีลักษณะแตกต่างกัน รวมกลุ่มแต่ละครั้งจะต้องมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกในกลุ่ม โดยเป็นปฏิสัมพันธ์อยู่ในรูป ของการกระทำ (Act) ความรู้สึก (Feel) และความคิด (Think) องค์ประกอบต่าง ๆ ดังกล่าว จะก่อให้เกิดโครงสร้างของกลุ่มแต่ละกลุ่ม ซึ่งมีลักษณะแตกต่างกันออกไปตามลักษณะ ของสมาชิกในกลุ่ม สมาชิกในกลุ่ม จะมีการปรับตัวเข้าหากันและพยายามช่วยกันทำงาน ซึ่งการที่บุคคลพยายามปรับบุคลิกภาพของตนที่มีความแตกต่างกันนี้จะก่อให้เกิดความ เป็นอันหนึ่งอันเดียวกัน และทำให้เกิดพลังหรือแรงผลักดันของกลุ่มที่ทำให้การทำงาน เป็นไปได้ด้วยดี

2. ทฤษฎีปฏิสัมพันธ์ (Interaction theory) ของเบลล์ (Bales) โฮมมาน (Homans) และไวท์ (Whyte) แนวคิดพื้นฐานของทฤษฎีนี้คือ กลุ่มจะมีปฏิสัมพันธ์โดยการ กระทำกิจกรรมอย่างใดอย่างหนึ่ง ปฏิสัมพันธ์จะเป็นปฏิสัมพันธ์ทุก ๆ ด้าน คือปฏิสัมพันธ์ ทางร่างกาย (Physical interaction) ปฏิสัมพันธ์ทางวาจา (Verbal interaction) ปฏิสัมพันธ์ ทางจิตใจ (Emotional interaction) กิจกรรมต่าง ๆ ที่กระทำผ่านการมีปฏิสัมพันธ์นี้ จะก่อให้เกิดอารมณ์ความรู้สึก

3. ทฤษฎีระบบ (System theory) ทฤษฎีนี้มีแนวคิดสำคัญ คือ กลุ่มจะประกอบไปด้วยโครงสร้างหรือระบบ ซึ่งจะมีการแสดงบทบาทและการกำหนด ตำแหน่งหน้าที่ของสมาชิกอันถือว่าการลงทุน (Input) เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ (Output) อย่างใดอย่างหนึ่ง การแสดงบทบาทตำแหน่งหน้าที่ของสมาชิก จะกระทำได้โดยการสื่อสาร ระหว่างกัน (Communication) และจากการเปิดเผยตัวเองในกลุ่ม

4. ทฤษฎีสังคมมิติ (Sociometric orientation) ของโมเรโน ทฤษฎีนี้มีแนวความคิดที่สำคัญดังต่อไปนี้ การกระทำและจริยธรรมหรือขอบเขตการกระทำของกลุ่ม จะเกิดความสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกในกลุ่ม ซึ่งจะศึกษาได้โดยให้สมาชิกเลือกความสัมพันธ์ ทางสังคมระหว่างกัน (Interpersonal choice) เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาความสัมพันธ์ คือ การแสดงบทบาทจำลอง (Role playing) หรือการใช้เครื่องมือวัดการเลือกทางสังคม (Sociometric test)

5. ทฤษฎีจิตวิเคราะห์ (Psychoanalytic orientation) ของซิกมันด์ฟรอยด์ (Sigmund Freud) ทฤษฎีนี้มีแนวความคิดที่สำคัญ คือ เมื่อบุคคลอยู่ร่วมกันเป็นกลุ่ม จะต้องอาศัยความจูงใจ ซึ่งอาจเป็นรางวัลหรือผลจากการทำงานในกลุ่ม ในการรวมกลุ่ม บุคคลจะมีโอกาสแสดงตนอย่างเปิดเผยหรือพยายามป้องกัน ปิดบังตนเองโดยวิธีการต่าง ๆ แนวคิดนี้ใช้ในการวิเคราะห์กลุ่มโดยให้บุคคลแสดงออกตามความเป็นจริง

6. ทฤษฎีจิตวิทยาทั่วไป (General psychology) ทฤษฎีนี้มีแนวความคิดว่า การใช้หลักจิตวิทยาต่าง ๆ เกี่ยวกับการรับรู้ การเรียนรู้ ความคิด ความเข้าใจ การให้แรงจูงใจ จะช่วยให้เข้าใจพฤติกรรมของบุคคลในแง่การรวบรวมข้อมูล

Homas (n.d. อ้างถึงใน ชัชวาล แสงจักรวาล, 2551, หน้า 52) ได้อธิบายหลักการสำคัญของทฤษฎีนี้ไว้ว่า การทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม ประกอบด้วย องค์ประกอบพื้นฐานที่สำคัญ 3 ประการ คือ กิจกรรมการกระทำร่วมกัน และความรู้สึก ซึ่งองค์ประกอบทั้งสามอย่างจะเกี่ยวพันโดยตรงระหว่างกัน กล่าวคือถ้าหากว่าบุคคลยังมีส่วนร่วมในกิจกรรมมากเท่าใด การกระทำร่วมกันและความรู้สึกของพวกเขาจะมีมากขึ้นด้วย บุคคลต่าง ๆ ภายในกลุ่มเกี่ยวข้องกับบุคคลอื่น ไม่เพียงแต่อยู่ใกล้ชิดกันเท่านั้น แต่พวกเขาจะต้องทำการตัดสินใจ ติดต่อ สื่อสาร สนับสนุน ประสานงาน และประสบความสำเร็จในเป้าหมายอีกด้วย สมาชิกภายในกลุ่มหรือองค์กรที่เกี่ยวข้องกับลักษณะดังกล่าวนี้มีแนวโน้มจะรวมกันเป็นกลุ่มที่มีพลังสูง

Schultz (n.d. อ้างถึงใน ชัชวาล แสงจักรวาล, 2551, หน้า 52) ผู้เป็นเจ้าของทฤษฎีนี้ได้พิจารณาถึงพฤติกรรมระหว่างสมาชิกที่พยายามปรับตัวเข้าหากัน เชื่อว่า คนทุกคนจะมีลักษณะเฉพาะในการปรับตัวให้เข้ากับผู้อื่น และกล่าวว่าความต้องการที่จะมีความสัมพันธ์กับผู้อื่น มี 3 ลักษณะ คือ

1. ความต้องการเชื่อมโยงกับผู้อื่น (Inclusion) ได้แก่ ความต้องการอยู่ร่วมกับผู้อื่น มีส่วนเป็นพวกกับผู้อื่น เป็นคนที่อยู่ในพวกนั้นด้วย (Togetherness) ซึ่งบุคคลพยายามจะแสดงออกเพื่อให้เกิดชื่อเสียง (Prominence) การเป็นที่ยอมรับ (Recognition) และความมีเกียรติ (Prestige) เป็นต้น

2. ความต้องการในการควบคุม (Control) หมายถึง กระบวนการที่บุคคลตัดสินใจเพื่อที่จะมีอิทธิพล (Authority) มีอำนาจหรือความต้องการที่จะควบคุมผู้อื่น ซึ่งอาจจะแสดงออกมาในสองลักษณะ คือ การควบคุมผู้อื่น หรือการถูกผู้อื่นควบคุม

3. ความต้องการเป็นที่รักใคร่ของผู้อื่น (Affection) หมายถึง ความรู้สึกและอารมณ์ส่วนตัวที่เกิดขึ้นระหว่างบุคคลสองคน เช่น ความรัก ความเป็นมิตร การช่วยเหลือ การสร้างความผูกพันทางอารมณ์ เพื่อให้เกิดความใกล้ชิดสนิทสนมกันเมื่อบุคคลมีความสัมพันธ์กัน แต่ละคนจะแสดงพฤติกรรมและความต้องการเฉพาะตนซึ่งพัฒนาขึ้นมาจากการได้รับการตอบสนองความต้องการในวัยเด็กความสัมพันธ์ของสมาชิกในกลุ่มอาจเป็นไปในลักษณะที่เข้ากันได้หรือเข้ากันไม่ได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับบุคคลที่สัมพันธ์กันและลักษณะในการแสดงความสัมพันธ์กันเป็นสำคัญ

3. องค์ประกอบที่สำคัญในการทำงานกลุ่ม

การทำงานเป็นกลุ่มหรือเป็นทีมของกลุ่มใดกลุ่มหนึ่งจะมีประสิทธิภาพมากน้อยเพียงใด ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมและความสมบูรณ์ของปัจจัยต่าง ๆ เช่น ความเข้าใจในจุดมุ่งหมาย ของการทำงาน บทบาทของของผู้ร่วมกลุ่มในการทำงาน การสื่อความหมาย การประสานงาน และการจัดสรรผลประโยชน์ร่วมกัน เป็นต้น ปัจจัยเหล่านี้ถือได้ว่าเป็นองค์ประกอบที่ส่งผลต่อการทำงานร่วมกัน โดยมีนักการศึกษาได้เสนอแนวคิดไว้ ดังนี้

สามารถ สุขาวศ์ (2537, หน้า 58) กล่าวถึงการทำงานร่วมกันให้มีประสิทธิภาพนั้นจะต้องประกอบด้วยสิ่งต่าง ๆ ดังนี้

1. การกำหนดวัตถุประสงค์และเป้าหมายของกลุ่มร่วมกัน
2. การกำหนดบทบาทหน้าที่ของสมาชิก
3. การมีส่วนร่วมของสมาชิกภายในกลุ่ม
4. ความรู้สึกของสมาชิกในขณะทำงานร่วมกัน
5. วิธีการทำงานของกลุ่ม
6. ภาวะของผู้นำภายในกลุ่ม

7. การตัดสินใจภายในกลุ่ม

8. การไว้วางใจซึ่งกันและกันของสมาชิกในกลุ่ม

ทิตนา แชมมณี (2545, หน้า 12-13) องค์กรประกอบที่สำคัญนี้มีเป็นจำนวนมาก แต่องค์กรประกอบที่ถือว่าเป็นหัวใจของการทำงานร่วมกันซึ่งขาดไม่ได้มี 3 องค์กรประกอบหลัก ดังนี้

1. องค์กรประกอบด้านผู้นำกลุ่ม ผู้นำนับเป็นบุคคลที่สำคัญมากในการดำเนินงานของกลุ่ม กลุ่มใดขาดผู้นำก็ยากที่จะทำงานให้เป็นผลสำเร็จเพราะขาดแกนกลางที่สำคัญ ที่จะเป็นพลังในการช่วยให้กลุ่มดำเนินงาน หากกลุ่มใดมีผู้นำที่มีคุณสมบัติที่ดี รู้และเข้าใจในบทบาทหน้าที่ของตนและมีทักษะในการปฏิบัติตามบทบาทหน้าที่นั้นแล้ว ก็นับได้ว่ากลุ่มนั้นมีแนวโน้มที่จะประสบความสำเร็จสูง โดยเฉพาะอย่างยิ่งหากผู้นำนั้นมีลักษณะผู้นำที่ดีและสามารถใช้ภาวะผู้นำได้เหมาะสมกับสถานการณ์ กลุ่มนั้นก็ย่อมบรรลุเป้าหมายได้อย่างราบรื่น และรวดเร็ว

2. องค์กรประกอบด้านบทบาทสมาชิกกลุ่ม ในการทำงานเป็นกลุ่มใด ๆ ก็ตาม หากกลุ่มมีผู้นำที่ถึงแม้ว่าจะดีเพียงใดก็ตาม แต่ถ้าสมาชิกกลุ่มขาดความเข้าใจในบทบาท หน้าที่ของตนและไม่ปฏิบัติตามบทบาทหน้าที่ของสมาชิกกลุ่มที่ดี กลุ่มนั้นจะทำงานให้ บรรลุผลสำเร็จได้ยาก เพราะการทำงานเป็นกลุ่มต้องอาศัยความร่วมมือร่วมใจจากผู้ร่วมงานทุกคนเป็นสำคัญ ดังนั้นสมาชิกกลุ่มจึงเป็นองค์กรประกอบที่สำคัญอีกประการหนึ่ง ที่จะช่วยให้การทำงานเป็นกลุ่มบรรลุเป้าหมาย หากสมาชิกกลุ่มทุกคนตระหนักในความสำคัญของตนและพยายามปฏิบัติตนในการทำงานในฐานะสมาชิกที่ดีของกลุ่ม การดำเนินงานของกลุ่มก็จะสามารถประสบความสำเร็จได้อย่างรวดเร็ว

3. องค์กรประกอบด้านกระบวนการทำงาน กลุ่มใดก็ตามหากมีผู้นำที่ดี มีสมาชิกกลุ่มที่เข้าใจและช่วยกลุ่มตามบทบาทหน้าที่ของตนอย่างเต็มใจแล้ว กลุ่มนั้นก็จะมีแนวโน้มที่จะดำเนินไปได้ดี อย่างไรก็ตามถึงแม้คนจะดีสักเพียงใด แต่กระบวนการดำเนินงานไม่เหมาะสม ผลงานของกลุ่มก็อาจไม่ดีเท่าที่ควร ตัวอย่างง่าย ๆ เห็นกันทั่ว ๆ ไป เช่น กลุ่มที่ทำงานโดยขาดการวางแผนร่วมกัน ความไม่เข้าใจในแผนงานงาน และขั้นตอนการทำงานอาจเป็นสาเหตุให้การดำเนินงานของสมาชิกเป็นไปคนละทิศคนละทาง เป็นปัญหาต่อการบรรลุเป้าหมายของกลุ่มอีกประการหนึ่ง กระบวนการทำงานที่ไม่ดีพอ อาจก่อให้เกิดปัญหาระหว่างบุคคลขึ้นมา ทำให้สมาชิกในกลุ่มเกิดการแตกแยกกันได้ ดังนั้น กระบวนการทำงานจึงนับเป็นองค์กรประกอบที่มีอิทธิพลยิ่งต่อการทำงานร่วมกัน กลุ่มใดมีความเข้าใจ

ในกระบวนการทำงานที่ดีและสามารถปฏิบัติได้อย่างเหมาะสม กลุ่มนั้นก็มักประสบผลสำเร็จในการทำงาน

Slavin (1987, unpagged อ้างถึงใน สุริย์ บาวเออร์, 2535, หน้า 15)

กล่าวถึงองค์ประกอบสำคัญที่จะทำให้การเรียนและการทำงานร่วมกันของกลุ่มมีประสิทธิภาพ คือ

1. นักเรียนต้องรู้จักการทำงานเพื่อกลุ่ม
2. ความสำเร็จของกลุ่มขึ้นอยู่กับผลรวมของสมาชิกในกลุ่ม
3. ความสำเร็จของกลุ่มขึ้นอยู่กับการเรียนรู้ของสมาชิกในกลุ่ม
4. นักเรียนที่มีความสามารถสูงกว่าจะต้องช่วยเหลือสมาชิกอื่น

Woodcock, M. (1989, pp. 75-166 อ้างถึงใน สุวรรณี คชเดช, 2559, หน้า 23-25) ได้ให้แนวคิดองค์ประกอบของทีมงานที่มีประสิทธิภาพจะต้องประกอบด้วยคุณลักษณะที่ดี คือ

1. บทบาทที่สมดุล (Balance roles) คือการผสมผสานความแตกต่างของความสามารถโดยใช้ความแตกต่างของบุคลิกภาพและวิธีการที่หลากหลายให้เหมาะสมกับสถานการณ์ ต้องอาศัยความกลมกลืนและบทบาทสมดุลของสมาชิกในทีมงานบทบาทที่สมดุลเป็นเรื่องที่สำคัญอย่างยิ่งในการสร้างทีมงานของ ผู้บริหารซึ่งผู้บริหารจะต้องคำนึงถึงความสามารถ และความแตกต่างของบุคคลในการทำงานแต่ละด้านก่อนมอบหมายงาน เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพและบรรลุเป้าหมาย

2. วัตถุประสงค์ที่ชัดเจนและเป้าหมายที่เห็นพ้องต้องกัน (Clear objective and agree goals) การบริหารงานที่เปิดโอกาสให้บุคลากรมีส่วนร่วมในการกำหนดนโยบายและแนวทางปฏิบัติ จะส่งผลให้บุคลากรเกิดขวัญและกำลังใจในการทำงาน มีความรู้สึกในการเป็นเจ้าของ เกิดความภาคภูมิใจในงานที่ได้กระทำ มีความขยันขันแข็ง กระตือรือร้นที่คิดจะสร้างสรรค์ งานให้ก้าวหน้ายิ่งขึ้น ทำให้การทำงานเกิดประสิทธิผลและมีประสิทธิภาพ

3. การเปิดเผยต่อกันและการเผชิญหน้าเพื่อการแก้ไขปัญหา (Openness and confrontation) ทีมงานที่มีประสิทธิภาพนั้น สมาชิกในทีมงานจะต้องสามารถแสดงทัศนะวิจารณ์ ให้ความคิดเห็นเสนอแนะข้อแตกต่างโดยปราศจากความกลัว

4. การสนับสนุนและการไว้วางใจต่อกัน (Support and trust)

การสนับสนุนจึงเป็นสิ่งสำคัญที่สมาชิกในทีมงานมีความต้องการ ฉะนั้นบทบาทของผู้นำหรือผู้บริหารโรงเรียนจึงควรให้การส่งเสริมสนับสนุนสมาชิกในองค์กรของตน เช่น การสนับสนุนโดยการฟัง การยกย่อง ชมเชย การแสดงความรักซึ่ง การส่งเสริม การแสดงความห่วงใย ปัญหาและประเด็นต่าง ๆ ของงาน โดยให้บุคลากรในโรงเรียนตระหนักว่าผู้นำหรือผู้บริหาร มีความจริงใจ องค์กรก็จะเข้าใจความเกี่ยวข้องสัมพันธ์ระหว่างงานของตนเองกับของคนอื่น ๆ และพร้อมที่จะรับและให้ความช่วยเหลือร่วมมือร่วมใจอย่างจริงใจ อันจะทำให้การดำเนินงานเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

5. ความร่วมมือ และการใช้ความขัดแย้งในทางสร้างสรรค์

(Co-operation and conflict) การบริหารงานในโรงเรียนให้ได้ผลสำเร็จตามความมุ่งหมายได้ คนเป็นปัจจัยสำคัญที่สุด ในการดำเนินงาน แต่เนื่องจากความแตกต่างระหว่างบุคคล ไม่ว่าจะเป็นทัศนคติ ความเชื่อ ความนิยม ความรู้ ความสามารถในการทำงานหรือเป้าหมายในการทำงานที่ต่างกันเหล่านี้มีส่วนทำให้เกิดความขัดแย้งในการทำงานได้ทั้งสิ้น ผู้บริหารทุกระดับจึงจำเป็นต้องเผชิญหน้ากับปัญหาความขัดแย้งในการทำงานอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ เพื่อแก้ไขปัญหาคือความขัดแย้งให้เป็นที่ไปในลักษณะสร้างสรรค์ และเป็นประโยชน์กับหน่วยงานด้วย

6. กระบวนการปฏิบัติงานที่ชัดเจน (Sound procedures) พฤติกรรม

การทำงานของแต่ละคนมีความแตกต่างกันออกไปตามความรู้ ประสบการณ์เดิม ทักษะในการทำงานและทัศนคติส่วนบุคคล ดังนั้น จึงถือเป็นหน้าที่ของผู้บริหารที่จะต้องสร้างและพัฒนาการทำงานเป็นทีมทั้งสิ้น การตัดสินใจอาจจะกระทำโดยผู้บริหารเพียงคนเดียว ทีมงานที่ดีจึงเปรียบเสมือนพลังในการปฏิบัติงานของผู้บริหารให้ประสบความสำเร็จนั่นเอง

7. ภาวะผู้นำที่เหมาะสม (Appropriate leadership) พฤติกรรมผู้นำ

ที่เหมาะสมขึ้นอยู่กับความต้องการทักษะความชำนาญของผู้ร่วมงาน ลักษณะงานและข้อจำกัดของสภาพแวดล้อมขององค์กรนั้น ๆ ซึ่งไม่สามารถกำหนดออกเป็นรูปแบบรายละเอียดของผู้นำได้ว่าควรเป็นแบบใด จึงจะเหมาะสมที่จะนำมาใช้กับผู้ร่วมงาน หากผู้นำได้ยึดมั่นในพฤติกรรมกรรมการบริหารที่ตายตัว ความมีประสิทธิผลจะสิ้นไหลเปลี่ยนไปมา ภาวะผู้นำที่เหมาะสมจะต้องทำให้สอดคล้องเข้ากับสถานการณ์นั้น ๆ เพื่อให้เป็นไปในทางที่จะช่วยสนับสนุนให้งานบรรลุเป้าหมาย ความเป็นผู้นำเป็นสิ่งสำคัญยิ่งสำหรับความสำเร็จในงานด้านต่าง ๆ ขององค์กร ผู้นำที่ไม่มีความสามารถย่อมจะเป็นผู้ทำลายขวัญของ

บุคลากรในองค์กร และเป็นผลทำให้งานด้านต่าง ๆ ขาดประสิทธิภาพ แต่ในทางตรงกันข้าม ผู้นำที่มีความสามารถจะมีผลทำให้เปลี่ยนลักษณะของบุคลากรในองค์กรให้กลับกลายเป็นบุคคลที่มีความขยันขันแข็ง และช่วยให้องค์กรประสบผลสำเร็จได้อย่างมีประสิทธิภาพ

8. การทบทวนการปฏิบัติงานอย่างสม่ำเสมอ (Regular review)

การทบทวนการบริหารงานในที่มอย่างสม่ำเสมอ จะสามารถแก้ไขข้อบกพร่องของทีมงาน ช่วยให้ทีมงานได้รับประสบการณ์เพิ่มขึ้น ฉะนั้นการทบทวนการทำงานอย่างสม่ำเสมอ จึงนับว่าเป็นสิ่งสำคัญในการทำงานของหน่วยงาน หรือองค์กร เพราะองค์กรที่จัดตั้งขึ้นมาั้นต่างก็ต้องมีการนำเอาทรัพยากร มาลงทุนทำกิจกรรม การตรวจสอบทบทวนผลการทำงานจึงเป็นเครื่องมือช่วยให้ผู้บริหารองค์กรรู้ความเป็นไปว่าดีหรือเลวอย่างไร คุ่มค่าเพียงใดหรือไม่ ซึ่งจะเห็นได้ว่าการทบทวนการทำงานอย่างสม่ำเสมอนี้ ก่อให้เกิดประโยชน์ต่อองค์กรหรือหน่วยงาน 2 ประการ คือ ผู้ทำงานทราบถึงผลงานที่ตนรับผิดชอบ และในแง่ของตัวองค์กรก็ได้ข้อมูลที่จะช่วยให้สามารถรู้ได้ว่า งานที่ทำทั่วไปแล้วนั้นทำได้ดีเพียงใด ซึ่งการรู้ดังกล่าวนี้เองจะทำให้การควบคุมสั่งการต่าง ๆ สามารถกระทำได้อย่างมีประสิทธิภาพ

9. การพัฒนาตนเอง (Individual development) การให้สมาชิก

ในที่มมีประสิทธิภาพสูงขึ้นได้นั้น จะต้องเริ่มที่การพัฒนาบุคลากรหรือพัฒนาสมาชิกภาพของบุคคลในที่มงาน โดยการฝึกอบรมการให้การศึกษา การพัฒนาเป็นกลุ่มเพราะถือว่าบุคคลแต่ละคนมีส่วนช่วยให้องค์กรดำเนินงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

10. ความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่ม (Sound intergroup relation)

กลุ่มทำงานใดมีความสัมพันธ์อันดีต่อกันในลักษณะสนิทสนมหรือแน่นแฟ้น พฤติกรรมของกลุ่มหรือทีมจะเป็นไปในทางที่ดี สมาชิกของทีมต่างก็จะเข้าไปเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน และทุกคนก็จะทุ่มเทความสำคัญเวลาทำงานให้กับกลุ่มหรือทีมงานมากขึ้น

11. การสื่อสารที่ดี (Good communications) พื้นฐานที่สำคัญ

ของการบริหารงานนั้นขึ้นอยู่กับ การสื่อสารที่ดีอันจะมีผลให้เกิดความเข้าใจ ความร่วมมือ และการประสานงานที่ดีด้วยแผนงานต่าง ๆ จะได้รับการปฏิบัติมากขึ้นเพียงใดขึ้นอยู่กับผู้ปฏิบัติ การสื่อสาร จึงเป็นวิธีการเดียวที่สามารถกระตุ้นให้เขาปฏิบัติได้อย่างถูกต้อง

องค์ประกอบดังได้กล่าวข้างต้น เป็นองค์ประกอบหลักในการทำงานของทุกกลุ่ม กลุ่มที่ทำงานเป็นทีมอาจเป็นกลุ่มที่ใหญ่หรือเล็กก็ได้ไม่จำกัดขนาด หากกลุ่มใดมีผู้นำและสมาชิกในกลุ่มมีความสัมพันธ์ที่ดีต่อกัน มีกระบวนการทำงานที่ดี และมีเป้าหมายเดียวกัน กลุ่มนั้นมักจะมีแนวโน้มประสบความสำเร็จสูง

4. การประเมินความสามารถในการทำงานกลุ่ม

การที่ผู้เรียนจะมีความสามารถในการทำงานกลุ่มได้ดีนั้น จะต้องพิจารณาที่ผลงานของกลุ่ม พฤติกรรมการทำงานของกลุ่มในเรื่องของความร่วมมือ การมีส่วนร่วมของสมาชิก มีนักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวไว้ ดังนี้

สำนักงานการประถมศึกษาแห่งชาติ (2539 อ้างถึงใน วัลยา พุ่มต้นวงศ์, 2552, หน้า 67) ได้กล่าวไว้ ดังนี้

1. การสังเกต เมื่อมีการมอบหมายงานให้ผู้เรียนทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม ทั้งในกิจกรรมการสอนและกิจกรรมเสริมหลักสูตร ครูสังเกตพฤติกรรมในการปฏิบัติงาน ทั้งในด้านบทบาทสมาชิก (ผู้นำ/ผู้ตาม) และวิธีการทำงานของกลุ่ม

2. การซักถาม เป็นวิธีการที่จะช่วยให้ครูรู้พฤติกรรมการทำงาน ในขณะที่ครูไม่ได้สังเกตด้วยตนเอง

3. การให้ผู้เรียนประเมินกันเอง ให้เพื่อนผู้เรียนประเมินการทำงานของสมาชิกกลุ่มและให้ผู้เรียนประเมินตนเองตามรายการที่ครูกำหนด ซึ่งควรประเมินทั้งทางด้านเนื้อหาหรือผลงานที่กลุ่มผู้เรียนรู้ว่าตนเข้าใจเนื้อหาที่ศึกษามากน้อยเพียงใด ต้องการความช่วยเหลือจากกลุ่มหรือไม่ อย่างไร ด้านบทบาทของสมาชิกของกลุ่มตนได้ปฏิบัติตามข้อตกลงของกลุ่มหรือไม่ได้ร่วมปฏิบัติ บทบาทที่เหมาะสมหรือไม่ ด้านการทำงานของกลุ่มเป็นไปอย่างไร มีข้อควรปรับปรุงหรือไม่ อย่างไร การประเมินดังกล่าวควรทำทุกครั้งที่มีการปฏิบัติงานกลุ่ม โดยถือเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการเรียนการสอน เพื่อให้ผู้เรียนทราบพัฒนาการของตนเอง และฝึกการยอมรับคำวิพากษ์วิจารณ์ด้วย

4. การประเมินด้วยผลงาน ใช้วิธีการตรวจผลงานจากการปฏิบัติงานกลุ่มของผู้เรียน ผลงานที่ควรตรวจสอบ ได้แก่ สมุดจดงานของกลุ่ม การรายงานของกลุ่ม และผลงานที่ได้จากการปฏิบัติจริง

พิศมัย แทนหลาบ (2541 อ้างถึงใน เขมวันต์ กระดังงา, 2554, หน้า 38) ได้กล่าวถึงการประเมินผลว่า เป็นหนทางที่จะทำให้ทราบผลการเรียนการสอนว่าตรงตามจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้มากน้อยเพียงใด การประเมินผลจะช่วยให้ทราบถึงพัฒนาการของ

ผู้เรียน ความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาและวิธีการเรียนรู้ ตลอดจนช่วยให้ผู้สอนสามารถประเมินผลการสอนของตนได้ว่าประสบความสำเร็จมากน้อยเพียงใด วิธีการประเมินผลการเรียนรู้ที่ดีวิธีหนึ่งคือ การให้ผู้เรียนได้ประเมินผลการเรียนรู้ของตนเอง (Self-evaluation) ซึ่งครูผู้สอนควรสนับสนุน ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ประเมินผลการเรียนรู้ของตน ซึ่งจะช่วยให้การเรียนรู้มีความหมาย และมีประโยชน์ต่อตัวผู้เรียนเป็นอย่างยิ่ง ดังนั้น หลักการของทฤษฎีกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์ข้อสุดท้าย คือ ให้ผู้เรียนเรียนรู้ร่วมกันประเมินผลการเรียนรู้ของตนจากการทำงานร่วมกัน ซึ่งจะมีวิธีการประเมินผลได้ใน 2 ลักษณะ คือ

1. การประเมินผลสัมฤทธิ์ของกลุ่ม (Group achievement) ผลสัมฤทธิ์ของกลุ่มจะประกอบด้วย ผลการทำงานของกลุ่ม (Group productivity) ความสามัคคีหรือความเป็นอันหนึ่งอันเดียวของกลุ่ม และคุณธรรมหรือค่านิยมของกลุ่ม จากการประเมินผลสัมฤทธิ์ของกลุ่มจะช่วยให้เข้าใจผลสัมฤทธิ์และวิธีการทำงานของสมาชิกแต่ละบุคคลได้

2. การประเมินผลความสัมพันธ์ในกลุ่ม (Intergroup relations) จากการให้สมาชิกให้ข้อติชมหรือข้อวิจารณ์แก่กันโดยปราศจากอคติ จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถประเมินผลพฤติกรรมของตนเองและความสัมพันธ์ที่มีต่อผู้อื่นได้ และผลจากการให้ผู้เรียนประเมินผลตนเองจะช่วยให้ผู้สอนสามารถเข้าใจความรู้สึกนึกคิดของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี อันจะเป็นแนวทางที่ครูผู้สอนจะหาทางช่วยเหลือผู้เรียนที่มีปัญหา และนำไปพิจารณาในการจัดประสบการณ์การเรียนการสอนที่เหมาะสมแก่สติปัญญาและความสามารถของผู้เรียนแต่ละกลุ่ม เพื่อช่วยให้ผู้เรียนพัฒนาการไปได้อย่างเต็มความสามารถอีกด้วย

จากที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่า การประเมินความสามารถในการทำงานกลุ่ม จะทำให้ผู้สอนทราบถึงความสามารถในการทำงานกลุ่มของผู้เรียน ประเมินได้จากการสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนขณะปฏิบัติกิจกรรมกลุ่ม ซักถามจากตัวผู้เรียนเองหรือสมาชิกในกลุ่มคนอื่น ๆ หรือให้ผู้เรียนประเมินตนเอง ซึ่งผลการประเมินความสามารถในการทำงานกลุ่ม จะเป็นตัวบ่งชี้ว่าผู้เรียนควรปรับปรุงและพัฒนาในเรื่องใด เพื่อให้สามารถทำงานร่วมกับสมาชิกในกลุ่มได้และนำพากลุ่มไปสู่ความสำเร็จ

การประเมินความสามารถในการทำงานกลุ่ม ผู้วิจัยแบ่งรายการประเมินออกเป็น 6 ด้าน ดังนี้ 1) การวางแผนการทำงาน 2) การให้ความร่วมมือ 3) การแสดงความคิดเห็น 4) ความสนใจกระตือรือร้นในการทำงาน 5) ความรับผิดชอบในหน้าที่ และ 6) การนำเสนอผลงาน

ความพึงพอใจ

ความพึงพอใจ เป็นความรู้สึกของผู้เรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญ ที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้ ซึ่งผู้วิจัยได้นำเสนอลำดับหัวข้อ ดังนี้

1. ความหมายและลักษณะความพึงพอใจ

ประสิทธิภาพในการเรียนรู้ของผู้เรียนนั้นจะเกิดขึ้นได้ต้องคำนึงถึงความพึงพอใจในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ นั้น ๆ ด้วยซึ่งมีผู้ให้ความหมายของความพึงพอใจไว้ดังนี้

ชัยยศ โปศรี (2553, หน้า 49) กล่าวว่า ความพึงพอใจ หมายถึง อารมณ์ความรู้สึก และทัศนคติที่ดีของบุคคล เป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องกับสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ซึ่งเกิดจากการตอบสนองความต้องการของบุคคลอันเนื่องมาจากสิ่งเร้า และแรงจูงใจที่ปรากฏออกมาทางพฤติกรรม ความพึงพอใจ เป็นองค์ประกอบที่สำคัญในการทำกิจกรรมต่าง ๆ ที่มีผลต่อความสำเร็จของงาน ให้บรรลุเป้าหมายที่วางไว้อย่างมีประสิทธิภาพ

จิราภรณ์ พรหมสืบ (2559, หน้า 44) กล่าวว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกทางอารมณ์และจิตใจของแต่ละบุคคล ที่มีผลต่อการแสดงออกของพฤติกรรม เมื่อมีสิ่งเร้ามากระตุ้น ซึ่งการตอบสนองต่อสิ่งเร้าอาจจะเป็นเชิงบวกหรือลบก็ได้ ดังนั้นครูผู้สอนต้องทำให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึกที่ดีต่อการเรียนรู้จึงจะทำให้ผู้เรียนมีความพึงพอใจ และแสดงพฤติกรรมที่ดีออกมา

วิไลลักษณ์ โปคาพานิชย์ (2559, หน้า 57) กล่าวว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความคิดเห็นหรือความรู้สึกที่มีต่อการปฏิบัติงานอย่างใดอย่างหนึ่งซึ่งมีผลอย่างยิ่งต่อการปฏิบัติงานนั้น ๆ ให้สำเร็จลงได้ด้วยดีตามวัตถุประสงค์หรือเป้าหมาย

ปัญญารัตน์ มุขลานวงศ์ (2561, หน้า 41) กล่าวว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกทางอารมณ์ในเชิงบวกที่มีต่อสิ่งต่าง ๆ ดังนั้น ความพึงพอใจต่อการเรียนจึงหมายถึง ความรู้สึกที่ดี ความรู้สึกชอบต่อการเรียนการสอนอันก่อให้เกิดความสุขในการร่วมกิจกรรมการเรียนการสอนนั้น ซึ่งส่งผลให้การปฏิบัติกิจกรรมบรรลุตามวัตถุประสงค์และเป้าหมายที่กำหนดไว้

ทักษิณ คุณพิภาค (2561, หน้า 96) กล่าวว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกพอใจ ชอบใจ ของบุคคลต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง โดยแสดงพฤติกรรมออกมา 2 ลักษณะ คือ ทางบวกและทางลบ ในทางบวกจะแสดงออกถึงลักษณะความชอบ ความสนใจ เห็นด้วย

ซึ่งจะส่งผลดีต่อการทำกิจกรรมและการปฏิบัติงาน และในทางลบจะแสดงออกถึงลักษณะที่ไม่ชอบ ไม่สนใจ ไม่เห็นด้วย ซึ่งจะเกิดผลเสียต่อการทำกิจกรรมและการปฏิบัติงานนั้นด้วยเช่นกัน

จากการศึกษาความหมายของความพึงพอใจสรุปได้ว่า ความพึงพอใจหมายถึง ความรู้สึกดีใจ สุขใจ หรือความรู้สึกในทางบวกของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมหรือสิ่งใดสิ่งหนึ่ง

2. แนวคิดและทฤษฎีการเกิดความพึงพอใจ

นักการศึกษากล่าวถึงแนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับความพึงพอใจไว้ ดังนี้

กาญจนา อรุณสุขขุจิ (2546, หน้า 35 อ้างถึงใน ปัญญารัตน์

ศุขลานวงศ์, 2561, หน้า 39) แนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับความพึงพอใจมีหลายทฤษฎี แต่ทฤษฎีที่ได้รับการยอมรับและมีชื่อเสียงที่ผู้วิจัยจะนำมากล่าวในที่นี้ คือ ทฤษฎีความต้องการของมาสโลว์ (Maslow) ที่กล่าวว่ามนุษย์ทุกคนมีความต้องการเหมือนกัน แต่ความต้องการนั้นเป็นลำดับขั้น จึงได้สมมติฐานเกี่ยวกับความต้องการของมนุษย์ไว้ ดังนี้

1. มนุษย์มีความต้องการอยู่เสมอและไม่มีที่สิ้นสุด

ขณะที่ความต้องการสิ่งใดได้รับการตอบสนองแล้ว ความต้องการอย่างอื่นก็จะเกิดขึ้นอีกไม่จบสิ้น

2. ความต้องการที่ได้รับการตอบสนองแล้ว จะไม่เป็นสิ่งจูงใจ

สำหรับพฤติกรรมอีกต่อไป ถ้าได้รับการตอบสนองเสร็จสิ้นแล้วก็จะไม่มีความหมาย และความต้องการลำดับต่อไปที่ยังไม่ได้รับการตอบสนองเท่านั้นที่จะมีอิทธิพลต่อพฤติกรรมมนุษย์ดังกล่าวได้ เพราะมนุษย์มีความต้องการอยู่เสมอ

3. ความต้องการของมนุษย์จะเรียงเป็นลำดับความสำคัญ กล่าวคือ

เมื่อความต้องการในระดับต่ำได้รับการตอบสนองแล้ว ความต้องการระดับสูง ก็จะเรียกร้องให้มีการตอบสนอง ซึ่งลำดับขั้นความต้องการของมนุษย์มี 5 ขั้นตอน ตามลำดับขั้นจากต่ำไปสูง ดังนี้

3.1 ความต้องการด้านร่างกาย (Physiological needs)

เป็นความต้องการเบื้องต้นเพื่อความอยู่รอดของชีวิต เช่น ความต้องการในเรื่องของอาหาร น้ำ อากาศ เครื่องนุ่งห่ม ยารักษาโรค ที่อยู่อาศัย และความต้องการทางเพศ ความต้องการทางด้านร่างกายจะมีอิทธิพลต่อพฤติกรรมของคนก็ต่อเมื่อความต้องการทั้งหมดของคนยังไม่ได้รับการตอบสนอง

3.2 ความต้องการด้านความปลอดภัยหรือความมั่นคง (Security of safety need) ถ้าความต้องการทางด้านร่างกายได้รับการตอบสนองตามสมควรแล้ว มนุษย์จะต้องการในขั้นสูงต่อไป คือเป็นความรู้สึกที่ต้องการความปลอดภัยหรือความมั่นคงในปัจจุบันและอนาคต ซึ่งรวมถึงความก้าวหน้าและความอบอุ่นใจ

3.3 ความต้องการทางสังคม (Social or belonging needs) หลังจากที่มีมนุษย์ได้รับการตอบสนองในสองขั้นดังกล่าวแล้ว ก็จะมีความต้องการสูงขึ้นอีก คือความต้องการทางสังคม เป็นความต้องการที่จะเข้าร่วมและได้รับการยอมรับในสังคม ความเป็นมิตรและความรักจากเพื่อน

3.4 ความต้องการที่จะได้รับการยอมรับนับถือ (Esteem needs) เป็นความต้องการให้คนอื่นยกย่อง ให้เกียรติและเห็นความสำคัญของตนเอง อยากเด่นในสังคม รวมถึงความสำเร็จ ความรู้ ความสามารถ ความเป็นอิสระและเสรีภาพ

3.5 ความต้องการความสำเร็จในชีวิต (Self-actualization) เป็นความต้องการระดับสูงสุดของมนุษย์ ส่วนมากจะเป็นการอยากจะเป็น อยากจะได้ตามความคิดของตนเอง หรือต้องการจะเป็นมากกว่าที่ตัวเองเป็นอยู่ในขณะนั้น

ประสาธ อิศรปริดา (2547, หน้า 11) กล่าวถึง ทฤษฎีและแรงจูงใจที่ทำให้เกิดความพึงพอใจในการทำงานของเฮอริเบิร์ก (Herzberg) มีดังนี้

1. ปัจจัยกระตุ้น เป็นปัจจัยที่เกี่ยวกับการงาน ซึ่งมีผลก่อให้เกิดความพึงพอใจ เช่น ความสำเร็จ การได้รับการยอมรับนับถือ ความก้าวหน้าในตำแหน่งการงาน

2. ปัจจัยค้ำจุน เป็นปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อมในการทำงาน และมีหน้าที่ให้บุคคลเกิดความพึงพอใจในการทำงาน เช่น เงินเดือน โอกาสที่จะก้าวหน้าในอนาคตสถานะของอาชีพ สภาพการทำงาน เป็นต้น

จากแนวคิดดังกล่าว สรุปได้ว่า เมื่อนำแนวคิดและทฤษฎีการเกิด ความพึงพอใจมาปรับใช้ในกิจกรรมการเรียนการสอน ครูผู้สอนต้องมีบทบาทสำคัญในการจัดกิจกรรม วิธีการ สื่อ อุปกรณ์ ที่เอื้อต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน เพื่อตอบสนองความพึงพอใจของผู้เรียนให้มีแรงจูงใจ ที่มากพอในการเรียนจนบรรลุวัตถุประสงค์ในการเรียนการสอนแต่ละครั้ง โดยผู้เรียนจะได้รับผลตอบแทนจากการเรียนรู้จากครูผู้สอน โดยการให้รางวัล หรือคำชมเชย เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความภาคภูมิใจและมีความมั่นใจในตนเองที่จะส่งผลให้มีแรงจูงใจที่อยากจะเรียนในครั้งถัดไป

3. องค์ประกอบที่ทำให้เกิดความพึงพอใจ

นักการศึกษากล่าวถึงองค์ประกอบที่ทำให้เกิดความพึงพอใจไว้ ดังนี้
 ประสาท อิศรปริดา (2547, หน้า 177) กล่าวถึง องค์ประกอบที่ทำให้
 เกิดความพึงพอใจมี ดังนี้

1. องค์ประกอบด้านความรู้ ได้แก่ ความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับ
 เนื้อหาข้อเท็จจริงเกี่ยวกับสิ่งนั้น

2. องค์ประกอบด้านอารมณ์ ได้แก่ ความรู้สึกพอใจ ไม่พอใจ
 รู้สึกชอบ ไม่ชอบ

3. องค์ประกอบด้านแนวโน้มการกระทำ เป็นความพร้อมที่จะ
 ตอบสนองต่อสิ่งนั้นในทางใดทางหนึ่ง คือ พร้อมที่จะช่วยเหลือหรือทำลายขัดขวาง เป็นต้น
 เเพชฌัญญ กิจระการ (2548, หน้า 7 อ้างถึงใน วิการณ แก้วมะ, 2558,
 หน้า 87) ได้กล่าวถึงแนวความคิดของแฮทฟิลด์แมน (Hatfieldman) ที่ได้ทำการพัฒนาแนวคิด
 ของนักวิจัยต่าง ๆ มาเป็นเครื่องมือในการวัดความพึงพอใจในการปฏิบัติงาน พบว่า
 องค์ประกอบที่ส่งผลกระทบต่อความพึงพอใจซึ่งเป็นที่นิยมแพร่หลายในปัจจุบันประกอบ
 ไปด้วยองค์ประกอบ 5 ประการ ดังนี้

ตัวแปรที่ 1 องค์ประกอบเกี่ยวกับงานที่ทำในปัจจุบัน แบ่งเป็น

1. ความตื่นตัว/น่าเบื่อ
2. ความสนุกสนาน/ความไม่สนุกสนาน
3. ความโล่ง/ความสลับ
4. ความท้าทาย/ความไม่ท้าทาย
5. มีความพอใจ/ไม่พอใจ

ตัวแปรที่ 2 องค์ประกอบทางด้านค่าจ้าง ประกอบด้วย

1. ถือว่าเป็นรางวัล/ไม่เป็นรางวัล
2. มาก/น้อย
3. ยุติธรรม/ไม่ยุติธรรม
4. เป็นทางบวก/เป็นทางลบ

ตัวแปรที่ 3 องค์ประกอบทางการเลื่อนตำแหน่ง

1. ยุติธรรม/ไม่ยุติธรรม
2. เชื้อถือได้/เชื้อถือไม่ได้

3. เป็นเชิงบวก/เป็นเชิงลบ

4. เป็นเหตุผล/ไม่เป็นเหตุผล

ตัวแปรที่ 4 องค์ประกอบทางด้านผู้นิเทศ ผู้บังคับบัญชา

1. อยู่ใกล้/อยู่ไกล

2. ยุติธรรมแบบจริงจัง/ยุติธรรมแบบไม่จริงจัง

3. เป็นมิตร/ค่อนข้างเป็นมิตร

4. เหมาะสมทางคุณสมบัติ/ไม่เหมาะสมทางคุณสมบัติ

ตัวแปรที่ 5 องค์ประกอบทางด้านเพื่อนร่วมงาน

1. เป็นระเบียบเรียบร้อย/ไม่เป็นระเบียบเรียบร้อย

2. จงรักภักดีต่อสถานที่ทำงาน/ไม่จงรักภักดีต่อสถานที่ทำงาน

3. สนุกสนานร่าเริง/ดูไม่มีชีวิตชีวา

4. ดูน่าสนใจเอาจริงเอาจัง/ดูเหนื่อยหน่าย

จากที่กล่าวมาข้างต้น ในการดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอน ความพึงพอใจเป็นสิ่งสำคัญที่จะกระตุ้นให้ผู้เรียนได้รับมอบหมายหรือต้องการปฏิบัติ ให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ ครูผู้สอนซึ่งในสภาพปัจจุบันเป็นผู้อำนวยความสะดวก หรือให้คำแนะนำ ปรึกษา จึงต้องคำนึงถึงความพึงพอใจในการเรียนรู้ของผู้เรียน ซึ่งต้องอาศัยองค์ประกอบที่ทำให้เกิดความพึงพอใจที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดความพึงพอใจในการเรียนรู้ หรือการปฏิบัติงาน

4. การสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจ

นักการศึกษากล่าวถึงการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจไว้ ดังนี้
ระพีพันธ์ โพธิ์ศรี (2549, หน้า 39-43 อ้างถึงใน ภัทรลดา ประมาธพล, 2560, หน้า 65) ได้กล่าวถึง การสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจ ดังนี้

ขั้นที่ 1 การกำหนดเนื้อหาความพึงพอใจ คือ ให้เขียนนิยาม
ซึ่งสามารถกระทำโดย

1) การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องและกำหนดนิยาม

2) สัมภาษณ์บุคคลที่เกี่ยวข้องอย่างน้อย 5 คน

ขั้นที่ 2 เลือกประเด็นที่วัดความพอใจและกำหนดวิธีการวัด

1) ประเด็นที่วัดความพอใจให้เลือกมาจากกรอบเนื้อหา

ที่กำหนดไว้ในขั้นที่ 1

2) วิธีวัดความพอใจ โดยทั่วไปนิยมใช้วิธีจัดอันดับคุณภาพ

5 ระดับ และประเด็นวัดความพอใจเป็นทางบวก คือ พอใจอย่างยิ่ง พอใจมาก พอใจพอสมควร พอใจน้อยหรือค่อนข้างไม่พอใจ พอใจน้อยเป็นอย่างยิ่งหรือไม่พอใจค่อนข้างมาก ถ้าความพอใจทางลบคะแนนระดับความพอใจจะเป็นตรงข้ามกับที่กำหนดไว้

ขั้นที่ 3 จัดทำความพอใจฉบับร่าง

ขั้นที่ 4 ทดลองกลุ่มย่อยประมาณ 3-5 คน เพื่อตรวจสอบ

ความมั่นคงเฉพาะหน้า

ขั้นที่ 5 ให้ผู้เชี่ยวชาญประมาณ 3-5 ท่าน ตรวจสอบความแม่นยำ

เฉพาะหน้าและความแม่นยำเชิงเนื้อหา

ขั้นที่ 6 ทดลองภาคสนาม เพื่อการวิเคราะห์ปรับปรุงคุณภาพ

แบบวัดความพึงพอใจ โดยการหาค่าอำนาจจำแนก (r_{xx}) และความเชื่อมั่น (R_{tt}) ด้วยวิธีการของคอนบราค (Cronbach)

ขั้นที่ 7 นำไปใช้จริง การแปลความหมายการวัดความพึงพอใจ

กรณีความพึงพอใจด้วยการจัดอันดับคุณภาพ 5 อันดับ สามารถแปลความหมายได้ ดังนี้

1.00-1.50 หมายถึง พอใจน้อยที่สุด

1.51-2.50 หมายถึง พอใจน้อย

2.51-3.50 หมายถึง พอใจพอสมควร

3.51-4.50 หมายถึง พอใจมาก

4.51-5.00 หมายถึง พอใจเป็นอย่างยิ่ง

การปรับปรุงแบบสอบถามความพึงพอใจ

1. พยายามให้มีข้อคำถามวัดความพอใจให้มากพอสมควรอยู่

ระหว่าง 10-20 ข้อ

2. ควรตัดข้อคำถามที่มีค่า $r_{xx} < 0$ ออกไป

3. ปรับปรุงข้อคำถามที่ $r_{xx} < 0.20$ แต่ไม่เท่ากับศูนย์หรือติดลบ

4. ควรสร้างแบบสอบถามความพอใจให้มีคำถามเพื่อไว้

เพื่อตัดข้อคำถามที่ไม่ดีออกไป เพื่อให้แบบวัดความพอใจมีคุณภาพถึงระดับที่ต้องการ

สมนึก ภัททิยธนี (2553, หน้า 37) ได้กล่าวถึง การสร้างแบบสอบถาม ความพึงพอใจไว้ ดังนี้

1. คำชี้แจง ระบุถึงจุดประสงค์และวิธีการตอบแบบสอบถาม
 2. ข้อคำถามส่วนตัวผู้ตอบแบบสอบถาม เช่น ชื่อ-สกุล เพศ ระดับการศึกษา อาชีพ ฯลฯ
 3. ข้อคำถามเกี่ยวกับข้อเท็จจริง และความคิดเห็น เป็นส่วนสำคัญที่สุดที่จะช่วยให้รายละเอียดเกี่ยวกับเรื่องที่ต้องการศึกษา เพื่อให้แบบสอบถามมีคุณภาพสูง
- ภัทรลดา ประมาณพล (2560, หน้า 66) กล่าวถึง การสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจมีขั้นตอน ดังนี้

1. กำหนดเนื้อหาในการสร้างแบบวัดความพึงพอใจ
2. เลือกประเด็นในการวัดและกำหนดวิธีที่จะใช้ในการวัด
3. สร้างแบบสอบถามความพึงพอใจ
4. นำแบบสอบถามความพึงพอใจไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา
5. นำแบบสอบถามความพึงพอใจมาหาค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามทั้งฉบับ
6. นำแบบสอบถามความพึงพอใจไปใช้จริงและแปลผล

กล่าวโดยสรุป การสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจมีขั้นตอน ดังนี้ 1) กำหนดเนื้อหาในการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจ 2) เลือกประเด็นในการวัดและกำหนดวิธีที่จะใช้ในการวัด 3) สร้างแบบสอบถามความพึงพอใจ 4) นำแบบสอบถามความพึงพอใจไปให้ผู้เชี่ยวชาญ ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา 5) นำแบบสอบถามความพึงพอใจมาหาค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามทั้งฉบับ 6) นำแบบสอบถามความพึงพอใจไปใช้จริงและแปลผล สำหรับการวัดความพึงพอใจที่มีต่อการเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD ร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งวัดได้จากแบบสอบถาม ความพึงพอใจที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยมีลักษณะเป็นมาตราประมาณค่า 5 ระดับ ตามวิธีของ Likert คือ 5 (มากที่สุด) 4 (มาก) 3 (ปานกลาง) 2 (น้อย) และ 1 (น้อยที่สุด)

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. งานวิจัยในประเทศ

ทิพย์รัตน์ มังกรทอง (2558, หน้า 842) ได้ทำการวิจัย เรื่อง การศึกษาพฤติกรรมการเรียนรู้วิชาชีววิทยาด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 50 คน โรงเรียนเบญจมราชรังสฤษฎิ์ จังหวัดฉะเชิงเทรา ผลการวิจัยพบว่าพฤติกรรมการเรียนรู้วิชาชีววิทยา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และพฤติกรรมการเรียนรู้วิชาชีววิทยาหลังเรียนอยู่ใน เกณฑ์ระดับดีขึ้นไป (3.50 จากคะแนนรวม 5 คะแนน)

กนกพร อุทัยวัฒน์ (2559, หน้า 96) ได้ศึกษาการพัฒนาการคิดวิเคราะห์ โดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5Es ร่วมกับผังกราฟิก เรื่องระบบนิเวศ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนนางวราษฏร์รังสรรค์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 33 คน ผลการวิจัยพบว่า 1) แผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5Es ร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง ระบบนิเวศ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มีประสิทธิภาพเท่ากับ 75.88/75.32 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 75/75 ที่กำหนดไว้ 2) ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง ระบบนิเวศ ที่เรียนโดยการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5Es ร่วมกับแผนผังกราฟิก เท่ากับร้อยละ 75.37 สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 ที่กำหนดไว้ 3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง ระบบนิเวศ โดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5Es ร่วมกับผังกราฟิก หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ 4) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีความพึงพอใจต่อการสอนโดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5Es ร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง ระบบนิเวศ มีค่าเท่ากับเฉลี่ย 4.54 ซึ่งอยู่ในระดับมากที่สุด

ประภาพันท์ บุญยั้ง (2559, หน้า 223) ได้ทำการวิจัยการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ระบบนิเวศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 30 คน โรงเรียนบ้านพระแก้ว อำเภอสังขะ จังหวัดสุรินทร์ ผลการวิจัยพบว่า 1) ชุดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง ระบบนิเวศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD มีประสิทธิภาพ 87.78/86.67 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 และ 2) นักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ระบบนิเวศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และนักเรียนมีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ในระดับดี

ศรวิภาญจน์ กรุมรัมย์ (2559, หน้า 202) ได้ทำการวิจัยการศึกษาการจัดการเรียนรู้โดยใช้การประสานท่าแนวคิดรวมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยา เรื่อง พันธุศาสตร์ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียน ที่ 2 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 24 คน โรงเรียนจุฬารัตน์ราชวิทยาลัย ชลบุรี ผลการวิจัยพบว่า 1) เมื่อนักเรียนได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้การประสานท่าแนวคิดรวมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD แล้ว มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยา เรื่อง พันธุศาสตร์ สูงขึ้นกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 2) เมื่อนักเรียนได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้การประสานท่าแนวคิดรวมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD แล้ว มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงขึ้นกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จุฑามาส ทวีบุตร (2560, หน้า 107) ได้ศึกษาการพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์โดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง การสังเคราะห์ด้วยแสง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 โรงเรียนดอนตาลวิทยา อำเภอดอนตาล จังหวัดมุกดาหาร จำนวน 35 คน ผลการวิจัยพบว่า 1) การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังกราฟิก มีประสิทธิภาพเท่ากับ 79.21/79.96 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 75/75 ที่กำหนดไว้ 2) ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนหลังเรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังกราฟิก สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 3) ผลสัมฤทธิ์การเรียนของนักเรียนหลังเรียนโดยการจัดการเรียนรู้

แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังกราฟิกสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ 4) ความพึงพอใจของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังกราฟิก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.67 อยู่ในระดับมากที่สุด

เพ็ญนิภา แววดศรี (2560, บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับแผนผังความคิด กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนโชคชัยวิทยา ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 16 คน ผลการวิจัยพบว่า 1) แผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับแผนผังความคิด ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม มีประสิทธิภาพเท่ากับ 78.13/78.55 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 75/75 ที่กำหนดไว้ 2) ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ 4) ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับแผนผังความคิด อยู่ในระดับมาก

ทิวากร วงษ์เสน (2560, หน้า 135) ได้ทำการวิจัย เรื่อง การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง การรักษาคุณภาพของร่างกายมนุษย์ และสัตว์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้การสอนแบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/2 โรงเรียนพังโคนวิทยาคม อำเภอพังโคน จังหวัดสกลนคร สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 23 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 39 คน ผลการวิจัยพบว่า 1) ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง การรักษาคุณภาพของร่างกายมนุษย์และสัตว์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้การสอนแบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD มีประสิทธิภาพ 85.29/85.74 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 3) ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ 4) ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.63$, S.D. = 0.49)

น้ำผึ้ง เสนดี (2560, บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัย เรื่อง การพัฒนาการคิดวิเคราะห์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ รายวิชาชีววิทยา เรื่อง การสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือรูปแบบ STAD ร่วมกับการใช้ผังมโนทัศน์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 30 คน โรงเรียนเซิมพิทยาคม อำเภอโพธาราม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 21 ผลการวิจัยพบว่า 1) แผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือรูปแบบ STAD ร่วมกับการใช้ผังมโนทัศน์ มีประสิทธิภาพเท่ากับ 77.10/77.14 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 75/75 ที่กำหนดไว้ 2) การคิดวิเคราะห์ของนักเรียน หลังเรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือรูปแบบ STAD ร่วมกับการใช้ผังมโนทัศน์ สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ 3) ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังเรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือรูปแบบ STAD ร่วมกับการใช้ผังมโนทัศน์ สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

เยาวพา สีธรรม (2562, หน้า 141) ได้ศึกษาการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง หินและการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก โดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับผังกราฟิก กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านนาหลัก ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 11 คน ผลการวิจัยพบว่า 1) แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับผังกราฟิก ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่องหิน และการเปลี่ยนแปลง ของเปลือกโลกมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75.15/76.97 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 75/75 ที่กำหนด 2) ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญของสถิติที่ระดับ .01 3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญของสถิติที่ระดับ .01 และ 4) ความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้ ที่สร้างขึ้น อยู่ในระดับความพึงพอใจมาก ($\bar{X} = 4.28$)

ศิริรักษ์ แก้วหานาม (2562, บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง เสี่ยงกับการได้ยิน โดยใช้การจัดการจัดการเรียนรูแบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับผังมโนทัศน์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านย้อมพัฒนา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสมุทรสาคร จำนวน 15 คน ผลการวิจัยพบว่า

- 1) แผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับผังมโนทัศน์ ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.55/80.22 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 75/75 ที่ตั้งไว้
- 2) ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
- 3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ
- 4) ความพึงพอใจของนักเรียน ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้น มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.83 อยู่ในระดับมากที่สุด

สุคนธ์ทิพย์ พรหมนิล (2563, หน้า 53) ได้ศึกษาการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ โดยใช้รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับ ผังกราฟิก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยเป็นนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนเรณูนครวิทยานุกูล สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 22 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 44 คน ผลการวิจัยพบว่า

- 1) กิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ โดยใช้รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับผังกราฟิก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 75.23/84.45 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ที่ 75/75
- 2) นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
- 3) นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ
- 4) นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. งานวิจัยต่างประเทศ

Kristina, C. (2010, Abstract) ได้ศึกษาประโยชน์ของผังกราฟิกที่ส่งผลต่อการเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ โดยการใช้ผังกราฟิก ผังกราฟิกช่วยอำนวยความสะดวกในการออกแบบเนื้อหาบทเรียนด้วยแนวคิดที่เป็นประจักษ์ เห็นภาพชัดเจน และยังช่วยสะท้อนความคิด จินตนาการของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี กลุ่มเป้าหมายในการศึกษาครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนห้องเรียนวิทยาศาสตร์ จำนวน 20 คน ซึ่งจัดการเรียนการสอนในหน่วยสภาพอากาศ จากการวิจัยพบว่า การนำผังกราฟิกแบบปลายเปิดมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนรายวิชาวิทยาศาสตร์ ส่งผลให้ผู้เรียนประสบผลสำเร็จในการเรียนรู้และเกิดความเข้าใจในเนื้อหาบทเรียนอย่างละเอียดครบถ้วนการใช้

ประโยชน์จากเทคนิคการจัดการเรียนรู้ อย่างเช่นการนำรูปแบบผังกราฟิกมาใช้ในการออกแบบเนื้อหาบทเรียนนั้น สามารถเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความเชื่อมั่นในการเรียนของผู้เรียนได้อย่างอิสระ และผู้เรียนพร้อมที่จะนำทักษะเหล่านั้นไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างต่อเนื่อง

Ronald, O. O., & Rema, B. (2015, p. 112) ได้ศึกษาผลของการแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่มีต่อเจตคติต่อวิชาฟิสิกส์ของนักเรียน การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่มีต่อเจตคติต่อวิชาฟิสิกส์ของนักเรียน มีการใช้การออกแบบการทดลองเสมือนก่อนทดสอบ-หลังการทดสอบ ผลการศึกษาพบว่าทัศนคติของนักเรียนที่มีต่อวิชาฟิสิกส์มีทั้งชื่นชอบและไม่ชื่นชอบ ไม่ว่าจะพวกเขาจะได้รับการสอนโดยใช้ STAD ปรากฏในแบบทดสอบก่อนเรียน หลังการทดลอง พบว่าทัศนคติของนักเรียนในกลุ่มทดลองดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ นักเรียนที่สอนด้วยการใช้ STAD มีผลสัมฤทธิ์ที่ดีขึ้น

Irma, S. P. (2018, p. 102) ได้ศึกษาการพัฒนาผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ธรรมชาติของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยการแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยการแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ของเมืองเบอราสตากี ประเทศอินโดนีเซีย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือแบบสังเกตและแบบทดสอบแบบปรนัย การวิเคราะห์ข้อมูลที่ใช้ ได้แก่ ผลการเรียนรู้รายบุคคลความสำเร็จตามแบบแผน และผลการเรียนเฉลี่ยของนักเรียน จากการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการสังเกตการณ์ดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้โดยครูผู้สอน เพิ่มขึ้น 12.11% คือ 59% เป็น 71.1% กิจกรรมของนักเรียนเพิ่มขึ้นจากคะแนน 62 เป็น 74 ความสำเร็จตามแบบแผนเพิ่มขึ้น จาก 66.67% เป็น 87.50% และค่าเฉลี่ยเพิ่มขึ้นจาก 64.58 เป็น 76.25 จากผลการวิจัยสรุปได้ว่าหลังจากใช้ STAD รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ ในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ นักเรียนที่เรียนในชั้นเรียนดีขึ้น

Deborah, Emily, Jessica & Ashley (2019, p. 552) ได้ศึกษาผังกราฟิกสำหรับการเรียนคำศัพท์และเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ ผลจากการแลกเปลี่ยนความรู้แบบกลุ่มออนไลน์ งานวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาเนื้อหาบทเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 92 คน โดยใช้วิธีการสุ่ม เพื่อใช้ในการศึกษารูปแบบ

การจัดการเรียนการสอนแบบเพอร์ฟอร์โมเดลในการเรียนคำศัพท์วิทยาศาสตร์ชีวภาพ ด้วยตัวนักเรียนเองหรือการมีส่วนร่วมในการแลกเปลี่ยนความรู้ออนไลน์จากเพื่อนในกลุ่ม ประโยชน์ของการใช้ผังกราฟิกเป็นที่รู้จักกันอย่างแพร่หลายในการนำมาจัดกระบวนการ เรียนรู้รายวิชาวิทยาศาสตร์ หลังจาก 7 สัปดาห์ของการทดลอง นักเรียนชั้นประถมศึกษา ปีที่ 4 ทุกคน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาวิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติ ($d \approx 0.60$) มีเพียงสองกลุ่มทดลองที่ผลการทดลองนั้นไม่มีความแตกต่าง เมื่อเปรียบเทียบจากคะแนนสอบก่อนเรียน ผลการวิเคราะห์ข้อมูลคะแนนของนักเรียน โดยใช้เกณฑ์การให้คะแนนแบบรูบริก (Rubric) ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบผังกราฟิก สามารถทำคะแนนแบบทดสอบหลังเรียนได้ดีกว่า โดยเปรียบเทียบจากกลุ่มนักเรียนที่แลกเปลี่ยนความรู้แบบกลุ่มออนไลน์และกลุ่มนักเรียน ที่เรียนอย่างอิสระ การจัดการเรียนการสอนในรายวิชาวิทยาศาสตร์ที่ได้รับความร่วมมือ และการมีส่วนร่วมจากผู้เรียนจนประสบผลสำเร็จ สามารถส่งเสริมทักษะการอ่านและ ทักษะการเรียนรู้ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ได้

Sangeeta, Y. & Sunita, S. (2019, Abstract) ได้ศึกษาการส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนวิชาชีววิทยาของนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ กลาง และสูง โดยใช้ การเรียนรู้แบบร่วมมือ (STAD) การศึกษาในปัจจุบันเป็นการศึกษาเชิงทดลองที่สำรวจ ผลกระทบของกลยุทธ์การเรียนรู้แบบร่วมมือ (STAD) ต่อความสำเร็จของผู้ที่มีผลสัมฤทธิ์ต่ำ ผู้ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยและนักเรียนที่มีผลการเรียนสูงในสาขาชีววิทยา ในระดับ มัธยมศึกษา ทดสอบก่อนและหลังการทดลองกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จากเมืองพาราณสี จำนวน 63 คน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่สอนโดยใช้กลยุทธ์การเรียนรู้แบบร่วมมือทำงาน ได้ผลลัพธ์ที่ดีกว่าในสามระดับ ของขอบเขตความรู้ ความเข้าใจ และการนำไปใช้มากกว่านักเรียนที่สอนโดยใช้วิธีการสอน แบบเดิม ผลการศึกษาพบว่า ความสำเร็จของผู้ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ ผู้ที่มี ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปานกลางและผู้ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงของกลุ่มทดลอง มีประสิทธิภาพดีกว่ากลุ่มควบคุม ดังนั้นจึงสามารถสรุปได้จากการศึกษาครั้งนี้ว่า การเรียนรู้แบบร่วมมือ (STAD) ช่วยส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนให้สูงขึ้นได้ ดังนั้น จึงแนะนำว่าครูควรได้รับการสนับสนุนให้ใช้กลยุทธ์การเรียนรู้แบบร่วมมือ ในการสอนชีววิทยาและวิชาอื่น ๆ ในโรงเรียนมัธยมศึกษา เพื่อส่งเสริมความรู้ความเข้าใจ ในระดับที่สูงขึ้นและตอบสนองความท้าทายในศตวรรษที่ 21

Luh, M., I, M. & I, G. (2020, p. 329) ได้ศึกษาการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์โดยผ่านรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยการแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาอิทธิพลของรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยที่ใช้กลุ่มควบคุมที่มีความคล้ายคลึงกับกลุ่มทดลองแต่ไม่มีการสุ่ม ประชากรทั้งหมดของการศึกษานี้คือนักเรียนจำนวน 95 คน และกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดในการศึกษานี้มีจำนวนนักเรียน 49 คน ผลการวิจัยพบว่า รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ทำให้นักเรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนรู้ผ่านการประยุกต์ใช้รูปแบบ STAD นักเรียนมีแรงจูงใจในการทำความเข้าใจบทเรียน รวมทั้งฝึกการแสดงความคิดเห็น มีระเบียบวินัย และรับผิดชอบต่อตนเองและกลุ่ม

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องข้างต้นแสดงให้เห็นว่าการนำการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD ร่วมกับผังกราฟิกมาใช้ในการจัดการเรียนการสอน เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้และทำงานร่วมกันอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งต้องอาศัยความร่วมมือและความรับผิดชอบของสมาชิกในกลุ่ม ช่วยกันนำเสนอข้อมูลหรือความคิดต่าง ๆ โดยใช้ผังกราฟิก ข้อมูลจึงมีความเชื่อมโยงกันอย่างเป็นระบบและเข้าใจได้ง่าย จัดจำข้อมูลได้จำนวนมากและเกิดความคงทน ผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาและประยุกต์ใช้วิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD ร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียน อีกทั้งเป็นการพัฒนากิจกรรมการสอนในวิชาต่าง ๆ ต่อไป

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD ร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามลำดับขั้นตอนต่อไปนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. รูปแบบที่ใช้ในการวิจัย
3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. การสร้างและการหาคุณภาพเครื่องมือ
5. การเก็บรวบรวมข้อมูล
6. การวิเคราะห์ข้อมูล
7. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

1.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนแกดดำวิทยาคาร อำเภอแกดดำ จังหวัดมหาสารคาม สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา มัธยมศึกษา เขต 26

1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนแกดดำวิทยาคาร อำเภอแกดดำ จังหวัดมหาสารคาม สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา มัธยมศึกษา เขต 26 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 17 คน โดยวิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive sampling)

รูปแบบที่ใช้การวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองตามรูปแบบกลุ่มเดียวทดสอบวัดผลก่อนและหลังการทดลอง (One-group pretest posttest design) (วาโร เฟิงส์วีสต์, 2551, หน้า 133) ซึ่งมีลักษณะการทดลองดังตาราง 5

ตาราง 5 แบบแผนการทดลองแบบ One-group pretest posttest design

ทดสอบก่อนเรียน (Pretest)	ตัวแปรทดลอง	ทดสอบหลังเรียน (Posttest)
T ₁	X	T ₂

เมื่อ T₁ แทน ทดสอบก่อนเรียน (Pretest)

X แทน การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับผังกราฟิก

T₂ แทน ทดสอบหลังเรียน (Posttest)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่

1. แผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD ร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 6 แผน โดยดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ จำนวน 17 ชั่วโมง
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียน เป็นแบบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ
3. แบบประเมินความสามารถในการทำงานกลุ่ม แบบรูบริกส์ (Rubric) จำนวน 6 ข้อ
4. แบบสอบถามความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD ร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม แบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Rating scale) จำนวน 20 ข้อ

การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือวิจัย

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือตามขั้นตอน ดังนี้

1. แผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับผังกราฟิก มีขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพ ดังนี้
 - 1.1 ศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และหลักสูตรสถานศึกษา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โรงเรียนแกดำวิทยาคาร อำเภอแกดำ จังหวัดมหาสารคาม
 - 1.2 ศึกษาหลักการ แนวคิด ทฤษฎี เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับ กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD และผังกราฟิก
 - 1.3 ศึกษาองค์ประกอบ หลักการ และแนวทางการเขียนแผน การจัดการเรียนรู้จากเอกสาร ตำรา บทความ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 - 1.4 เขียนแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับ ผังกราฟิก ประกอบด้วย สารระสำคัญ ผลการเรียนรู้ เนื้อหาสาระการเรียนรู้ กิจกรรม การเรียนการสอน สื่อการเรียนรู้ การวัดการประเมินผล
 - 1.5 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา วิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้และนำมา ปรับปรุงแก้ไข
 - 1.6 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแล้วตามข้อเสนอแนะ ของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน เพื่อตรวจสอบ ความถูกต้อง ความเหมาะสม และข้อบกพร่อง ซึ่งผู้เชี่ยวชาญมีรายชื่อ ดังนี้
 - 1) รองศาสตราจารย์ ดร.สำราญ กำจัดภัย ประธานหลักสูตรปรัชญา ดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาวิจัยหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร
 - 2) ดร.พจมาน ชำนาญกิจ ประธานหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิจัยหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร
 - 3) นายสุบัน วงษ์อุ้น ผู้อำนวยการโรงเรียนหนองผือเทพนิมิต อำเภอโพนนาแก้ว จังหวัดสกลนคร
 - 4) นางสาวฉัญญารัตน์ วานานวงศ์ ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนกุสุมาลย์วิทยาคม อำเภอกุสุมาลย์ จังหวัดสกลนคร

5) นางนุชจเรตน์ ศรีนา ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนธาตุนารายณ์
วิทยา อำเภอเมือง จังหวัดสกลนคร

1.7 นำผลการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้จากผู้เชี่ยวชาญ มาหาค่าเฉลี่ย
ของระดับความเหมาะสม โดยใช้แบบประเมินที่มีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า
5 ระดับ ตามแบบของลิเคิร์ต (Likert's rating scale) (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, หน้า 103)
โดยกำหนดเกณฑ์การพิจารณา ดังนี้

ระดับ 5 หมายถึง เหมาะสมมากที่สุด

ระดับ 4 หมายถึง เหมาะสมมาก

ระดับ 3 หมายถึง เหมาะสมปานกลาง

ระดับ 2 หมายถึง เหมาะสมน้อย

ระดับ 1 หมายถึง เหมาะสมน้อยที่สุด

เกณฑ์การแปลความหมาย แบ่งเป็น 5 ระดับ ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.51–5.00 หมายถึง เหมาะสมมากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.51–4.50 หมายถึง เหมาะสมมาก

ค่าเฉลี่ย 2.51–3.50 หมายถึง เหมาะสมปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.51–2.50 หมายถึง เหมาะสมน้อย

ค่าเฉลี่ย 1.00–1.50 หมายถึง เหมาะสมน้อยที่สุด

ซึ่งผลการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้จากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 คน
พบว่า แผนการจัดการเรียนรู้มีค่าเฉลี่ยทั้งหมดเท่ากับ 4.86 แสดงว่า เหมาะสมมากที่สุด

1.8 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผ่านผู้เชี่ยวชาญประเมินและปรับปรุง
แก้ไขแล้วไปทดลองใช้ (Try out) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา
2565 โรงเรียนแกดำวิทยาคาร ที่ไม่ใช้กลุ่มตัวอย่าง โดยสุ่มแผนการจัดการเรียนรู้ไป
ทดลองใช้สอน เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของเนื้อหา กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้
การวัดและประเมินผล เวลาที่ใช้ในกิจกรรมการเรียนรู้ จากนั้นทำการปรับปรุงแก้ไข
แผนการจัดการเรียนรู้ให้สมบูรณ์ เช่น ปรับเนื้อหาให้ชัดเจน และปรับกิจกรรมการเรียนรู้
ให้กระชับขึ้นเพื่อให้เหมาะสมกับเวลา

1.9 ปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้จากผลการทดลองใช้ แล้วจัดพิมพ์
เป็นฉบับที่สมบูรณ์แล้วนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

2.1 ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเอกสารเกี่ยวกับการวัดและประเมินผลการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

2.2 ศึกษาเอกสารหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนแกดำวิทยาคาร พุทธศักราช 2564 คู่มือครูกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้ ผลการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สาระชีววิทยา มาตรฐานข้อที่ 2

2.3 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ตามเนื้อหาที่ใช้ในการศึกษา แบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 60 ข้อ

2.4 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อปรับปรุงแก้ไข แล้วนำเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญชุดเดิม เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องในด้านความสัมพันธ์ของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับเนื้อหาความเหมาะสมของตัวเลือก และความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์กับข้อคำถาม หาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item objective congruence: IOC) ของแบบทดสอบ

เห็นว่าสอดคล้อง ให้คะแนน +1

ไม่แน่ใจ ให้คะแนน 0

เห็นว่าไม่สอดคล้อง ให้คะแนน -1

2.5 นำผลการประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อสอบแต่ละข้อ มาวิเคราะห์คะแนนความสอดคล้อง (IOC) ซึ่งมีค่าดัชนีความสอดคล้องเฉลี่ยเท่ากับ 0.98 สามารถใช้ได้ทุกข้อ แล้วพิจารณาคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.50-1.00 มาจัดพิมพ์เป็นแบบทดสอบ

2.6 นำแบบทดสอบไปทดลองใช้ (Try out) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนแกดำวิทยาคาร ที่ผ่านการเรียนเนื้อหาเรื่องนี้มาแล้วและไม่ใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 28 คน เพื่อวิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบ

2.7 นำผลการทดสอบของนักเรียนมาวิเคราะห์หาคุณภาพของแบบทดสอบ ดังนี้

2.7.1 วิเคราะห์หาค่าความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยาก (p) ตั้งแต่ 0.20–0.80 และค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป จำนวน 40 ข้อ ซึ่งมีค่าความยากรายข้อ (p) อยู่ระหว่าง 0.25–0.71 และค่าอำนาจจำแนกรายข้อ (r) อยู่ระหว่าง 0.21–0.70 ซึ่งครอบคลุมเนื้อหา และพฤติกรรมที่ต้องการวัด

2.7.2 วิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบทั้งฉบับ โดยใช้สูตร KR-20 ของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (วาโร เพ็งสวัสดิ์, 2551, หน้า 240) ซึ่งพบว่า ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ เท่ากับ 0.85

2.8 จัดพิมพ์แบบทดสอบฉบับสมบูรณ์ จำนวน 40 ข้อ แล้วนำไปใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

3. แบบประเมินความสามารถในการทำงานกลุ่ม

ในการประเมินความสามารถในการทำงานกลุ่ม ผู้วิจัยใช้เกณฑ์การให้คะแนนแบบรูบริกส์ (Rubric) ในการประเมินความสามารถในการทำงานกลุ่มของนักเรียน มีขั้นตอนการสร้างและการหาคุณภาพตามลำดับ ดังนี้

3.1 กำหนดจุดมุ่งหมายในการสร้างแบบประเมินความสามารถในการทำงานกลุ่มต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับผังกราฟิก

3.2 ศึกษาค้นคว้าเอกสารเกี่ยวกับการสร้างแบบประเมินแบบรูบริกส์ (Rubric) สร้างแบบประเมินการทำงานกลุ่มโดยสร้างแบบประเมินความสามารถในการทำงานกลุ่มที่ประเมินโดยครูผู้สอน แบ่งเกณฑ์การประเมินออกเป็น 1) การวางแผนการทำงาน 2) การให้ความร่วมมือ 3) การแสดงความคิดเห็น 4) ความสนใจกระตือรือร้นในการทำงาน 5) ความรับผิดชอบในหน้าที่ และ 6) การนำเสนอผลงาน โดยกำหนดเป็นแบบมาตราส่วนประเมินค่าชนิด 3 ช่วงน้ำหนักจากระดับ 3 ถึงระดับ 1 ดังนี้

ระดับ 3 พฤติกรรมการทำงานกลุ่มอยู่ในระดับดี

ระดับ 2 พฤติกรรมการทำงานกลุ่มอยู่ในระดับพอใช้

ระดับ 1 พฤติกรรมการทำงานกลุ่มอยู่ในระดับปรับปรุง

นำคะแนนของการประเมินทุกข้อมารวมกันแล้วหาค่าเฉลี่ย
เกณฑ์การแปรผลค่าเฉลี่ยเป็น ดังนี้

2.50–3.00 พฤติกรรมการทำงานกลุ่มอยู่ในระดับดี

1.50–2.49 พฤติกรรมการทำงานกลุ่มอยู่ในระดับพอใช้

1.00–1.49 พฤติกรรมการทำงานกลุ่มอยู่ในระดับควรปรับปรุง

3.3 นำแบบประเมินความสามารถในการทำงานกลุ่มให้ผู้เชี่ยวชาญ
ชุดเดิม ตรวจสอบความถูกต้องเกี่ยวกับประเด็นและรายละเอียดในการประเมินความสามารถ
ในการทำงานกลุ่ม แล้วนำความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมดมาหาค่าดัชนีความสอดคล้อง
(Index of Item objective congruence: IOC) โดยกำหนดเกณฑ์การพิจารณา ดังนี้

เห็นว่าสอดคล้อง ให้คะแนน +1

ไม่แน่ใจ ให้คะแนน 0

เห็นว่าไม่สอดคล้อง ให้คะแนน -1

3.4 นำผลการประเมินความสอดคล้องแต่ละข้อมาวิเคราะห์คะแนน
ความสอดคล้อง (IOC)

จากผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน พบว่า แบบประเมิน
ความสามารถในการทำงานกลุ่ม มีค่าดัชนีความสอดคล้อง IOC เฉลี่ยเท่ากับ 1 แล้วพิจารณา
คัดเลือกแบบประเมินความสามารถในการทำงานกลุ่มที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่
0.50–1.00

3.5 นำแบบประเมินความสามารถในการทำงานกลุ่มที่วิเคราะห์หา
คุณภาพแล้วจัดพิมพ์เป็นฉบับสมบูรณ์ และนำไปใช้ในการเก็บข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

4. แบบสอบถามความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ
STAD ร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม
ผู้วิจัยได้สร้างแบบสอบถามความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
ตามขั้นตอน ดังนี้

4.1 กำหนดจุดมุ่งหมายในการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจ
ต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD ร่วมกับผังกราฟิก

4.2 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบสอบถาม
ความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD ร่วมกับผังกราฟิก
แบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ตามแบบของลิเคิร์ต (Likert's rating scale)

4.3 สร้างแบบสอบถามความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD ร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม แบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ตามแบบของลิเคิร์ต (Likert's rating scale) (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, หน้า 103-106) โดยผู้วิจัยได้กำหนดไว้ 5 ด้าน คือ บรรยายภาค การเรียนรู้ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ การวัดผลและประเมินผล ด้านครูผู้สอน และประโยชน์ที่ได้รับจากการเรียน ในการวัดระดับความพึงพอใจของผู้ตอบ มีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

ระดับ 5 หมายถึง พึงพอใจมากที่สุด

ระดับ 4 หมายถึง พึงพอใจมาก

ระดับ 3 หมายถึง พึงพอใจปานกลาง

ระดับ 2 หมายถึง พึงพอใจน้อย

ระดับ 1 หมายถึง พึงพอใจน้อยที่สุด

เกณฑ์การแปลความหมาย แบ่งเป็น 5 ระดับ ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.51-5.00 หมายถึง พึงพอใจมากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.51-4.50 หมายถึง พึงพอใจมาก

ค่าเฉลี่ย 2.51-3.50 หมายถึง พึงพอใจปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.51-2.50 หมายถึง พึงพอใจน้อย

ค่าเฉลี่ย 1.00-1.50 หมายถึง พึงพอใจน้อยที่สุด

4.4 นำแบบสอบถามความพึงพอใจที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อปรับปรุงแก้ไข แล้วนำเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญชุดเดิม เพื่อพิจารณาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา

4.5 นำผลการตรวจสอบของผู้เชี่ยวชาญ มาวิเคราะห์ค่าความสอดคล้อง โดยหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of item objective congruence: IOC) ของข้อคำถาม

ให้คะแนนเป็น +1 เมื่อเห็นว่าสอดคล้อง

ให้คะแนนเป็น 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าสอดคล้อง

ให้คะแนนเป็น -1 เมื่อแน่ใจว่าไม่สอดคล้อง

4.6 วิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) คัดเลือกข้อคำถามของแบบสอบถามที่มีค่าตั้งแต่ 0.50-1.00 จำนวน 20 ข้อ

จากผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน พบว่า แบบสอบถาม ความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD ร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม มีค่าดัชนีความสอดคล้อง IOC เฉลี่ยเท่ากับ 0.98 ซึ่งมีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.80-1.00

4.7 นำแบบสอบถามความพึงพอใจมาวิเคราะห์หาคุณภาพแล้วจัดพิมพ์ เพื่อนำไปใช้เก็บข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลตามขั้นตอน ดังต่อไปนี้

1. ติดต่อขอหนังสือขอความอนุเคราะห์ในการเก็บข้อมูลจากบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร ส่งไปยังโรงเรียนแกดำวิทยาคาร จังหวัดมหาสารคาม ซึ่งเป็นโรงเรียนกลุ่มตัวอย่างเพื่อขออนุญาตดำเนินการทดลอง

2. ผู้วิจัยดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD ร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม ดังนี้

2.1 ผู้วิจัยชี้แจงที่มาและจุดประสงค์ของกิจกรรมการเรียนรู้ อธิบายให้นักเรียนเข้าใจเกี่ยวกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD ร่วมกับผังกราฟิก

2.2 ทำการทดสอบวัดผลก่อนเรียน (Pretest) ด้วยแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม

2.3 ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD ร่วมกับผังกราฟิก ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่วางแผนไว้ และเก็บคะแนนระหว่างเรียน

2.4 เมื่อดำเนินกิจกรรมตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่วางแผนไว้จนครบทุกแผนแล้วให้นักเรียนทำการทดสอบวัดผลหลังเรียน (Posttest) ด้วยแบบทดสอบชุดเดียวกับแบบทดสอบวัดผลก่อนเรียน ครูประเมินความสามารถในการทำงานกลุ่ม และให้นักเรียนตอบแบบสอบถามความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

2.5 นำผลคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คะแนนความสามารถในการทำงานกลุ่ม และคะแนนความพึงพอใจ มาวิเคราะห์เพื่อทดสอบสมมติฐาน สรุปผล และอภิปรายผลต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลตามขั้นตอน ดังนี้

1. วิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ

1.1 วิเคราะห์หาคุณภาพของเครื่องมือ

1.1.1 วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD ร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยหาค่าประสิทธิภาพ E_1/E_2

1.1.2 แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิเคราะห์ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (IOC) วิเคราะห์ค่าความยาก (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับโดยใช้สูตร KR-20 ของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน

1.2 วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อทดสอบสมมติฐาน

1.2.1 วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD ร่วมกับผังกราฟิก ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยการทดสอบค่าที (t-test dependent samples)

1.2.2 วิเคราะห์ความสามารถในการทำงานกลุ่มที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD ร่วมกับผังกราฟิก โดยหาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) แบบประเมินแบบรูบริกส์ (Rubric) โดยกำหนดเป็นแบบมาตราส่วนประเมินค่าชนิด 3 ช่วงนำหน้าจากระดับ 3 ถึงระดับ 1 ดังนี้

ระดับ 3 พฤติกรรมการทำงานกลุ่มอยู่ในระดับดี

ระดับ 2 พฤติกรรมการทำงานกลุ่มอยู่ในระดับพอใช้

ระดับ 1 พฤติกรรมการทำงานกลุ่มอยู่ในระดับปรับปรุง

นำคะแนนของการประเมินทุกข้อมารวมกันแล้วหาค่าเฉลี่ยเกณฑ์การแปรผลค่าเฉลี่ยเป็น ดังนี้ (สมบุญ สุริยวงศ์ และคณะ, 2544, หน้า 134 อ้างถึงใน ธีรศักดิ์ อุณาภรณ์เลิศ, 2549, หน้า 46)

2.50–3.00 พฤติกรรมการทำงานกลุ่มอยู่ในระดับดี

1.50–2.49 พฤติกรรมการทำงานกลุ่มอยู่ในระดับพอใช้

1.00–1.49 พฤติกรรมการทำงานกลุ่มอยู่ในระดับควรปรับปรุง

1.2.3 วิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับผังกราฟิก โดยหาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ซึ่งเป็นมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ของลิเคิร์ต (Likert's rating scale) (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, หน้า 103-106)

ระดับ 5 หมายถึง พึงพอใจมากที่สุด

ระดับ 4 หมายถึง พึงพอใจมาก

ระดับ 3 หมายถึง พึงพอใจปานกลาง

ระดับ 2 หมายถึง พึงพอใจน้อย

ระดับ 1 หมายถึง พึงพอใจน้อยที่สุด

เกณฑ์การแปลความหมาย แบ่งเป็น 5 ระดับ ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.51-5.00 หมายความว่า มีความพึงพอใจมากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.51-4.50 หมายความว่า มีความพึงพอใจมาก

ค่าเฉลี่ย 2.51-3.50 หมายความว่า มีความพึงพอใจปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.51-2.50 หมายความว่า มีความพึงพอใจน้อย

ค่าเฉลี่ย 1.00-1.50 หมายความว่า มีความพึงพอใจน้อยที่สุด

2. วิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ

การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ ผู้วิจัยได้สังเกตและสัมภาษณ์นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ทั้งในระหว่างเรียนและหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD ร่วมกับผังกราฟิก แล้วนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ สังเคราะห์ และนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลเป็นเชิงพรรณนา

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยมีการใช้สถิติดังต่อไปนี้

1. สถิติพื้นฐาน ได้แก่

1.1 ค่าเฉลี่ย (Mean) คำนวณจากสูตร (วารุ เฟิงส์ว็ลด์, 2551, หน้า 284)

ดังนี้

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

เมื่อ \bar{X} แทน ค่าเฉลี่ย

$\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

n แทน จำนวนคะแนนหรือข้อมูลทั้งหมด

1.2 ร้อยละ (Percentage) คำนวณจากสูตร (วาโร เพ็งสวัสดิ์, 2551, หน้า 283) ดังนี้

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

เมื่อ P แทน ร้อยละ

f แทน ความถี่ที่ต้องการแปลงให้เป็นร้อยละ

n แทน จำนวนความถี่ทั้งหมด

1.3 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation: S.D.) คำนวณจากสูตร (วาโร เพ็งสวัสดิ์, 2551, หน้า 296) ดังนี้

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

เมื่อ S.D. แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

X แทน ข้อมูล หรือคะแนนแต่ละตัว

n แทน จำนวนข้อมูล หรือคะแนนทั้งหมด

2. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์คุณภาพของเครื่องมือ

2.1 วิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.1.1 ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างเนื้อหากับจุดประสงค์การเรียนรู้

(Item objective congruence: IOC) (วาโร เพ็งสวัสดิ์, 2551, หน้า 245)

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

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์
กับเนื้อหา

$\sum R$ แทน ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ
ทั้งหมด

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

2.1.2 การหาค่าความยากของแบบทดสอบ (Difficulty: p)

(วาริ เฟ็งส์วีสดี, 2551, หน้า 238)

$$p = \frac{R_H + R_L}{N_H + N_L}$$

เมื่อ	p	แทน ค่าความยากของข้อสอบ
	R _H	แทน จำนวนคนในกลุ่มสูงที่ตอบถูก
	R _L	แทน จำนวนคนในกลุ่มต่ำที่ตอบถูก
	N _H	แทน จำนวนคนทั้งหมดในกลุ่มต่ำ
	N _L	แทน จำนวนคนทั้งหมดในกลุ่มสูง

2.1.3 การหาค่าอำนาจจำแนก (Discrimination power: r)

(วาริ เฟ็งส์วีสดี, 2551, หน้า 238)

$$r = \frac{R_H - R_L}{N_H}$$

เมื่อ	r	แทน ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ
	R _H	แทน จำนวนคนในกลุ่มสูงที่ตอบถูก
	R _L	แทน จำนวนคนในกลุ่มต่ำที่ตอบถูก
	N _H	แทน จำนวนคนทั้งหมดในกลุ่มสูง

2.1.4 การหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบ

โดยใช้สูตร KR-20 (วาริ เฟ็งส์วีสดี, 2551, หน้า 240)

$$r_{tt} = \frac{K}{K-1} \left\{ 1 - \frac{\sum pq}{s^2} \right\}$$

เมื่อ	r _{tt}	แทน ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
	K	แทน จำนวนข้อสอบ
	p	แทน สัดส่วนของคนที่ตอบถูกในแต่ละข้อ
	q	แทน สัดส่วนของคนที่ตอบผิดในแต่ละข้อ
	s ²	แทน ความแปรปรวนของคะแนนทั้งฉบับ

3. สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน

3.1 สมมติฐานข้อ 1 หาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การถ่ายทอด ลักษณะทางพันธุกรรม โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับผังกราฟิก โดยใช้สูตร E_1/E_2 ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด และคณะ, 2551, หน้า 98-99)

$$E_1 = \frac{\frac{\sum X}{N}}{A} \times 100$$

เมื่อ E_1 แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการ

$\sum X$ แทน คะแนนแบบทดสอบย่อยทุกชุดรวมกัน

A แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบย่อยทุกชุดรวมกัน

N แทน จำนวนนักเรียน

$$E_2 = \frac{\frac{\sum Y}{N}}{B} \times 100$$

เมื่อ E_2 แทน ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

$\sum Y$ แทน คะแนนรวมของแบบทดสอบหลังเรียน

B แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

N แทน จำนวนนักเรียน

3.2 สมมติฐานข้อ 2 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยการทดสอบความแตกต่างระหว่างคะแนนการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับผังกราฟิก โดยใช้สถิติ t-test (Dependent Samples) (วารุ เฟ็งสวัสดิ์, 2551, หน้า 239)

$$t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{n \sum D^2 - (\sum D)^2}{n-1}}}$$

$$df = n-1$$

เมื่อ t แทน ค่าสถิติที่ใช้เปรียบเทียบค่าวิกฤตจากตาราง การแจกแจงปกติเพื่อทราบความมีนัยสำคัญ

D แทน ผลต่างของคะแนนแต่ละคู่

n แทน จำนวนคู่ของตัวอย่าง

3.3 สมมติฐานข้อ 3 ประเมินความสามารถในการทำงานกลุ่มของนักเรียน
ที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD ร่วมกับผังกราฟิก โดยหาค่าเฉลี่ยรวม
แล้วนำค่าคะแนนเฉลี่ยรวมมาเทียบกับเกณฑ์

2.50–3.00 พฤติกรรมการทำงานกลุ่มอยู่ในระดับดี

1.50–2.49 พฤติกรรมการทำงานกลุ่มอยู่ในระดับพอใช้

1.00–1.49 พฤติกรรมการทำงานกลุ่มอยู่ในระดับควรปรับปรุง

3.4 สมมติฐานข้อ 4 ประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อ
การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD ร่วมกับผังกราฟิก โดยหาค่าเฉลี่ยรวม
แล้วนำค่าคะแนนเฉลี่ยรวมมาเทียบกับเกณฑ์

ค่าเฉลี่ยรวม 4.51–5.00 หมายความว่า มีความพึงพอใจมากที่สุด

ค่าเฉลี่ยรวม 3.51–4.50 หมายความว่า มีความพึงพอใจมาก

ค่าเฉลี่ยรวม 2.51–3.50 หมายความว่า มีความพึงพอใจปานกลาง

ค่าเฉลี่ยรวม 1.51–2.50 หมายความว่า มีความพึงพอใจน้อย

ค่าเฉลี่ยรวม 1.00–1.50 หมายความว่า มีความพึงพอใจน้อยที่สุด

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากการวิจัย เรื่อง การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD ร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 4 ผู้วิจัยขอเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับ ดังนี้

1. สัญลักษณ์ที่ใช้ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล
2. ขั้นตอนในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล
3. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ตอนที่ 1 การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ

ตอนที่ 2 การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

เพื่อให้เกิดความเข้าใจตรงกันในเวลาสื่อความหมายข้อมูล ผู้วิจัยได้กำหนดความหมายสัญลักษณ์ที่ใช้ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

n แทน จำนวนข้อมูล

\bar{X} แทน ค่าเฉลี่ย

S.D. แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

E_1 แทน ประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD ร่วมกับผังกราฟิก

E_2 แทน ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ที่เกิดจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD ร่วมกับผังกราฟิก

t แทน สถิติทดสอบที่ใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤต t-distribution

** แทน ความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ขั้นตอนในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยแบ่งการวิเคราะห์ข้อมูลออกเป็น 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ

การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอน ดังต่อไปนี้

1. หาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD ร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

2. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD ร่วมกับผังกราฟิก ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน โดยการทดสอบค่าที (Dependent samples t-test)

3. วิเคราะห์ค่าความสามารถในการทำงานกลุ่มที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD ร่วมกับผังกราฟิก โดยหาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) แบบประเมินแบบรูบรีคส์ (Rubrics) โดยกำหนดเป็นแบบมาตราส่วนประเมินค่าชนิด 3 ช่วงน้ำหนัก จากระดับ 3 ถึงระดับ 1

4. วิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD ร่วมกับผังกราฟิก โดยหาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ซึ่งเป็นมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับของลิเคิร์ต (Likert's rating scale)

ตอนที่ 2 การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ

การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ ผู้วิจัยได้สังเกตและสัมภาษณ์นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ทั้งในระหว่างเรียนและหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD ร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ตอนที่ 1 การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ

1. ประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD ร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD ร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ตามเกณฑ์ 80/80 โดยหาค่า E_1/E_2 เพื่อทดสอบสมมติฐานข้อที่ 1 ดังตาราง 6

ตาราง 6 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD ร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยมีนักเรียนจำนวน 17 คน

คะแนนทดสอบ	คะแนนระหว่างเรียนในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ (E_1)							คะแนนทดสอบหลังเรียน (E_2)
	1	2	3	4	5	6	รวม	
คะแนนเต็ม	10	10	10	10	10	10	60	40
\bar{X}	9.18	8.41	8.00	7.24	7.88	7.59	48.29	32.29
S.D.	0.88	1.33	1.22	1.09	0.86	1.06	1.23	4.34
ร้อยละ	91.76	84.12	80.00	72.35	78.82	75.88	80.49	80.74
ประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้ (E_1/E_2) เท่ากับ 80.49/80.74								

จากตาราง 6 พบว่า นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียนในแต่ละแผน จำนวน 6 แผน คะแนนเต็ม 60 คะแนน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 48.29 คิดเป็นร้อยละ 80.49 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.23 มีคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนเฉลี่ยเท่ากับ 32.29 คิดเป็นร้อยละ 80.74 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 4.34 แสดงให้เห็นว่าประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD ร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพ (E_1/E_2) เท่ากับ 80.49/80.74 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้

2. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD ร่วมกับผังกราฟิก ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน โดยการทดสอบค่าที (Dependent samples t-test)

ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD ร่วมกับผังกราฟิก ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน โดยการทดสอบค่าที (Dependent samples t-test) เพื่อทดสอบสมมติฐานข้อที่ 2 ดังตาราง 7

ตาราง 7 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD
ร่วมกับผังกราฟิก ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	n	คะแนนเต็ม	\bar{X}	S.D.	t
ก่อนเรียน	17	40	16.06	3.19	16.83**
หลังเรียน	17	40	32.29	4.34	

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ($t_{0.01,16} = 2.5835$)

จากตาราง 7 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD ร่วมกับผังกราฟิก มีค่าเฉลี่ยของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน เท่ากับ 16.06 และ 32.29 ตามลำดับ ค่า t จากการคำนวณ มีค่าเท่ากับ 16.83 เมื่อพิจารณาค่า t จากตารางค่าวิกฤตการแจกแจง t (McMillan and Schumacher, 1997, p. 366) ที่ $df = 16$ ได้ค่าเท่ากับ 2.5835 ซึ่งค่า t คำนวณมากกว่าค่า t จากตาราง แสดงให้เห็นว่าคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. วิเคราะห์ความสามารถในการทำงานกลุ่มที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD ร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ผลการวิเคราะห์ความสามารถในการทำงานกลุ่มที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD ร่วมกับผังกราฟิก โดยหาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) แบบประเมินแบบรูบริกส์ (Rubrics) โดยกำหนดเป็นแบบมาตราส่วนประเมินค่าชนิด 3 ช่วงน้ำหนัก จากระดับ 3 ถึงระดับ 1 เพื่อทดสอบสมมติฐานข้อที่ 3 ดังตาราง 8

ตาราง 8 ผลการวิเคราะห์ความสามารถในการทำงานกลุ่มของนักเรียนหลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD ร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยมีนักเรียนจำนวน 17 คน

ข้อที่	รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	ระดับการประเมิน
1	การวางแผนการทำงาน	2.65	0.49	ดี
2	การให้ความร่วมมือในการทำงาน	2.94	0.24	ดี
3	การแสดงความคิดเห็น	2.35	0.49	พอใช้
4	ความสนใจกระตือรือร้นในการทำงาน	2.53	0.51	ดี
5	ความรับผิดชอบในหน้าที่	2.65	0.49	ดี
6	การนำเสนอผลงาน	2.71	0.47	ดี
	รวม	2.64	0.48	ดี

จากตาราง 8 ผลการวิเคราะห์ความสามารถในการทำงานกลุ่มที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD ร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่า มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.64 ความสามารถในการทำงานกลุ่มของนักเรียนอยู่ในระดับดี ความสามารถในการทำงานกลุ่มของนักเรียนแต่ละด้าน เรียงลำดับจากค่าเฉลี่ยมากที่สุดไปหาน้อยที่สุด คือ การให้ความร่วมมือในการทำงาน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.94 ด้านการนำเสนอผลงาน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.71 ด้านการวางแผนการทำงานและด้านความรับผิดชอบในหน้าที่ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.65 ด้านความสนใจกระตือรือร้นในการทำงาน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.53 และด้านการแสดงความคิดเห็น มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.35 ตามลำดับ

4. วิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD ร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD ร่วมกับผังกราฟิก โดยหาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ซึ่งเป็นมาตรฐานส่วนประมาณค่า 5 ระดับของลิเคิร์ต (Likert's rating scale) เพื่อทดสอบสมมติฐานข้อที่ 4 ดังตาราง 9

ตาราง 9 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD ร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยมีนักเรียนจำนวน 17 คน

ข้อที่	รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1	<u>ด้านบรรยากาศการเรียนรู้</u> บรรยากาศในการเรียนรู้เป็นบรรยากาศที่อบอุ่น มีความเป็นกันเอง มีปฏิสัมพันธ์กันเองภายในกลุ่ม และภายในชั้นเรียน	4.47	0.51	มาก
2	เปิดโอกาสให้นักเรียนทำกิจกรรมได้อย่างอิสระ และมีส่วนร่วมในกิจกรรม	4.24	0.44	มาก
3	นักเรียนได้รวมแสดงความคิดเห็นในห้องเรียน	4.47	0.51	มาก
รวม		4.39	0.59	มาก
4	<u>ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้</u> กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้เกิดความสนุกสนาน และท้าทายในการแก้ปัญหา	4.71	0.47	มากที่สุด
5	กิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียนมีโอกาสช่วยเหลือสมาชิกในกลุ่มเพื่อการเรียนรู้	4.76	0.44	มากที่สุด
6	กิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียนได้รู้จักการสืบค้น ข้อมูลเพิ่มเติมจากสิ่งที่ครูสอนในชั้นเรียน	4.65	0.49	มากที่สุด
7	กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้ทำงานร่วมกันเป็นทีม มีปฏิสัมพันธ์กันในกลุ่มและภายในชั้นเรียน แลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน	4.47	0.51	มาก
8	ระยะเวลาที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ มีความเหมาะสม	4.29	0.85	มาก
รวม		4.58	0.59	มากที่สุด
9	<u>ด้านการวัดและประเมินผล</u> การวัดและประเมินผลสอดคล้องกับจุดประสงค์ และผลการเรียนรู้	4.82	0.53	มากที่สุด
10	การวัดและประเมินผลที่มีความหลากหลาย และเป็นไปตามสภาพจริง	4.35	0.70	มาก

ตาราง 9 (ต่อ)

ข้อที่	รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	ระดับ ความพึงพอใจ
11	กิจกรรมการเรียนรู้หรือภาระงานเหมาะสม กับการวัดและประเมินผล	4.29	0.47	มาก
12	การวัดและประเมินผลมีความยุติธรรม	4.41	0.51	มาก
	รวม	4.47	0.59	มาก
	<u>ด้านครูผู้สอน</u>			
13	ครูทำหน้าที่เป็นผู้อำนวยความสะดวกและให้คำปรึกษา นักเรียนอย่างเหมาะสม	4.65	0.70	มากที่สุด
14	ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นและ ปฏิบัติด้วยตนเอง	4.59	0.51	มากที่สุด
15	ครูใช้วิธีการสอนที่หลากหลายและตรงกับความสนใจ ของนักเรียน	4.18	0.73	มาก
16	ครูตรวจงานของนักเรียนอย่างสม่ำเสมอ พร้อมทั้งให้ คำแนะนำเมื่อนักเรียนยังไม่เข้าใจ	4.76	0.44	มากที่สุด
	รวม	4.55	0.63	มากที่สุด
	<u>ด้านประโยชน์ที่ได้รับจากการเรียน</u>			
17	การเรียนครั้งนี้ทำให้นักเรียนได้เรียนรู้การทำงานร่วมกับ ผู้อื่น	4.41	0.51	มาก
18	การเรียนครั้งนี้ทำให้นักเรียนมีความรับผิดชอบ ในหน้าที่มากขึ้น	4.47	0.51	มาก
19	การเรียนครั้งนี้ทำให้นักเรียนมีความสามารถ ในการคิดสร้างสรรค์ยิ่งขึ้น	4.53	0.51	มากที่สุด
20	การเรียนครั้งนี้ทำให้นักเรียนเรียนวิชาชีววิทยาได้เข้าใจ ยิ่งขึ้น	4.65	0.49	มากที่สุด
	รวม	4.52	0.50	มากที่สุด
	เฉลี่ยรวม	4.50	0.59	มาก

จากตาราง 9 พบว่า ความพึงพอใจของนักเรียนต่อกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD ร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.50 ความพึงพอใจของนักเรียนอยู่ในระดับมาก ความพึงพอใจในแต่ละด้าน เรียงลำดับจากค่าเฉลี่ยมากที่สุดไปหาน้อยที่สุด คือ ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.58 ด้านครูผู้สอน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.55 ด้านประโยชน์ที่ได้รับจากการเรียน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.52 ด้านการวัดและประเมินผล มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.47 และด้านบรรยากาศการเรียนรู้ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.39 ตามลำดับ

ตอนที่ 2 การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ

การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ ผู้วิจัยได้สังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน และสัมภาษณ์นักเรียนในระหว่างและหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD ร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม ในแต่ละครั้ง โดยนำข้อมูลที่ได้จากการสังเกตพฤติกรรม และการสัมภาษณ์ มาวิเคราะห์ ดังนี้

1. ความสามารถในการทำงานกลุ่ม

ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD ร่วมกับผังกราฟิก ได้จัดนักเรียนเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4-5 คน มีความสามารถแตกต่างกัน (เก่ง ปานกลาง และอ่อน) ได้ดำเนินกิจกรรมร่วมกัน มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น และช่วยเหลือซึ่งกันและกัน เพื่อเรียนรู้การทำงานเป็นกลุ่ม รวมทั้งทุกคนเห็นคุณค่าในความแตกต่างระหว่างบุคคล โดยยึดหลักความสำเร็จของกลุ่มคือความสำเร็จของสมาชิกทุกคนในกลุ่ม จนสามารถทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นได้

จากการสังเกตและสัมภาษณ์ พบว่า สมาชิกในกลุ่มให้ความร่วมมือกันดี ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ร่วมกันทำกิจกรรม แลกเปลี่ยนเรียนรู้และยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น นักเรียนที่เรียนเก่งและปานกลางช่วยอธิบายให้นักเรียนที่เรียนอ่อนเข้าใจ ทำให้นักเรียนที่เรียนอ่อน มีบทบาทมากขึ้น กล้าแสดงความคิดเห็น กล้าแสดงออกมากขึ้น และกล้าถามสมาชิกในกลุ่มในประเด็นที่ตนเองสงสัยหรือไม่เข้าใจ มีการแบ่งหน้าที่กันทำกิจกรรมและมีความรับผิดชอบในหน้าที่ของตนเองมากขึ้น เมื่อเกิดข้อผิดพลาดร่วมกัน คิดวางแผน แก้ไขปัญหาาร่วมกันอย่างเป็นระบบ สมาชิกทุกคนในกลุ่มเกิดความภูมิใจในตนเอง ทำให้บรรยากาศในการเรียนรู้สนุกสนาน มีปฏิสัมพันธ์กันเองภายในกลุ่มและภายในชั้นเรียน ดังคำตอบจากการสัมภาษณ์นักเรียน ดังนี้

“ได้ทำกิจกรรมเป็นกลุ่มกับเพื่อน ๆ สนุกมากค่ะ เพื่อนในกลุ่มช่วยอธิบายในส่วนที่ไม่เข้าใจ เพราะบางทีไม่กล้าถามครูค่ะ”

“การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD ทำให้มีความกล้าแสดงความคิดเห็น กล้าแสดงออกมากขึ้น เพื่อน ๆ ในกลุ่มคอยช่วยเหลือและให้คำแนะนำค่ะ”

“แรก ๆ หนูกลัวจะเป็นภาระให้กับเพื่อนในกลุ่มค่ะ ตัวเองเรียนไม่เก่งด้วยค่ะ แต่เพื่อน ๆ ในกลุ่มก็ช่วยเหลือและให้กำลังใจตลอดค่ะ”



ภาพประกอบ 8 สมาชิกในกลุ่มช่วยกันทำงานที่ได้รับมอบหมาย



ภาพประกอบ 9 นักเรียนนำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน

2. ผลการเรียนรู้จากการใช้ผังกราฟิก

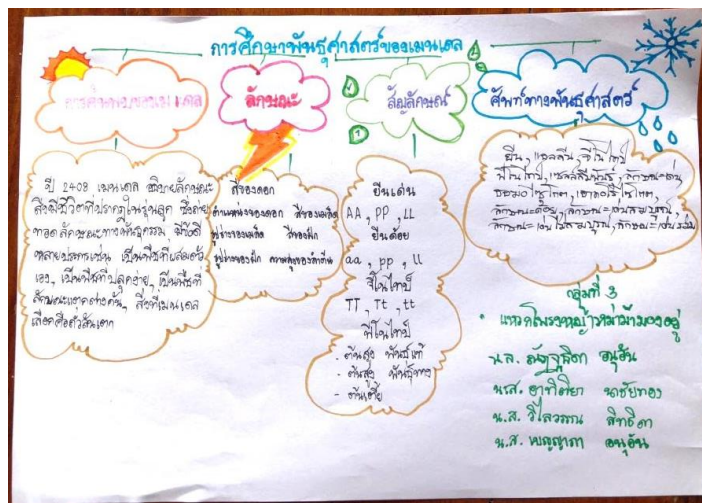
การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD ร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผู้วิจัยได้ ปฏิบัติการทดลองกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างตามแผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 6 แผน จากการสังเกต สัมภาษณ์นักเรียน พบว่า นักเรียนได้ฝึกการคิดวิเคราะห์ และจัดกระทำ ข้อมูลออกมาในรูปแบบของผังกราฟิก ทำให้ข้อมูลมีความเชื่อมโยงกันอย่างเป็นระบบ ระเบียบ กระชับ ชัดเจน ช่วยให้มองเห็นโครงสร้างของข้อมูล ทำให้เข้าใจได้ง่าย จดจำข้อมูล ได้จำนวนมาก ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ ช่วยพัฒนาด้านการจำ และเกิดความคงทน ในการเรียนรู้ จึงส่งผลให้ผลการเรียนรู้ของนักเรียนสูงขึ้น ดังคำตอบจากการสัมภาษณ์ นักเรียน ดังนี้

“หนูชอบเวลาได้ทำผังกราฟิกมาก ๆ ค่ะ เพราะทำให้หนูเข้าใจ เนื้อหาที่เรียนมากยิ่งขึ้น และได้ใช้จินตนาการการวาดภาพและสรุปออกมาเป็นผังกราฟิก ทำให้หนูชอบได้คะแนนเยอะที่สุดในห้องค่ะ”

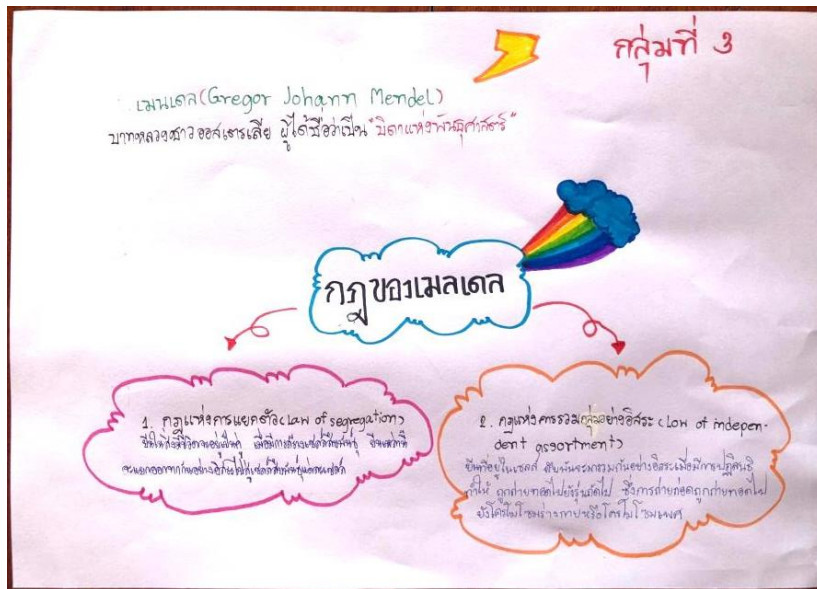
“รู้สึกสนุกเวลาได้ทำผังกราฟิกค่ะ เพราะชอบวาดภาพระบายสี และช่วยเข้าใจเนื้อหาที่เรียนมากยิ่งขึ้น”

“ได้สรุปเนื้อหาที่เรียนเป็นผังกราฟิกทำให้เห็นภาพรวมของเนื้อหา ที่เรียน และภูมิใจในผลงานที่ได้ทำขึ้นมาเอง”

“เนื้อหาที่เรียนเยอะมาก ๆ ครับ พอสรุปออกมาเป็นผังกราฟิก ช่วยให้ผมเข้าใจได้ง่าย จำเนื้อหาได้ดีขึ้นด้วยครับ”



ภาพประกอบ 10 ตัวอย่างผลงานผังกราฟิกรูปแบบผังมโนทัศน์



ภาพประกอบ 11 ตัวอย่างผลงานผังกราฟิกรูปแบบผังความคิด

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

ผลการวิจัยการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD ร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผู้วิจัยได้สรุปผล อภิปรายผลและข้อเสนอแนะตามลำดับตามหัวข้อ ดังนี้

1. ความมุ่งหมายของการวิจัย
2. สมมติฐานของการวิจัย
3. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
4. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
5. วิธีดำเนินการวิจัย
6. การวิเคราะห์ข้อมูล
7. สรุปผล
8. อภิปรายผล
9. ข้อเสนอแนะ

ความมุ่งหมายของการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดความมุ่งหมายของการวิจัยไว้ ดังนี้

1. เพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD ร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ให้มีประสิทธิภาพ ตามเกณฑ์ 80/80
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระหว่างก่อนเรียน และหลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD ร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
3. เพื่อศึกษาความสามารถในการทำงานกลุ่มของนักเรียน หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD ร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

4. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD ร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

สมมติฐานของการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ตั้งสมมติฐานของการวิจัยไว้ ดังนี้

1. กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD ร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD ร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

3. ความสามารถในการทำงานกลุ่มของนักเรียน หลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD ร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 อยู่ในระดับพอใช้ขึ้นไป

4. ความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD ร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 อยู่ในระดับมากขึ้นไป

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนแกดดำวิทยาคาร อำเภอแกดดำ จังหวัดมหาสารคาม สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 26

2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนแกดดำวิทยาคาร อำเภอแกดดำ จังหวัดมหาสารคาม สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 26 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 17 คน ได้มาโดยวิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive sampling)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่

1. แผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD ร่วมกับผังกราฟิก จำนวน 6 แผน โดยดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ จำนวน 17 ชั่วโมง
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียน เป็นแบบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ
3. แบบประเมินความสามารถในการทำงานกลุ่ม แบบรูบริคส์ (Rubric) จำนวน 6 ข้อ
4. แบบสอบถามความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD ร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม แบบมาตราส่วน ประมาณค่า 5 ระดับ (Rating scale) จำนวน 20 ข้อ

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ติดต่อขอหนังสือขอความอนุเคราะห์ในการเก็บข้อมูลจากบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร ส่งไปยังโรงเรียนแกดำวิทยาคาร จังหวัดมหาสารคาม ซึ่งเป็นโรงเรียนกลุ่มตัวอย่างเพื่อขออนุญาตดำเนินการทดลอง
2. ผู้วิจัยดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD ร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม ดังนี้
 - 2.1 ผู้วิจัยชี้แจงที่มาและจุดประสงค์ของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ อธิบายให้นักเรียนเข้าใจเกี่ยวกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD ร่วมกับผังกราฟิก
 - 2.2 ทำการทดสอบวัดผลก่อนเรียน (Pretest) ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม
 - 2.3 ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD ร่วมกับผังกราฟิก ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่วางแผนไว้ และเก็บคะแนนระหว่างเรียน

2.4 เมื่อดำเนินกิจกรรมตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่วางแผนไว้จนครบทุกแผน แล้วให้นักเรียนทำการทดสอบวัดผลหลังเรียน (Posttest) ด้วยแบบทดสอบชุดเดียวกันกับแบบทดสอบวัดผลก่อนเรียน ครูประเมินความสามารถในการทำงานกลุ่ม และให้นักเรียนตอบแบบสอบถามความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

2.5 นำผลคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คะแนนความสามารถในการทำงานกลุ่ม และคะแนนความพึงพอใจ มาวิเคราะห์เพื่อทดสอบสมมติฐาน สรุปผล และอภิปรายผลต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลตามขั้นตอน ดังนี้

1. วิเคราะห์หาคุณภาพของเครื่องมือ

1.1 วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD ร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยหาค่าประสิทธิภาพ E_1/E_2

1.2 วิเคราะห์แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยวิเคราะห์ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (IOC) วิเคราะห์ค่าความยาก (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับโดยใช้สูตร KR-20 ของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน

2. วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อทดสอบสมมติฐาน

2.1 วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD ร่วมกับผังกราฟิก ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยการทดสอบค่าที (t-test dependent samples)

2.2 วิเคราะห์ความสามารถในการทำงานกลุ่มของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD ร่วมกับผังกราฟิก โดยหาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) แบบประเมินแบบรูบรีคส์ (Rubric) โดยกำหนดเป็นแบบมาตราส่วนประเมินค่าชนิด 3 ช่วงน้ำหนักจากระดับ 3 ถึงระดับ 1

2.3 วิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD ร่วมกับผังกราฟิก โดยหาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ซึ่งเป็นมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับของลิเคิร์ต (Likert's rating scale)

สรุปผล

จากการดำเนินการวิจัย การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD ร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สามารถสรุปผลการวิจัย ดังนี้

1. กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD ร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพ (E_1/E_2) เท่ากับ 80.49/80.74 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD ร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
3. ความสามารถในการทำงานกลุ่มของนักเรียน หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD ร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 อยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 2.64$, S.D. = 0.48)
4. ความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD ร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.50$, S.D. = 0.59)

อภิปรายผล

ผลการวิจัยครั้งนี้นำไปสู่การอภิปรายผล ดังนี้

1. กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD ร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพ (E_1/E_2) เท่ากับ 80.49/80.74 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้ ทั้งนี้เนื่องจากแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD ร่วมกับผังกราฟิก ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ได้รับการตรวจสอบ ปรับปรุง แก้ไข โดยได้รับคำชี้แนะจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และจากผู้เชี่ยวชาญ ผ่านการตรวจสอบคุณภาพความเหมาะสมอย่างเป็นระบบ ตามลำดับขั้นตอน โดยเริ่มจากศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) และหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนแกดำวิทยาคาร กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ของผลการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ จุดประสงค์
 การเรียนรู้ สมรรถนะสำคัญ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ที่ต้องการให้เกิดแก่ผู้เรียน
 วิเคราะห์เนื้อหา เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม ดิถีขาแนวคิด ทฤษฎี ขั้นตอน
 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD และหลักการเขียนผังกราฟิก ตลอดจน
 การออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD ร่วมกับผังกราฟิก จำนวน 6 แผน
 การจัดการเรียนรู้ ซึ่งผ่านกระบวนการตรวจสอบและแก้ไขจากผู้เชี่ยวชาญและประเมิน
 ความสอดคล้องด้านมาตรฐานการเรียนรู้ ด้านผลการเรียนรู้ ด้านสาระสำคัญ
 ด้านจุดประสงค์การเรียนรู้ ด้านสาระการเรียนรู้ ด้านกิจกรรมการเรียนรู้ ด้านสื่อ
 และแหล่งการเรียนรู้ และด้านการวัดและประเมินผล ก่อนนำไปใช้กับผู้เรียน ซึ่งพบว่า
 แผนการจัดการเรียนรู้มีการระบุสาระสำคัญบ่งบอกสิ่งสำคัญของเรื่องที่สอนชัดเจน
 จุดประสงค์สอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้ มีการวัดและประเมินผลที่สอดคล้องกับ
 ครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้ มีสื่อการเรียนรู้ที่เหมาะสมสำหรับแต่ละขั้นตอน
 ของกระบวนการเรียนรู้ ซึ่งช่วยให้นักเรียนเข้าใจบทเรียนได้ง่ายขึ้น นอกจากนี้นักเรียน
 ยังสามารถทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม ผูกพัน แลกเปลี่ยนความรู้ และนำเสนอผลงานในรูปแบบ
 ผังกราฟิก สิ่งนี้ช่วยให้นักเรียนเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพและบรรลุผลในระดับที่มี
 ประสิทธิภาพสูง ส่งผลให้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD ร่วมกับผังกราฟิกที่ผู้วิจัย
 สร้างขึ้น มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 สอดคล้องกับงานวิจัยของ ประภาพันธ์ บุญยัง
 (2559, หน้า 223) ได้ทำการวิจัยการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ระบบนิเวศ
 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD
 ผลการวิจัยพบว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง ระบบนิเวศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา
 ปีที่ 3 โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD มีประสิทธิภาพ 87.78/86.67
 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 และสอดคล้องกับงานวิจัยของ ทิวากร วงษ์เสน (2560,
 หน้า 135) ได้ศึกษาการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง การรักษาคุณภาพของร่างกาย
 มนุษย์และสัตว์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้การสอนแบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้
 5 ขั้น (5E) ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD พบว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้
 เรื่อง การรักษาคุณภาพของร่างกายมนุษย์และสัตว์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้การสอน
 แบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค
 STAD มีประสิทธิภาพ 85.29/85.74 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD ร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างน้อยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทั้งนี้เนื่องจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับผังกราฟิก เป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มย่อย ๆ ที่มีความสามารถแตกต่างกัน ให้ร่วมมือกันทำงานเป็นกลุ่ม มีการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน เป็นหลักการที่สำคัญของการเรียนแบบร่วมมือ การแข่งขันด้วยคะแนนกลุ่ม และให้รางวัลแก่กลุ่มที่มีคะแนนสูง จะช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนมีแรงจูงใจในการให้ความร่วมมือและช่วยเหลือกันภายในกลุ่ม เพื่อให้สมาชิกทุกคนเข้าใจบทเรียน โดยยึดหลักความสำเร็จของกลุ่ม คือ ความสำเร็จของสมาชิกทุกคนในกลุ่ม ขณะเดียวกันผังกราฟิกที่นำมาช่วยในการสรุปบทเรียนยังจะช่วยในการพัฒนาความคิด ช่วยเพิ่มความมีเหตุผล การเข้าใจความสัมพันธ์ของสิ่งต่าง ๆ ช่วยลำดับความคิดตามลำดับความสำคัญ ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ และช่วยพัฒนาด้านการจำ อันจะนำไปสู่การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ เยาวพา สีธรรม (2562, หน้า 141) ได้ศึกษาการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง หิน และการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก โดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับผังกราฟิก กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านนาหลัก ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 11 คน ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างน้อยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และสอดคล้องกับงานวิจัยของ สุคนธ์ทิพย์ พรหมนิล (2563, หน้า 53) ได้ศึกษาการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ โดยใช้รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับผังกราฟิก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนเรณูนครวิทยานุกูล สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 22 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 44 คน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างน้อยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. ความสามารถในการทำงานกลุ่มของนักเรียน หลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD ร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 อยู่ในระดับดี ทั้งนี้เนื่องจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

แบบร่วมมือ STAD ร่วมกับผังกราฟิกนั้น เป็นการเรียนด้วยกระบวนการกลุ่ม ที่เน้นให้นักเรียนได้ปฏิบัติกิจกรรมร่วมกับเพื่อนสมาชิกภายในกลุ่ม โดยการแบ่งกลุ่มนักเรียนกลุ่มละ 4-5 คน คณะความสามารถทางการเรียนที่มีความสามารถแตกต่างกัน (เก่งปานกลาง อ่อน) ได้ดำเนินกิจกรรมร่วมกัน ช่วยกันสรุปความรู้ออกมาในรูปของผังกราฟิก มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น และช่วยเหลือซึ่งกันและกัน เพื่อเรียนรู้การทำงานเป็นกลุ่ม รวมทั้งทุกคนตระหนักถึงคุณค่าในความแตกต่างระหว่างบุคคล ยึดหลักความสำเร็จของกลุ่ม คือ ความสำเร็จของสมาชิกทุกคนในกลุ่ม โดยมีผลคะแนนจากการทดสอบย่อยของสมาชิกแต่ละคน มาเปรียบเทียบกับคะแนนฐานที่ตั้งไว้ จะได้คะแนนพัฒนาการของสมาชิกแต่ละคน จากนั้นนำมารวมกันเป็นคะแนนของกลุ่ม เพื่อตัดสิน เสริมแรง ด้วยการให้รางวัลหรือกล่าวคำชมเชย ซึ่งสอดคล้องกับ ทิศนา แชมมณี (2553, หน้า 144) กล่าวว่า การจัดการเรียนการสอนโดยเน้นกระบวนการกลุ่ม คือ การดำเนินการเรียนการสอนให้ผู้เรียนทำงาน/กิจกรรมร่วมกันเป็นกลุ่มพร้อมทั้งสอน ฟีก และแนะนำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้เกี่ยวกับกระบวนการทำงานกลุ่มที่ดีควบคู่ไปกับการช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้เนื้อหาสาระตามวัตถุประสงค์ สอดคล้องกับ สุคนธ์ สินธพานนท์ และคณะ (2554, หน้า 121-122) ได้กล่าวว่า กระบวนการในการทำงานกลุ่มมีความสำคัญ คือ ให้ผู้เรียนได้ฝึกปฏิบัติงานร่วมกันและมีระบบ เป็นการฝึกทำกิจกรรมที่มีผู้นำและมีการแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบ โดยกระบวนการในการทำงานกลุ่มมีสมาชิกตั้งแต่ 2 คนขึ้นไป แต่ละคนมีบทบาทที่แตกต่างกันตามหน้าที่ คือมีผู้นำกลุ่มและสมาชิกในกลุ่ม ผู้นำกลุ่มมีการนำเสนอความคิดเห็นพร้อมกับรับฟังความคิดเห็นของสมาชิกอย่างมีเหตุผล และสมาชิกในกลุ่มมีการวางแผนเกิดการปฏิบัติงานตามแผนเป็นกลุ่ม และเกิดการกำหนดภาระหน้าที่ที่ชัดเจน โดยกระบวนการทำงานเป็นกลุ่ม มุ่งเน้นให้ผู้เรียนรู้จักการทำงานร่วมกัน ดังนี้ 1) การวางแผน มีการระดมพลังสมอง วางแผนการทำงาน กำหนดจุดประสงค์และขั้นตอนหรือวิธีการดำเนินการ 2) ปฏิบัติตามแผน เมื่อวางแผนงานด้วยการพิจารณาไตร่ตรองจากกลุ่มอย่างดีแล้วสมาชิกในกลุ่มจะปฏิบัติตามแผนด้วยความรับผิดชอบ 3) ประเมินผลการปฏิบัติงาน ระหว่างการดำเนินงานตามแผน ผู้นำกลุ่มและสมาชิกจะต้องมีการติดตามผลการปฏิบัติงานเป็นระยะ เพื่อแก้ไขปรับปรุงงานให้ดีขึ้น และ 4) ปรับปรุงและพัฒนา มีการประเมินผลรวมและชื่นชมในผลงานของกลุ่ม หากยังไม่เป็นที่น่าพอใจหรือได้แนวทางที่เหมาะสมจะต้องมีการปรับปรุงเพื่อพัฒนาต่อไป ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ วิทยา สัตย์จิตร (2563, หน้า 147-148) ได้ศึกษา ผลการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบซิปปาร่วมกับการเรียนรู้แบบ

ร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ และความสามารถในการทำงานเป็นกลุ่ม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มโรงเรียนเครือข่ายเกาะกลางคลองยาง จังหวัดกระบี่ พบว่า ความสามารถในการทำงานเป็นกลุ่มของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง มีผลการประเมินอยู่ในระดับดี และสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. ความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD ร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.50 ทั้งนี้จากการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD ร่วมกับผังกราฟิก มีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้นักเรียนรู้จักทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม มีปฏิสัมพันธ์กันในกลุ่มและในชั้นเรียน แลกเปลี่ยนเรียนรู้ และรับฟังความคิดเห็นซึ่งกันและกัน แบ่งหน้าที่กันทำกิจกรรมและมีความรับผิดชอบในหน้าที่ของตัวเอง มีการจัดกิจกรรมที่น่าสนใจ ทาหาทายนักเรียนได้ทำความเข้าใจกับปัญหา เมื่อเกิดปัญหาสามารถร่วมกันหาทางแก้ไขร่วมกันได้อย่างเป็นระบบ สมาชิกทุกคนในกลุ่มเกิดความภูมิใจในตนเอง ทำให้สภาพแวดล้อมในการเรียนรู้สนุกสนานขึ้น มีปฏิสัมพันธ์กันเองภายในกลุ่มและภายในชั้นเรียน ทั้งนี้เพราะนักเรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมที่ทำให้กลุ่มประสบผลสำเร็จ วิธีการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD ร่วมกับผังกราฟิก ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ ได้ฝึกการคิดวิเคราะห์ และจัดกระทำข้อมูลออกมาในรูปแบบของผังกราฟิกในแบบต่าง ๆ ทำให้ข้อมูลมีความเชื่อมโยงกันอย่างเป็นระบบระเบียบ กระชับ ชัดเจน ช่วยให้เห็นโครงสร้างของข้อมูล ทำให้เข้าใจได้ง่าย จดจำข้อมูลได้จำนวนมาก ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ ช่วยพัฒนาการจำและความเข้าใจ สิ่งเหล่านี้จะช่วยให้นักเรียนเรียนรู้อย่างมีความสุข ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ เพ็ญนิภา แววดรี (2560, บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับแผนผังความคิด ผลการวิจัยพบว่า ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับแผนผังความคิด อยู่ในระดับมาก และสอดคล้องกับ เยาวพา สีธรรม (2562, หน้า 141) ได้ศึกษาการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง หินและการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก โดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหา

ความรู้ 5 ชั้น ร่วมกับผังกราฟิก ผลการวิจัยพบว่า ความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้น อยู่ในระดับความพึงพอใจมาก ($\bar{X} = 4.28$)

ข้อเสนอแนะ

จากการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะ ดังนี้

1. ข้อเสนอแนะสำหรับการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 ครูผู้สอนควรอธิบายขั้นตอนของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD ร่วมกับผังกราฟิก ให้นักเรียนเข้าใจก่อนที่จะลงมือปฏิบัติ โดยการอธิบายขั้นตอนการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD อธิบายประเภทของผังกราฟิก หลักการเขียนและการเลือกใช้ผังกราฟิก ให้เหมาะสมกับเนื้อหาที่เรียน เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจตรงกัน

1.2 ระยะเวลาของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD ร่วมกับผังกราฟิก จะมีปัญหาเรื่องระยะเวลา และการปฏิบัติตามขั้นตอน ครูควรชี้แจงให้นักเรียนแต่ละกลุ่มแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบแต่ละกิจกรรม และจัดลำดับขั้นการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ให้ชัดเจน

2. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD ร่วมกับผังกราฟิก ในหน่วยการเรียนรู้อื่น ๆ หรือกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่น ๆ เพื่อพัฒนาความสามารถในการทำงานกลุ่ม และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนให้สูงขึ้น

2.2 ควรมีการศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD ร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อตัวแปรด้านอื่น ๆ เช่น ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ทักษะการคิดวิเคราะห์ ความคงทนของการเรียนรู้ และเจตคติทางวิทยาศาสตร์

2.3 ควรมีการนำวิธีการจัดการเรียนรู้แบบอื่น ๆ มาบูรณาการร่วมกับกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD เพื่อให้ได้การสอนใหม่ ๆ เช่น Active learning, STEM, โครงการ เป็นต้น

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กนกพร อุทัยวัฒน์. (2559). การพัฒนาการคิดวิเคราะห์ โดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5Es ร่วมกับผังกราฟิก เรื่องระบบนิเวศ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์. วิทยานิพนธ์ ค.ม. สกสทศ: มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.
- กมลรัตน์ พุดสีเสน. (2557). การประเมินความแตกต่างของประสบการณ์เรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและผลการเรียนรู้ เรื่อง บรรยากาศ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างการเรียนรู้แบบร่วมมือตามเทคนิค STAD กับการเรียนปกติ. วิทยานิพนธ์ ค.ม. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- _____. (2560). ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์) ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- กาญจนา โพธิ์ลักษณะ. (2554). การใช้เกมเสริมทักษะการอ่านคำที่มีตัวสะกดสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเทศบาลวัดศรีปึงเมือง. วิทยานิพนธ์ ค.ม. เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- เขมวันต์ กระจ่างงา. (2554). ผลการเรียนรู้ด้วยกระบวนการกลุ่มร่วมกับเว็บสนับสนุนการเรียนรู้ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม วิชาการพัฒนาเว็บไซต์เบื้องต้น นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. นครปฐม: มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- จรรยา เณลิ้มทอง. (2559). การวัดและประเมินผลการเรียนรู้. กรุงเทพฯ: คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต.

- จิราภรณ์ พรหมสีบ. (2559). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจ
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ
โดยเทคนิคแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) รายวิชาวิทยาศาสตร์
หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง สารละลายกรดและเบส. วิทยานิพนธ์ วท.ม. ชลบุรี:
มหาวิทยาลัยบูรพา.
- จุฑามาส ทวีบุตร. (2560). การพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์โดยการจัดการ
เรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังกราฟิก เรื่องการสังเคราะห์ด้วยแสง
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ ค.ม. สกลนคร: มหาวิทยาลัย
ราชภัฏสกลนคร.
- ชัชวาล แสงจักรวาท. (2551). ผลของการใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือแบบผสมผสาน
การอ่านและการเขียน ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภาษาอังกฤษ
และพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม ของชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ ค.ม.
สกลนคร: มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.
- ชัยยศ โภคศรี. (2553). การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ประวัติศาสตร์เมืองจันทน์
ด้วยวิธีการทางประวัติศาสตร์ที่ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและ
ความสามารถในการใช้กระบวนการทางประวัติศาสตร์ สำหรับนักเรียน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. พิษณุโลก: มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์. (2555). 80 นวัตกรรม การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ.
กรุงเทพฯ: แดเน็กซ์ อินเตอร์คอร์ปอเรชัน.
- เดือนฉาย จงสมชัย. (2554). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้วิธีการเรียนรู้
แบบร่วมมือตามเทคนิค STAD เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว กลุ่มสาระ
การเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ ค.ม. มหาสารคาม:
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- ทักษิณ คุณพิภาค. (2561). การพัฒนาแบบฝึกทักษะการอ่านและการเขียนสะกดคำ
ภาษาไทย โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับเทคนิคแผนผังความคิด
ที่ส่งผลต่อทักษะการอ่านและการเขียนสะกดคำ ความพึงพอใจต่อการเรียน
และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2. วิทยานิพนธ์
ค.ม. สกลนคร: มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.

- ทิพย์รัตน์ มังกรทอง. (2558). การศึกษาพฤติกรรมการเรียนรู้วิชาชีววิทยาด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. *วารสารวิชาการ สาขามนุษยศาสตร์ สังคมศาสตร์ และศิลปะ มหาวิทยาลัยศิลปากร*, 8(1), 842-855.
- ทิวากร วงษ์เสน. (2560). การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่องการรักษาคุณภาพของร่างกายมนุษย์ และสัตว์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้การสอนแบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD. *วารสารวิชาการหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร*, 9(24), 135-146.
- ทีศนา แหมมณี. (2545). *รูปแบบการเรียนการสอนทางเลือกที่หลากหลาย*. กรุงเทพฯ: ดานสุทธาการพิมพ์.
- _____. (2550). *รูปแบบการเรียนการสอน : ทางเลือกที่หลากหลาย* (พิมพ์ครั้งที่ 4). กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- _____. (2553). *ศาสตร์การสอน : องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ* (พิมพ์ครั้งที่ 12). กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ทีศนา แหมมณี และคณะ. (2548). *เมนูงานเด็ด แผนการจัดการเรียนรู้คัดสรร*. กรุงเทพฯ: พัฒนาวิชาการ.
- ธีรศักดิ์ อุ่ นอารมณเลิศ. (2549). *เครื่องมือวิจัยทางการศึกษา : การสร้างและพัฒนา*. นครปฐม: โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขตพระราชวังสนามจันทร์.
- นภัส ศรีเจริญประมง และวาราลิ ถนอมชาติ. (2561). *การพัฒนาแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ผังกราฟิก เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดของนักศึกษาวิชาชีพครูในยุคการศึกษาไทย 4.0*. จันทบุรี: มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี.
- น้ำผึ้ง เสนดี. (2560). *การพัฒนาการคิดวิเคราะห์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์รายวิชาชีววิทยา เรื่อง การสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือรูปแบบ STAD ร่วมกับการใช้ผังมโนทัศน์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5*. วิทยานิพนธ์ ค.ม. สกลนคร: มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.

- นิตา โมท่า. (2558). การพัฒนาคู่มือการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือบูรณาการกับโครงการภาษาอังกฤษที่มีต่อความพึงพอใจในการเรียน พฤติกรรมการทำงานกลุ่ม และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ ค.ม. สกสกลนคร: มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2545). การวิจัยเบื้องต้น (พิมพ์ครั้งที่ 7). กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- _____. (2546). การพัฒนาหลักสูตรและการวิจัยเกี่ยวกับหลักสูตร. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- _____. (2556). วิธีการทางสถิติสำหรับการวิจัย เล่ม 1 (พิมพ์ครั้งที่ 5). กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- บุญชม ศรีสะอาด และคณะ. (2551). พื้นฐานการวิจัย. กอปกสินธุ์: ประสานการพิมพ์.
- บุตรบุญรัตน์ วันโส. (2559). การพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ตามแนวทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ รูปแบบ STAD เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ ค.ม. สกสกลนคร. มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.
- บุษรา ดาโอะ. (2549). ผลของการสรุปบทเรียนโดยใช้ผังกราฟิกที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำกว่าเกณฑ์. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. สงขลา: มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ. (2551). การพัฒนาการคิด (พิมพ์ครั้งที่ 2 ฉบับปรับปรุง). กรุงเทพฯ: เทคนิคพรินติ้ง.
- ประภาพันท์ บุญย้ง. (2559). การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่องระบบนิเวศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD. วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร, 18(4), 223-237.
- ประสาธ อิศรปรีดา. (2547). สารัตถะจิตวิทยาการศึกษา. กรุงเทพฯ: นำอักษรการพิมพ์.
- ปัญญารัตน์ พุฒลานวงศ์. (2561). การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี โดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับเทคนิค KWDL ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ ค.ม. สกสกลนคร: มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.

- พิชิต ฤทธิ์จรูญ. (2553). *หลักการวัดและประเมินผลการศึกษา* (พิมพ์ครั้งที่ 6). กรุงเทพฯ: เฮ้าส์ ออฟ เคอร์มิสท์.
- พิมพ์พันธ์ เตชะคุปต์ และเพ็ญภา วัฒนศิริ. (2551). *ทักษะ 5C เพื่อการพัฒนาหน่วยการเรียนรู้ และการจัดการการสอนแบบบูรณาการ*. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- _____. (2553). *การสอนคิดด้วยโครงงาน : การเรียนการสอนแบบบูรณาการ*. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- เพ็ญภา วัฒนศิริ. (2560). *การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับแผนผังความคิด*. วิทยานิพนธ์ ค.ม. สกลนคร: มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.
- เพียรจิต พันธุ์โอภาส. (2541). *การสร้างแผนการสอนที่มีประสิทธิภาพ กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต หน่วยย่อยที่ 2 สิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติ เรื่อง น้ำ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ตามหลักสูตรพุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533)*. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ภพ เลหาทโพบูลย์. (2540). *แนวการสอนวิทยาศาสตร์* (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.
- ภัทรลดา ประมาณพล. (2560). *การพัฒนาชุดกิจกรรม เรื่อง จำนวนนับ และการบวก การลบ การคูณ การหาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้เทคนิค TAI*. วิทยานิพนธ์ ค.ม. จันทบุรี: มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี.
- เยาวดี ราชชัยกุล วิบูลย์ศรี. (2553). *การวัดและการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์* (พิมพ์ครั้งที่ 9). กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- เยาวพา สีธรรม. (2562). *พัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง หิน และการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก โดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับผังกราฟิก*. วิทยานิพนธ์ ค.ม. สกลนคร: มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.

- รณชัย จันทร์แก้ว. (2559). ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคผังกราฟิกที่มีต่อการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความคงทนในการเรียนวรรณคดีไทย ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- โรงเรียนแกดำวิทยาคาร. (2564). หลักสูตรสถานศึกษา โรงเรียนแกดำวิทยาคาร. มหาสารคาม: โรงเรียนแกดำวิทยาคาร.
- ฤดี เชยเดช. (2557). การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้สาระภาษาไทย โดยแนวความคิดการจัดการเรียนรู้แบบเรียนปนเล่น เพื่อพัฒนาทักษะการอ่านสะกดคำของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนชุมชนประชาธิปไตยวิทยาคาร จังหวัดปทุมธานี. วิทยานิพนธ์ ค.ม. ปทุมธานี: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี.
- สินวัฒน์ วรสาร. (2561). การพัฒนาชุดฝึกทักษะคณิตศาสตร์ โดยการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค STAD ที่ส่งผลต่อการคิดวิเคราะห์ความคงทนในการเรียนรู้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์ ค.ม. สกลนคร: มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.
- วลัย พานิช. (2544). การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการสำหรับผู้เรียนระดับมัธยมศึกษา. กรุงเทพฯ: บพิธการพิมพ์.
- วัชรพล วิบูลยศิริ. (2561). วิธีวิทยาการจัดการเรียนรู้ภาษาไทย. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วัฒนาพร ระงับทุกข์. (2542). แผนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง. กรุงเทพฯ: วัฒนาพานิช.
- _____. (2545). เทคนิคและกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2544. กรุงเทพฯ: พริกหวานกราฟฟิค.
- วัลยา บุญอากาศ. (2556). ผลการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทักษะการคิดวิเคราะห์วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์ ค.ม. จันทบุรี: มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี.

- วัลยา พุ่มต้นวงศ์. (2552). การศึกษาผลการเรียนอิเล็กทรอนิกส์แบบร่วมมือที่มีต่อทักษะการทำงานกลุ่มของนักศึกษา ระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยศิลปากร. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- วาโร เพ็งสวัสดิ์. (2551). วิธีวิทยาการวิจัย. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น
- วาสนา ศิริจันทพันธ์. (2557). การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ไฟฟ้า โดยเทคนิค STAD กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. วิทยานิพนธ์ ค.ม. สกลนคร: มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.
- วิการณ แก้วมะ. (2558). การพัฒนาชุดการเรียนรู้การสอนโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ รูปแบบ STAD เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. วิทยานิพนธ์ ค.ม. สกลนคร: มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.
- วิทยา ลัตย์จิตร์. (2563). ผลการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบซิปปาร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ และความสามารถในการทำงานเป็นกลุ่ม ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มโรงเรียนเครือข่ายเกาะกลางคลองยาง จังหวัดกระบี่. วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ, 20(1), 147-148.
- วิไลลักษณ์ โปคาพานิชย์. (2559). การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง แรง การเคลื่อนที่ และพลังงาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน. วิทยานิพนธ์ ค.ม. สกลนคร: มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.
- ศิริชัย กาญจนวาสี. (2552). ทฤษฎีการทดลองแบบดั้งเดิม (Class Test Theory). กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ศิริรักษ์ แก้วหานาม. (2562). การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง เสี่ยงกับการไต่ขึ้น โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับผังมโนทัศน์ ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ ค.ม. สกลนคร: มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.

- ศรีวิภาญจน์ กรุ่มรัมย์. (2559). การศึกษาการจัดการเรียนรู้โดยใช้การประสานห้าแนวคิด ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยา เรื่อง พันธุศาสตร์ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนครสวรรค์, 18(2), 202-211.
- ศุภรารวรรณทิศา เสาวเวียง. (2556). การเปรียบเทียบกระบวนการในการทำงานกลุ่ม และความสามารถในการทำงานกลุ่มของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการสอน โดยใช้แบบเรียนอัตลักษณ์กับการสอนแบบเดิมในกลุ่มสาระ การเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สงัด อุทรานันท์. (2532). พื้นฐานและการพัฒนาหลักสูตร. กรุงเทพฯ: มิตรสยาม.
- สมจิตร หงษ์ษา. (2551). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์และเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องเซต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยการสอนด้วยเทคนิคเอส ที เอ ดี [STAD] กับการสอนปกติ. วิทยานิพนธ์ ค.ม. ลพบุรี: มหาวิทยาลัยราชภัฏ เทพสตรี.
- สมนึก ภัททิยธนี. (2553). การวัดผลการศึกษา (พิมพ์ครั้งที่ 7). กอฬสินธุ์: ประสานการพิมพ์.
- สมบัติ ท้ายเรือคำ. (2551). ระเบียบวิธีวิจัยสำหรับมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์. มหาสารคาม: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- สมศักดิ์ พยับเจริญพร. (2559). การจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบวัฏจักร 7 ชั้นเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ เรื่อง สารในชีวิตประจำวัน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์ ค.ม. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- สามารถ สุขawangค์. (2537). การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนพฤติกรรม การทำงานกลุ่มและความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนวิชาสังคมศึกษาด้วยการสอนแบบโครงงาน โดยใช้การเรียนแบบร่วมมือ. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. (2544). แนวคิดและประสบการณ์บริหาร โดยใช้โรงเรียนเป็นฐาน. กรุงเทพฯ: พิมพ์ดี.

- สำนักนิเทศและพัฒนามาตรฐานการศึกษา. (2545). *แนวทางในการวัดและประเมินผล
ในชั้นเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน
พุทธศักราช 2544*. ม.ป.ท.
- ลำลี รักสุทธิและคณะ. (2546). *คู่มือการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ตามเกณฑ์ใหม่
ของ กค.* กรุงเทพฯ: พัฒนาศึกษา.
- สุคนธ์ สนิทพานนท์ และคณะ. (2545). *การจัดกระบวนการเรียนรู้: เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ
ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน*. กรุงเทพฯ: อักษรเจริญทัศน์.
- _____. (2554). *วิธีสอนตามแนวปฏิรูปการศึกษาเพื่อพัฒนาคุณภาพของเยาวชน.*
กรุงเทพฯ: 9119 เทคนิคพรินต์.
- สุคนธ์ทิพย์ พรหมนิล. (2563). *การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง แรง
และการเคลื่อนที่ โดยใช้รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับผังกราฟิก
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3*. วิทยานิพนธ์ ค.ม. สกลนคร:
มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.
- สุรัชย์ ขวัญเมือง. (2552). *วิธีสอนและการวัดผลคณิตศาสตร์ในชั้นประถมศึกษา.*
กรุงเทพฯ: เทพนิมิตการพิมพ์.
- สุรีย์ บาวเออร์. (2535). *การเรียนรู้โดยการร่วมมือ. วารสารวิชาการ-อุดมศึกษา,*
2(1), 14-21.
- สุวรรณี คชเดช. (2559). *ปัญหาและแนวทางการพัฒนาการสร้างทีมงานในโรงเรียนอำเภอ
แก่งหางแมว สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาจันทบุรี เขต 1.*
วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. ชลบุรี: มหาวิทยาลัยบูรพา.
- สุวิทย์ เขาแก้ว. (2551). *การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การปลูกผักสวนครัว
กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4
โดยใช้วิธีสอนแบบโครงงาน*. วิทยานิพนธ์ ค.ม. ลพบุรี: มหาวิทยาลัย
ราชภัฏเทพสตรี.
- สุวิทย์ มูลคำ และคณะ. (2549). *การเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการคิด*. กรุงเทพฯ:
อี เค บุคส์.
- สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ. (2545). *19 วิธีการจัดการเรียนรู้: เพื่อพัฒนาความรู้
และทักษะ*. กรุงเทพฯ: ภาพพิมพ์.
- _____. (2550). *20 วิธีการเรียนรู้ (พิมพ์ครั้งที่ 6)*. กรุงเทพฯ: ภาพพิมพ์.

- สุตรพิน อินทร์ขำ. (ม.ป.ป.). *เอกสารประกอบการสอน คอมพิวเตอร์ในการสอนระดับ
ประถมศึกษา*. นครปฐม: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- ไสว พักขาว. (2544). *การจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง*. กรุงเทพฯ:
เอมพันธ์.
- อนุธิดา สารทอง. (2560). *การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น
สอดแทรกเทคนิคแผนผังความคิด เรื่องอาหารและการดำรงชีวิต
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2*. วิทยานิพนธ์ ค.ม.
สกลนคร: มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.
- อมรรัตน์ แสงทอง. (2553). *การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสาระการเรียนรู้
คณิตศาสตร์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต โดยใช้โปรแกรม GSP ของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2*. วิทยานิพนธ์ ค.ม. ฉะเชิงเทรา: มหาวิทยาลัยราชภัฏ
ราชนครินทร์.
- อาภรณ์ ใจเที่ยง. (2550). *หลักการสอน (พิมพ์ครั้งที่ 4)*. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.
- Deborah, K. R., Emily, J., Jessica, S. F., & Ashley, W. (2019). Electronic Graphic
Organizers for Learning Science Vocabulary and Concepts: The Effects
of Online Synchronous Discussion. *The Journal of Experimental Education*,
87(4), 552–574.
- Irma, S. P. (2018). Improving Fourth Grade Natural Science Learning Outcomes with
Type Student Team Achievement Division (STAD) Cooperative Model.
Journal of Elementary Education, 2(2), 102–108.
- Luh, M., I, M., & I, G. (2020). Improving Science Learning Outcomes Through Student
Team Achievement Division (STAD). *International Journal of Elementary
Education*, 4(3), 329–336.
- McMillan, J. H., & Schumacher, S. S. (1997). *Research in education: A conceptual
introduction*. New York: Longman.
- Kristina, C. (2010). *The Usefulness of Graphic Organizers in Enhancing Science
Learning*. New York: St. John Fisher College, Pittsford.

- Ronald, O. O., & Rema, B. (2015). Effectiveness of Students' Team Achievement Division on Students' Attitude Towards Physics. *Asia Pacific Journal of Multidisciplinary Research*, 3(4), 112–117.
- Sangeeta, Y., & Sunita, S. (2019). Fostering Achievement of Low-, Average-, and High-Achievers Students in Biology through Structured Cooperative Learning (STAD Method). *Education Research International*, 2019(1), 1–10.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ และหนังสือขอความอนุเคราะห์

รายงานของผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD ร่วมกับผังกราฟิก แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบประเมินความสามารถในการทำงานกลุ่ม และแบบสอบถามความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD ร่วมกับผังกราฟิก ประกอบด้วย

1. รองศาสตราจารย์ ดร.สำราญ กำจัดภัย ประธานหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาวิจัยหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร
2. ดร.พจมาน ชำนาญกิจ ประธานหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิจัยหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร
3. นายสุปัน วงษ์อุ้น ผู้อำนวยการโรงเรียนหนองผือเทพนิมิต อำเภอโพนนาแก้ว จังหวัดสกลนคร
4. นางสาวธัญญารัตน์ วานานวงศ์ ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนกุสุมาลย์วิทยาคม อำเภอกุสุมาลย์ จังหวัดสกลนคร
5. นางนุชจเรตน์ ศรีนา ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนธาตุนารายณ์วิทยา อำเภอเมือง จังหวัดสกลนคร



ที่ อว ๐๖๒๑.๑๒/ว ๑๕

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร
๖๘๐ ถ.นิตโย ต.ธาตุเชิงชุม
อ.เมือง จ.สกลนคร ๔๗๐๐๐

๑๐ มกราคม ๒๕๖๕

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

เรียน รองศาสตราจารย์ ดร.สำราญ กำจัดภัย

- สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. กรอบแนวคิดการวิจัย และนิยามศัพท์เฉพาะ
๒. เครื่องมือการวิจัย
๓. แบบประเมินเครื่องมือการวิจัย

ด้วย นางสาวณัฐวรรณ ลาสิทธิ์ รหัสประจำตัวนักศึกษา ๖๑๔๒๑๒๔๙๑๐๕ ซึ่งเป็นนักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาวิจัยหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD ร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต (ค.ม.) โดยมี ดร.อุษา ปราบหงษ์ เป็นประธานที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และรองศาสตราจารย์ ดร.ธนานันต์ กุลไพบุตร เป็นกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร ได้พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถ และเชี่ยวชาญในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอความอนุเคราะห์ท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในการพิจารณาตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย เพื่อใช้ประกอบการทำวิทยานิพนธ์ที่นักศึกษาได้จัดทำขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคงได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ศิกานต์ เพียรธัญญกรณ์)
ผู้อำนวยการบัณฑิตวิทยาลัย ปฏิบัติราชการแทน
อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

บัณฑิตวิทยาลัย

โทร. ๐ ๔๒๙๗ ๐๒๒๙

โทรสาร ๐ ๔๒๙๗ ๐๐๓๒

ผู้ประสานงาน นางสาวณัฐวรรณ ลาสิทธิ์ โทรศัพท์เคลื่อนที่ ๐๘ ๑๑๘๓ ๓๖๕๑

“อยู่สกล รักสกล ทำเพื่อสกลนคร”



ที่ อว ๐๖๒๑.๑๒/ว ๑๕

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร
๖๘๐ ถ.นิตโย ต.ธาตุเชิงชุม
อ.เมือง จ.สกลนคร ๔๗๐๐๐

๑๐ มกราคม ๒๕๖๕

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

เรียน รองศาสตราจารย์ ดร.สำราญ กำจัดภัย

สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. กรอบแนวคิดการวิจัย และนิยามศัพท์เฉพาะ

๒. เครื่องมือการวิจัย

๓. แบบประเมินเครื่องมือการวิจัย

ด้วย นางสาวณัฐวรรณ ลาสีทธิ รหัสประจำตัวนักศึกษา ๖๑๔๒๑๒๔๙๑๐๕ ซึ่งเป็นนักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาวิจัยหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD ร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต (ค.ม.) โดยมี ดร.อุษา ปราบหงษ์ เป็นประธานที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และรองศาสตราจารย์ ดร.ธนานันต์ กุลไพบุตร เป็นกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร ได้พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถ และเชี่ยวชาญในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอความอนุเคราะห์ท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในการพิจารณาตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย เพื่อใช้ประกอบการทำวิทยานิพนธ์ที่นักศึกษาได้จัดทำขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคงได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ศิกานต์ เพียรชัยคุณ)

ผู้อำนวยการบัณฑิตวิทยาลัย ปฏิบัติราชการแทน

อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

บัณฑิตวิทยาลัย

โทร. ๐ ๔๒๙๗ ๐๒๒๙

โทรสาร ๐ ๔๒๙๗ ๐๐๓๒

ผู้ประสานงาน นางสาวณัฐวรรณ ลาสีทธิ โทรศัพท์เคลื่อนที่ ๐๘ ๑๑๘๓ ๓๖๕๑

“อยู่สกล รักสกล ทำเพื่อสกลนคร”



ที่ อว ๐๖๒๑.๑๒/ว ๑๕

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร
๖๘๐ ถ.นิตโย ต.ธาตุเชิงชุม
อ.เมือง จ.สกลนคร ๔๗๐๐๐

๑๐ มกราคม ๒๕๖๕

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

เรียน ดร.พจมาน ชำนาญกิจ

- สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. กรอบแนวคิดการวิจัย และนิยามศัพท์เฉพาะ
๒. เครื่องมือการวิจัย
๓. แบบประเมินเครื่องมือการวิจัย

ด้วย นางสาวณัฐวรรณ ลาลิทธิ รหัสประจำตัวนักศึกษา ๖๑๔๒๑๒๔๙๑๐๕ ซึ่งเป็นนักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาวิจัยหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD ร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต (ค.ม.) โดยมี ดร.อุษา ปราบหงษ์ เป็นประธานที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และรองศาสตราจารย์ ดร.ธนาพันธุ์ กุลไพบุตร เป็นกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร ได้พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถและเชี่ยวชาญในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอความอนุเคราะห์ท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในการพิจารณาตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย เพื่อใช้ประกอบการทำวิทยานิพนธ์ที่นักศึกษาได้จัดทำขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคงได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ศิกานต์ เพียรธัญญกรณ์)
ผู้อำนวยการบัณฑิตวิทยาลัย ปฏิบัติราชการแทน
อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

บัณฑิตวิทยาลัย

โทร. ๐ ๔๒๙๗ ๐๒๒๙

โทรสาร ๐ ๔๒๙๗ ๐๐๓๒

ผู้ประสานงาน นางสาวณัฐวรรณ ลาลิทธิ โทรศัพท์เคลื่อนที่ ๐๘ ๑๑๘๓ ๓๖๕๑

“อยู่สกล รักสกล ทำเพื่อสกลนคร”



ที่ อว ๐๖๒๑.๑๒/ว ๑๕

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร
๖๘๐ ถ.นิตโย ต.ธาตุเชิงชุม
อ.เมือง จ.สกลนคร ๔๗๐๐๐

๑๐ มกราคม ๒๕๖๕

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

เรียน นายสุป็น วงษ์อุ้น

- สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. กรอบแนวคิดการวิจัย และนิยามศัพท์เฉพาะ
๒. เครื่องมือการวิจัย
๓. แบบประเมินเครื่องมือการวิจัย

ด้วย นางสาวณัฐวรรณ ลาสีทธิ รหัสประจำตัวนักศึกษา ๖๑๔๒๑๒๔๙๑๐๕ ซึ่งเป็นนักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาวิจัยหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD ร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต (ค.ม.) โดยมี ดร.อุษา ปราบหงษ์ เป็นประธานที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และรองศาสตราจารย์ ดร.ธนานันต์ กุลไพบุตร เป็นกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร ได้พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถ และเชี่ยวชาญในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอความอนุเคราะห์ท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในการพิจารณาตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย เพื่อใช้ประกอบการทำวิทยานิพนธ์ที่นักศึกษาได้จัดทำขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคงได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ศีกานต์ เพียรธัญญกรณ์)

ผู้อำนวยการบัณฑิตวิทยาลัย ปฏิบัติราชการแทน

อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

บัณฑิตวิทยาลัย

โทร. ๐ ๔๒๙๗ ๐๒๒๙

โทรสาร ๐ ๔๒๙๗ ๐๐๓๒

ผู้ประสานงาน นางสาวณัฐวรรณ ลาสีทธิ โทรศัพท์เคลื่อนที่ ๐๘ ๑๑๘๓ ๓๖๕๑



ที่ อว ๐๖๒๑.๑๒/ว-๑๕

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร
๖๘๐ ถ.นิตโย ต.ธาตุเชิงชุม
อ.เมือง จ.สกลนคร ๔๗๐๐๐

๑๐ มกราคม ๒๕๖๕

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

เรียน นางสาวธัญญารัตน์ วานานวงศ์

- สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. กรอบแนวคิดการวิจัย และนิยามศัพท์เฉพาะ
๒. เครื่องมือการวิจัย
๓. แบบประเมินเครื่องมือการวิจัย

ด้วย นางสาวณัฐวรรณ ลาลิทธิ รหัสประจำตัวนักศึกษา ๖๑๔๒๑๒๔๙๑๐๕ ซึ่งเป็นนักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาวิจัยหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD ร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต (ค.ม.) โดยมี ดร.อุษา ปราบหงษ์ เป็นประธานที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และรองศาสตราจารย์ ดร.ธนานันต์ กุลไพบุตร เป็นกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร ได้พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถ และเชี่ยวชาญในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอความอนุเคราะห์ท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในการพิจารณาตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย เพื่อใช้ประกอบการทำวิทยานิพนธ์ที่นักศึกษาได้จัดทำขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ศิกานต์ เพียรชัยคุณ)

ผู้อำนวยการบัณฑิตวิทยาลัย ปฏิบัติราชการแทน
อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

บัณฑิตวิทยาลัย

โทร. ๐ ๔๒๙๗ ๐๒๒๙

โทรสาร ๐ ๔๒๙๗ ๐๐๓๒

ผู้ประสานงาน นางสาวณัฐวรรณ ลาลิทธิ โทรศัพท์เคลื่อนที่ ๐๘ ๑๑๘๓ ๓๖๕๑



ที่ อว ๐๖๒๑.๑๒/ว ๑๕

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร
๖๘๐ ถนนิตโย ต.ธาตุเชิงชุม
อ.เมือง จ.สกลนคร ๔๗๐๐๐

๑๐ มกราคม ๒๕๖๕

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

เรียน นางนุชจเรตร์ ศรีนา

- สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. กรอบแนวคิดการวิจัย และนิยามศัพท์เฉพาะ
๒. เครื่องมือการวิจัย
๓. แบบประเมินเครื่องมือการวิจัย

ด้วย นางสาวณัฐวรรณ ลาสีทธิ รหัสประจำตัวนักศึกษา ๖๑๔๒๑๒๔๙๑๐๕ ซึ่งเป็นนักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาวิจัยหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD ร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต (ค.ม.) โดยมี ดร.อุษา ปราบหงษ์ เป็นประธานที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และรองศาสตราจารย์ ดร.ธนานันต์ กุลไพบุตร เป็นกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร ได้พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถ และเชี่ยวชาญในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอความอนุเคราะห์ท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในการพิจารณาตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย เพื่อใช้ประกอบการทำวิทยานิพนธ์ที่นักศึกษาได้จัดทำขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคงได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ศิกานต์ เพียรธัญญกรณ์)

ผู้อำนวยการบัณฑิตวิทยาลัย ปฏิบัติราชการแทน

อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

บัณฑิตวิทยาลัย

โทร. ๐ ๔๒๙๗ ๐๒๒๙

โทรสาร ๐ ๔๒๙๗ ๐๐๓๒

ผู้ประสานงาน นางสาวณัฐวรรณ ลาสีทธิ โทรศัพท์เคลื่อนที่ ๐๘ ๑๑๘๓ ๓๖๕๑

ภาคผนวก ข

ผลการวิเคราะห์หาคุณภาพของเครื่องมือ

- ผลการประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้
- ผลการวิเคราะห์ดัชนีความสอดคล้องเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบ
- ผลการวิเคราะห์ค่าความยาก (p) ค่าอำนาจจำแนก (r)

ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ทดลองใช้

- ผลการวิเคราะห์ค่าความยาก (p) ค่าอำนาจจำแนก (r)

และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

- ผลการวิเคราะห์ดัชนีความสอดคล้องแบบประเมินความสามารถในการทำงานกลุ่ม

- ผลการประเมินดัชนีความสอดคล้อง (IOC) แบบสอบถามความพึงพอใจ

ตาราง 10 ผลการประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD
ร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม สำหรับนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					เฉลี่ย	ระดับความ เหมาะสม
	1	2	3	4	5		
1. มาตรฐานการเรียนรู้							
1.1 สอดคล้องตามมาตรฐานการเรียนรู้ ในหลักสูตร	5	5	5	5	5	5.00	มากที่สุด
1.2 สอดคล้องกับเนื้อหา	5	5	5	5	5	5.00	มากที่สุด
2. ผลการเรียนรู้							
2.1 สอดคล้องกับเนื้อหา	5	5	5	5	5	5.00	มากที่สุด
2.2 ภาษาที่ใช้มีความชัดเจน เข้าใจง่าย	5	4	4	5	5	4.60	มากที่สุด
2.3 ระบุพฤติกรรมที่ต้องการวัด ได้อย่าง ชัดเจน	5	5	5	5	5	5.00	มากที่สุด
3. สารสำคัญ							
3.1 สอดคล้องกับผลการเรียนรู้ในหลักสูตร	5	5	5	5	5	5.00	มากที่สุด
3.2 สอดคล้องกับเนื้อหา	5	5	5	5	5	5.00	มากที่สุด
3.3 มีความชัดเจนเข้าใจง่าย	5	4	5	5	5	4.80	มากที่สุด
4. จุดประสงค์การเรียนรู้							
4.1 สอดคล้องกับผลการเรียนรู้ในหลักสูตร	5	5	5	5	5	5.00	มากที่สุด
4.2 สอดคล้องกับเนื้อหา	5	5	5	5	5	5.00	มากที่สุด
5. สารการเรียนรู้							
5.1 สอดคล้องกับผลการเรียนรู้ในหลักสูตร	5	5	5	5	5	5.00	มากที่สุด
5.2 เหมาะสมกับผู้เรียน	5	4	5	5	5	4.80	มากที่สุด
6. กิจกรรมการเรียนรู้							
6.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5	5	5	5	5	5.00	มากที่สุด
6.2 กิจกรรมการเรียนรู้ดึงดูดความสนใจ ของนักเรียน	5	4	4	5	5	4.60	มากที่สุด
6.3 กิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียนใช้ ผังกราฟิกสรุปเนื้อหาความรู้ได้	5	5	5	4	5	4.80	มากที่สุด

ตาราง 10 (ต่อ)

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					เฉลี่ย	ระดับความเหมาะสม
	1	2	3	4	5		
6.4 กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้นักเรียน ได้มีความสามารถในการทำงานเป็นกลุ่ม	5	5	5	5	5	5.00	มากที่สุด
6.5 สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้ แบบร่วมมือ STAD	5	5	5	5	5	5.00	มากที่สุด
7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้							
7.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5	4	4	5	5	4.60	มากที่สุด
7.2 สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้	5	4	4	5	5	4.60	มากที่สุด
7.3 เหมาะสมกับผู้เรียน	5	4	5	5	5	4.80	มากที่สุด
8. การวัดและประเมินผล							
8.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5	4	5	5	5	4.80	มากที่สุด
8.2 วัดได้ครอบคลุมเนื้อหา ประกอบด้วย ใบงาน และแบบทดสอบประจำแผน	5	4	5	5	5	4.80	มากที่สุด
8.3 มีการประเมินกระบวนการกลุ่ม ที่เหมาะสม	5	4	5	5	5	4.80	มากที่สุด
8.4 ใช้เครื่องมือที่มีความหลากหลาย	5	4	4	5	5	4.60	มากที่สุด
เฉลี่ยรวม						4.86	มากที่สุด

ตาราง 11 ผลการวิเคราะห์ดัชนีความสอดคล้องเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบ

ข้อที่	ค่าคะแนนของผู้เชี่ยวชาญ					รวม	ค่า IOC	สรุปผล
	1	2	3	4	5			
1	+1	0	0	+1	+1	3	0.60	ใช้ได้
2	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
3	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
4	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
5	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
6	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
7	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
8	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
9	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
10	+1	+1	+1	+1	0	4	0.80	ใช้ได้
12	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
13	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
14	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
15	+1	+1	+1	+1	0	4	0.80	ใช้ได้
16	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
17	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
18	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
19	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
20	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
21	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
22	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
23	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
24	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
25	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
26	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
27	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
28	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
29	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
30	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้

ตาราง 11 (ต่อ)

ข้อที่	ค่าคะแนนของผู้เชี่ยวชาญ					รวม	ค่า IOC	สรุปผล
	1	2	3	4	5			
31	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
32	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
33	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
34	+1	0	+1	+1	+1	4	0.80	ใช้ได้
35	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
36	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
37	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
38	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
39	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
40	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
41	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
42	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
43	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
44	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
45	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
46	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
47	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
48	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
49	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
50	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
51	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
52	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
53	+1	0	+1	+1	+1	4	0.80	ใช้ได้
54	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
55	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
56	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
57	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
58	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้

ตาราง 11 (ต่อ)

ข้อที่	ค่าคะแนนของผู้เชี่ยวชาญ					รวม	ค่า IOC	สรุปผล
	1	2	3	4	5			
59	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
60	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
รวม							58.80	ใช้ได้
เฉลี่ยรวม							0.98	

ตาราง 12 ผลการวิเคราะห์ค่าความยาก (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบ
วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ทดลองใช้

ข้อที่	การวิเคราะห์		ผลการพิจารณา
	ค่าความยาก (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)	
1	1.00	0.00	ตัดทิ้ง
2	0.61	0.21	นำไปใช้ได้
3	0.54	0.21	นำไปใช้ได้
4	0.57	0.29	นำไปใช้ได้
5	0.46	0.21	นำไปใช้ได้
6	0.32	0.36	นำไปใช้ได้
7	0.46	0.36	นำไปใช้ได้
8	0.46	0.36	นำไปใช้ได้
9	0.32	0.36	นำไปใช้ได้
10	0.46	0.50	นำไปใช้ได้
11	0.25	0.21	นำไปใช้ได้
12	0.29	0.29	นำไปใช้ได้
13	0.25	-0.36	นำไปใช้ได้
14	0.57	0.57	นำไปใช้ได้
15	0.54	0.21	นำไปใช้ได้
16	0.46	0.36	นำไปใช้ได้
17	0.46	0.21	นำไปใช้ได้
18	0.36	0.00	ตัดทิ้ง
19	0.46	0.50	นำไปใช้ได้
20	0.14	0.00	ตัดทิ้ง
21	0.29	0.14	ตัดทิ้ง
22	0.25	0.07	ตัดทิ้ง
23	0.46	0.07	ตัดทิ้ง
24	0.25	0.21	นำไปใช้ได้
25	0.43	0.14	นำไปใช้ได้
26	0.32	0.21	นำไปใช้ได้
27	0.50	0.43	นำไปใช้ได้

ตาราง 12 (ต่อ)

ข้อที่	การวิเคราะห์		ผลการพิจารณา
	ค่าความยาก (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)	
28	0.29	0.00	ตัดทิ้ง
29	0.36	0.00	ตัดทิ้ง
30	0.43	-0.14	ตัดทิ้ง
31	0.50	0.29	นำไปใช้ได้
32	0.25	-0.36	ตัดทิ้ง
33	0.46	0.21	นำไปใช้ได้
34	0.54	0.50	นำไปใช้ได้
35	0.71	0.29	นำไปใช้ได้
36	0.36	0.14	ตัดทิ้ง
37	0.39	0.21	นำไปใช้ได้
38	0.25	-0.21	ตัดทิ้ง
39	0.25	0.07	ตัดทิ้ง
40	0.36	0.57	นำไปใช้ได้
41	0.29	0.14	ตัดทิ้ง
42	0.39	0.36	นำไปใช้ได้
43	0.46	0.50	นำไปใช้ได้
44	0.50	0.29	นำไปใช้ได้
45	0.50	0.71	นำไปใช้ได้
46	0.57	0.43	นำไปใช้ได้
47	0.54	0.36	นำไปใช้ได้
48	0.43	0.57	นำไปใช้ได้
49	0.32	0.21	นำไปใช้ได้
50	0.18	0.07	ตัดทิ้ง
51	0.46	0.36	นำไปใช้ได้
52	0.18	-0.21	ตัดทิ้ง
53	0.64	0.29	นำไปใช้ได้
54	0.79	0.29	นำไปใช้ได้
55	0.36	0.43	นำไปใช้ได้
56	0.46	0.21	นำไปใช้ได้

ตาราง 12 (ต่อ)

ข้อที่	การวิเคราะห์		ผลการพิจารณา
	ค่าความยาก (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)	
57	0.32	0.21	นำไปใช้ได้
58	0.32	0.36	นำไปใช้ได้
59	0.36	0.14	ตัดทิ้ง
60	0.21	-0.14	ตัดทิ้ง

ตาราง 13 ผลการวิเคราะห์ค่าความยาก (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่น
ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะ
ทางพันธุกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ข้อที่	การวิเคราะห์		ผลการพิจารณา
	ค่าความยาก (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)	
1	0.61	0.21	นำไปใช้ได้
2	0.54	0.21	นำไปใช้ได้
3	0.57	0.29	นำไปใช้ได้
4	0.46	0.21	นำไปใช้ได้
5	0.32	0.36	นำไปใช้ได้
6	0.46	0.36	นำไปใช้ได้
7	0.46	0.36	นำไปใช้ได้
8	0.32	0.36	นำไปใช้ได้
9	0.46	0.50	นำไปใช้ได้
10	0.25	0.21	นำไปใช้ได้
11	0.29	0.29	นำไปใช้ได้
12	0.57	0.57	นำไปใช้ได้
13	0.54	0.21	นำไปใช้ได้
14	0.46	0.36	นำไปใช้ได้
15	0.46	0.21	นำไปใช้ได้
16	0.46	0.50	นำไปใช้ได้
17	0.43	0.14	นำไปใช้ได้
18	0.32	0.21	นำไปใช้ได้
19	0.50	0.43	นำไปใช้ได้
20	0.50	0.29	นำไปใช้ได้
21	0.46	0.21	นำไปใช้ได้
22	0.54	0.50	นำไปใช้ได้
23	0.71	0.29	นำไปใช้ได้
24	0.39	0.21	นำไปใช้ได้
25	0.36	0.57	นำไปใช้ได้
26	0.39	0.36	นำไปใช้ได้
27	0.46	0.50	นำไปใช้ได้

ตาราง 13 (ต่อ)

ข้อที่	การวิเคราะห์		ผลการพิจารณา
	ค่าความยาก (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)	
28	0.50	0.29	นำไปใช้ได้
29	0.50	0.71	นำไปใช้ได้
30	0.57	0.43	นำไปใช้ได้
31	0.54	0.36	นำไปใช้ได้
32	0.43	0.57	นำไปใช้ได้
33	0.32	0.21	นำไปใช้ได้
34	0.46	0.36	นำไปใช้ได้
35	0.64	0.29	นำไปใช้ได้
36	0.79	0.29	นำไปใช้ได้
37	0.36	0.43	นำไปใช้ได้
38	0.46	0.21	นำไปใช้ได้
39	0.32	0.21	นำไปใช้ได้
40	0.32	0.36	นำไปใช้ได้

จากตาราง 13 ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งฉบับ โดยใช้สูตร KR-20 ของ คูเดอร์ ริชาร์ดสัน พบว่า มีค่าเท่ากับ 0.85

ตาราง 14 ผลการวิเคราะห์ดัชนีความสอดคล้องแบบประเมินความสามารถ
ในการทำงานกลุ่ม

รายการประเมิน	ค่าคะแนนของผู้เชี่ยวชาญ					รวม	ค่า IOC	สรุปผล
	1	2	3	4	5			
1. การวางแผนการทำงาน	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
2. การให้ความร่วมมือในการทำงาน	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
3. การแสดงความคิดเห็น	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
4. ความสนใจกระตือรือร้นในการทำงาน	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
5. ความรับผิดชอบในหน้าที่	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
6. การนำเสนอผลงาน	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
เฉลี่ยรวม						5	1.00	ใช้ได้

ตาราง 15 ผลการวิเคราะห์ที่ดัชนีความสอดคล้องแบบสอบถามความพึงพอใจ
ต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD ร่วมกับผังกราฟิก
เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

รายการประเมิน	ค่าคะแนนของผู้เชี่ยวชาญ					รวม	ค่า IOC	สรุปผล
	1	2	3	4	5			
ดานบรรยากาศการเรียนรู้								
1. บรรยากาศในการเรียนรู้เป็นบรรยากาศที่อบอุ่น มีความเป็นกันเอง มีปฏิสัมพันธ์กันเองภายในกลุ่มและภายในชั้นเรียน	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
2. เปิดโอกาสให้นักเรียนทำกิจกรรมได้อย่างอิสระและมีส่วนร่วมในกิจกรรม	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
3. นักเรียนได้ร่วมแสดงความคิดเห็นในห้องเรียน	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
ดานการจัดกิจกรรมการเรียนรู้								
4. กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้เกิดความสนุกสนานและท้าทายในการแก้ปัญหา	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
5. กิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียนมีโอกาสช่วยเหลือสมาชิกในกลุ่มเพื่อการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
6. กิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียนได้รู้จักการสืบค้นข้อมูลเพิ่มเติมจากสิ่งที่ครูสอนในชั้นเรียน	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
7. กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้ทำงานร่วมกันเป็นทีม มีปฏิสัมพันธ์กันในกลุ่มและภายในชั้นเรียน แลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
8. ระยะเวลาที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสม	+1	+1	0	+1	+1	4	0.80	ใช้ได้

ตาราง 15 (ต่อ)

รายการประเมิน	ค่าคะแนนของผู้เชี่ยวชาญ					รวม	ค่า IOC	สรุปผล
	1	2	3	4	5			
ด้านการวัดและประเมินผล								
9. การวัดและประเมินผลสอดคล้องกับจุดประสงค์และตัวชี้วัด	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
10. การวัดและประเมินผลที่มีความหลากหลายและเป็นไปตามสภาพจริง	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
11. กิจกรรมการเรียนรู้หรือภาระงานเหมาะสมกับการวัดและประเมินผล	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
12. การวัดและประเมินผลมีประสิทธิภาพและยุติธรรม	+1	0	+1	+1	+1	4	0.80	ใช้ได้
ด้านครูผู้สอน								
13. ครูทำหน้าที่เป็นผู้อำนวยการความสะอาดและให้คำปรึกษานักเรียนอย่างเหมาะสม	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
14. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นและปฏิบัติด้วยตนเอง	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
15. ครูใช้วิธีการสอนที่หลากหลายและตรงกับความสนใจของนักเรียน	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
16. ครูตรวจงานของนักเรียนอย่างสม่ำเสมอ พร้อมทั้งให้คำแนะนำเมื่อนักเรียนยังไม่เข้าใจ	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
18. การเรียนครั้งนี้ทำให้นักเรียนมีความรับผิดชอบในหน้าที่มากขึ้น	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
19. การเรียนครั้งนี้ทำให้นักเรียนมีความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ยิ่งขึ้น	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
20. การเรียนครั้งนี้ทำให้นักเรียนเรียนวิชาชีววิทยาได้เข้าใจยิ่งขึ้น	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
เฉลี่ยรวม							0.98	ใช้ได้

ภาคผนวก ค

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ตาราง 16 ผลการวิเคราะห์หาค่าประสิทธิภาพของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD ร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

เลขที่	คะแนนระหว่างเรียน ในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ (E_1)						รวมคะแนน ระหว่าง เรียน(60)	คะแนนหลัง เรียน (E_2) (40)
	1	2	3	4	5	6		
	(10)	(10)	(10)	(10)	(10)	(10)		
1	8	9	6	7	8	6	44	25
2	10	10	8	7	9	9	53	37
3	10	9	8	7	8	8	50	35
4	9	10	8	6	7	8	48	34
5	9	7	7	6	8	7	44	27
6	10	8	9	8	7	8	50	33
7	9	10	7	8	9	7	50	34
8	10	8	7	8	9	7	49	32
9	7	8	7	6	7	6	41	24
10	9	9	8	8	7	8	49	35
11	10	8	10	9	8	9	54	37
12	8	5	7	5	7	6	38	29
13	9	8	9	7	8	9	50	33
14	10	7	8	7	9	7	48	31
15	9	10	10	9	7	9	54	38
16	10	9	10	7	9	8	53	37
17	9	8	7	8	7	7	46	28
รวม	156	143	136	123	134	129	821	549
เฉลี่ย	9.18	8.41	8.00	7.24	7.88	7.59	48.29	32.29
S.D.	0.88	1.33	1.22	1.09	0.86	1.06	1.23	4.34
ร้อยละ	91.76	84.12	80.00	72.35	78.82	75.88	80.49	80.74

ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ (E_1/E_2) เท่ากับ 80.49/80.74

ตาราง 17 ผลการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน
 โดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD ร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง การถ่ายทอด
 ลักษณะทางพันธุกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

เลขที่	คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน		D	D ²	t-test
	ก่อนเรียน	หลังเรียน			
1	16	25	9	81	16.83
2	22	37	15	225	
3	12	35	23	529	
4	16	34	18	324	
5	18	27	9	81	
6	20	33	13	169	
7	16	34	18	324	
8	18	32	14	196	
9	12	24	12	144	
10	17	35	18	324	
11	16	37	21	441	
12	14	29	15	225	
13	16	33	17	289	
14	15	31	16	256	
15	20	38	18	324	
16	16	37	21	441	
17	9	28	19	361	

ตาราง 18 ผลการวิเคราะห์ความสามารถในการทำงานกลุ่มของนักเรียนที่มีต่อการจัด
กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD ร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง การถ่ายทอด
ลักษณะทางพันธุกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

เลขที่	การวางแผนการทำงาน	การให้ความร่วมมือ ในการทำงาน	การแสดงความคิดเห็น	ความสนใจกระตือรือร้น ในการทำงาน	ความรับผิดชอบในหน้าที่	การนำเสนอผลงาน	รวมคะแนน	ผลการประเมิน
	3	3	3	3	3	3		
1	2	3	3	2	2	3	15	ดี
2	3	3	2	3	3	3	17	ดี
3	3	3	3	3	3	3	18	ดี
4	3	3	3	3	3	3	18	ดี
5	2	2	2	2	2	2	12	พอใช้
6	3	3	2	3	3	3	17	ดี
7	3	3	2	3	3	3	17	ดี
8	3	3	2	2	3	3	16	ดี
9	2	3	2	3	3	3	16	ดี
10	3	3	3	2	3	2	16	ดี
11	2	3	2	3	2	3	15	ดี
12	3	3	2	2	3	3	16	ดี
13	2	3	3	3	2	2	15	ดี
14	3	3	2	2	3	3	16	ดี
15	2	3	3	3	2	3	16	ดี
16	3	3	2	2	3	2	15	ดี
17	3	3	2	2	2	2	14	ดี
รวม	45	50	40	43	45	46	269	ดี
เฉลี่ย	2.65	2.94	2.35	2.53	2.65	2.71	2.64	
S.D.	0.49	0.24	0.49	0.51	0.49	0.47	0.48	

ภาคผนวก ง

ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

รายวิชาชีววิทยา ว31241 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565
 หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม จำนวน 17 ชั่วโมง
 เรื่อง การศึกษาพันธุศาสตร์ของเมนเดล จำนวน 3 ชั่วโมง

มาตรฐานการเรียนรู้

สาระชีววิทยา มาตรฐานการเรียนรู้ข้อที่ 2 เข้าใจการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม การถ่ายทอดยีนบนโครโมโซม สมบัติและหน้าที่ของสารพันธุกรรม การเกิดมิวเทชัน เทคโนโลยีทางดีเอ็นเอ หลักฐานข้อมูลและแนวคิดเกี่ยวกับวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ภาวะสมดุลของฮาร์ดี-ไวน์เบิร์ก การเกิดสปีชีส์ใหม่ ความหลากหลายทางชีวภาพ กำเนิดของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต และอนุกรมวิธาน รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ผลการเรียนรู้

1. สืบค้นข้อมูล อธิบายและสรุปผลการทดลองของเมนเดล
2. สรุปความสัมพันธ์ระหว่างสารพันธุกรรม แอลลีล โพรตีน ลักษณะทางพันธุกรรม และเชื่อมโยงกับความรู้เรื่องพันธุศาสตร์เมนเดล

สาระสำคัญ

เกรเกอร์ โยฮันน์ เมนเดล ทำการทดลองการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมของถั่วลันเตา โดยผสมถั่วลันเตาที่มีลักษณะแตกต่างกัน พบว่า ถั่วลันเตารุ่นลูกจะมีลักษณะเหมือนต้นพ่อหรือต้นแม่อย่างใดอย่างหนึ่งเท่านั้น และเมื่อนำรุ่นลูกมาผสมกันเองจะได้ถั่วลันเตารุ่นหลานที่มีบางต้นลักษณะเหมือนต้นพ่อ และบางต้นลักษณะเหมือนต้นแม่ ซึ่งการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมของถั่วลันเตาถูกควบคุมโดยยีน (Gene)

จุดประสงค์การเรียนรู้

เพื่อให้นักเรียนมีความสามารถ ดังนี้

1. อธิบายการศึกษาพันธุศาสตร์ของเมนเดลได้ (K)
2. อธิบายความหมายและยกตัวอย่างของลักษณะเด่น ลักษณะด้อย ยีนเด่น ยีนด้อย แอลลีล โลคัส ฮอโมโลกัสโครโมโซม ฟีนไทป์ จีโนไทป์ ฮอโมไซกัส เฮเทอโรไซกัส (K)
3. สรุปการศึกษาพันธุศาสตร์ของเมนเดลได้ (K)
4. สามารถปฏิบัติกิจกรรมกลุ่มร่วมกันได้ (P)
5. สืบค้นข้อมูลการทดลองของเมนเดลได้ (P)
6. มีวินัย ใฝ่เรียนรู้ มีจิตสาธารณะ (A)

สาระการเรียนรู้

- การทดลองการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมถั่วลิสงเตาของเมนเดล
- ยีนที่ควบคุมลักษณะทางพันธุกรรม

กิจกรรมการเรียนรู้ แบบร่วมมือ STAD ร่วมกับผังกราฟิก

ชั่วโมงที่ 1

1. ขั้นสร้างความสนใจ

ครูใช้คำถามนำ เพื่อกระตุ้นความสนใจของนักเรียนว่า “เพราะเหตุใด บุคคลในครอบครัวจึงมีลักษณะต่าง ๆ ที่คล้ายคลึงกัน เช่น สีผิว เส้นผม ความสูง สีตา”
(แนวตอบ มนุษย์จะถ่ายทอดลักษณะต่าง ๆ เช่น สีตา สีผม ความสูง สีผิว ห่อลิ้นได้ ห่อลิ้นไม่ได้ ผมหยิก ผมเหยียดตรง มีติ่งหู ไม่มีติ่งหู จากบรรพบุรุษสู่ลูกหลาน โดยลูกจะได้รับ การถ่ายทอดลักษณะจากพ่อและแม่ ซึ่งพ่อก็จะได้รับการถ่ายทอดลักษณะมาจากปู่และย่า อีกที เช่นเดียวกับแม่ก็จะได้รับการถ่ายทอดลักษณะจากตาายายเช่นกัน จากการถ่ายทอดลักษณะต่าง ๆ ของแต่ละรุ่น จึงทำให้บุคคลในครอบครัวมีลักษณะต่าง ๆ ที่คล้ายคลึงกัน)

2. ชั้นกิจกรรม

2.1 การนำเสนอบทเรียนต่อทั้งชั้น

1) ครูชี้แจงหัวข้อต่าง ๆ ที่จะต้องเรียนในคาบเรียนนี้ และอธิบายคร่าว ๆ ให้กับนักเรียนฟัง เรื่อง การศึกษาพันธุศาสตร์ของเมนเดล

- ประวัติของเกรเกอร์ โยฮันน์ เมนเดล
- ลักษณะของถั่วลันเตาที่เมนเดลศึกษา
- การทดลองการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมของเมนเดล

2) ให้นักเรียนศึกษาค้นคว้าตามหัวข้อที่ครูชี้แจง ตามแหล่งความรู้ต่าง ๆ เช่น หนังสือเรียนวิชาชีววิทยา หรือจากเว็บไซต์ต่าง ๆ

3) ขณะที่นักเรียนศึกษาค้นคว้าสามารถสอบถามและขอคำปรึกษาจากครูผู้สอนเกี่ยวกับเนื้อหาที่ยังไม่เข้าใจได้

4) ให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับการศึกษาพันธุศาสตร์ของเมนเดล ประวัติของเกรเกอร์ โยฮันน์ เมนเดล ลักษณะของถั่วลันเตาที่เมนเดลศึกษา การทดลองการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมของเมนเดล โดยที่ทุกคนมีโอกาสแสดงความคิดเห็น และรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น

5) ครูตั้งคำถามและให้นักเรียนช่วยกันตอบคำถาม เพื่อประเมินความรู้ความเข้าใจในเรื่องที่เรียน

- บิดาแห่งวิชาพันธุศาสตร์ คือใคร (แนวตอบ เกรเกอร์ โยฮันน์ เมนเดล)
- เพราะเหตุใด เมนเดลจึงเลือกถั่วลันเตาเป็นพืชตัวอย่างในการทดลองการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม (แนวตอบ ถั่วลันเตาเป็นพืชปลูกง่าย เจริญเติบโตเร็ว และให้ลูกหลานจำนวนมาก เป็นพืชที่มีหลายพันธุ์ และมีลักษณะทางพันธุกรรมที่แตกต่างกันอย่างชัดเจน อีกทั้งยังมีดอกประเภทดอกสมบูรณ์เพศ ซึ่งสามารถเกิดการผสมพันธุ์ภายในดอกเดียวกันหรือเกิดการผสมข้ามต้นได้)
- ดอกถั่วลันเตาเป็นดอกสมบูรณ์เพศ หรือดอกไม่สมบูรณ์เพศ เพราะเหตุใด (แนวตอบ ดอกถั่วลันเตาเป็นดอกสมบูรณ์เพศ เพราะมีเกสรเพศผู้และเกสรเพศเมียภายในดอกเดียวกัน)

- ลักษณะของถั่วลิ้นเต่าที่เมนเดลใช้ในการศึกษามีลักษณะ

สีอะไรบ้าง (แนวตอบ มี 7 ลักษณะ คือ สีดอก ตำแหน่งของดอก สีเมล็ด ลักษณะของเมล็ด ลักษณะของฝัก สีของฝัก และความสูงของลำต้น)

6) ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุปเกี่ยวกับการศึกษาพันธุศาสตร์ของเมนเดล

เกรเกอร์ โยฮันน์ เมนเดล เลือกศึกษาลักษณะถั่วลิ้นเต่าทั้ง 7 ลักษณะ ได้แก่ สีดอก ตำแหน่งของดอก สีเมล็ด ลักษณะของเมล็ด ลักษณะของฝัก สีของฝัก และความสูงของลำต้น เมนเดลได้ทำการทดลอง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมของถั่วลิ้นเต่า โดยผสมถั่วลิ้นเต่าที่มีลักษณะแตกต่างกัน พบว่า ถั่วลิ้นเต่ารุ่นลูกจะมีลักษณะเหมือนต้นพ่อหรือต้นแม่อย่างใดอย่างหนึ่งเท่านั้น และเมื่อนำรุ่นลูกมาผสมกันเองจะได้ถั่วลิ้นเต่ารุ่นหลานที่มีบางต้นลักษณะเหมือนต้นพ่อ และบางต้นลักษณะเหมือนต้นแม่

ชั่วโมงที่ 2-3

2. ชั้นกิจกรรม

2.1 การนำเสนอบทเรียนต่อทั้งชั้น

1) ครูทบทวนความรู้เดิมจากชั่วโมงที่แล้วให้นักเรียนทราบพอสังเขปว่า ถั่วลิ้นเต่าที่เหมาะสมต่อการเป็นพืชตัวอย่าง เพราะถั่วลิ้นเต่าเป็นพืชปลูกง่าย เจริญเติบโตเร็ว ให้ลูกหลานจำนวนมาก เป็นพืชที่มีหลายพันธุ์และมีลักษณะทางพันธุกรรมที่แตกต่างกันอย่างชัดเจน มีดอกประเภทดอกสมบูรณ์เพศ จึงสามารถเกิดการผสมพันธุ์ภายในดอกเดียวกันหรือเกิดการผสมข้ามต้นได้ พร้อมระบุลักษณะที่เมนเดลเลือกมาศึกษาทั้ง 7 ลักษณะ ได้แก่ สีดอก ตำแหน่งของดอก สีเมล็ด ลักษณะของเมล็ด ลักษณะของฝัก สีของฝัก และความสูงของลำต้น

2) ครูนำเสนอ PowerPoint เรื่อง การศึกษาพันธุศาสตร์ของเมนเดล และให้นักเรียนดูแผนภาพ การผสมพันธุ์ถั่วลิ้นเต่าระหว่างดอกสีม่วงกับดอกสีขาว ซึ่งเป็นต้นพ่อและต้นแม่ที่เป็นพันธุ์แท้ทั้งคู่

3) ครูถามนักเรียนทั้งชั้นว่า ทำไมจึงไม่พบลักษณะดอกสีขาวในรุ่นลูก แต่มาพบลักษณะดอกสีขาวในรุ่นหลาน (แนวตอบ ลักษณะดอกสีขาวเป็นลักษณะด้อย จึงถูกลักษณะดอกสีม่วงที่เป็นลักษณะเด่นข่มให้ไม่มีการแสดงออก แต่เมื่อให้รุ่นลูกผสมกันเอง จะมีการรวมกันของยีนที่ควบคุมลักษณะดอกสีขาว จึงมีการแสดงลักษณะดอกสีขาวออกมา)

2.2 ชั้นศึกษากลุ่มย่อย

1) ครูจัดนักเรียนเข้ากลุ่ม ประกอบด้วยนักเรียน 4-5 คน คละความสามารถ คือ เก่ง ปานกลาง และอ่อน โดยพิจารณาจากคะแนนผลการเรียนเฉลี่ย (GPA) ในภาคเรียนที่ผ่านมา แล้วตั้งชื่อกลุ่ม

2) เมื่อแบ่งกลุ่มเสร็จครูชี้แจงบทบาทหน้าที่ของนักเรียนในกลุ่มและมอบหมายงาน

3) แต่ละกลุ่มส่งตัวแทนมารับใบความรู้ที่ 5.1 เรื่อง การศึกษาพันธุศาสตร์ของเมนเดล

4) ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาค้นคว้าการผสมพันธุ์ถั่วลันเตาระหว่างต้นพ่อ และจี่ไนท์กับพีไนท์ ค้นคว้าจากแหล่งความรู้ต่าง ๆ เช่น ใบความรู้ หรือเว็บไซต์ต่าง ๆ โดยที่สมาชิกทุกคนในกลุ่มมีโอกาสแสดงความคิดเห็นและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น และช่วยกันทำใบงานที่ 5.1 เรื่อง การศึกษาพันธุศาสตร์ของเมนเดล

5) ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันสรุปเนื้อหา และจัดทำผังกราฟิกสรุปความรู้ เรื่อง การศึกษาพันธุศาสตร์ของเมนเดล โดยสามารถเลือกใช้ผังกราฟิกแบบใดก็ได้ที่เหมาะสมกับเนื้อหา

6) ขณะที่นักเรียนร่วมกันทำงานกลุ่มสามารถสอบถามและขอคำปรึกษาจากครูผู้สอนเกี่ยวกับเนื้อหาที่ยังไม่เข้าใจได้

2.3 ชั้นทดสอบกลุ่มย่อย

1) ครูให้นักเรียนแต่ละคนทำแบบทดสอบย่อยหลังเรียน เรื่อง การศึกษาพันธุศาสตร์ของเมนเดล จำนวน 10 ข้อ เพื่อทดสอบนักเรียนเป็นรายบุคคล ทำด้วยความสามารถของตนเอง ไม่มีการให้ความช่วยเหลือกัน

2) หลังจากนั้นครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยแบบทดสอบย่อยหลังเรียน เรื่อง การศึกษาพันธุศาสตร์ของเมนเดล

2.4 ขั้นตอนคิดคะแนนพัฒนาการของแต่ละคน

- 1) ครูจัดทำคะแนนพัฒนาการของสมาชิกแต่ละคน โดยนำคะแนนในการทดสอบย่อยครั้งนี้ไปเปรียบเทียบกับคะแนนฐานที่ได้ตั้งไว้
- 2) นำคะแนนพัฒนาการของสมาชิกแต่ละคนมารวมกัน เพื่อคิดคะแนนพัฒนาการของกลุ่ม

2.5 ขั้นตอนการตัดสินผลงานของกลุ่ม

ครูพิจารณาผลรวมคะแนนพัฒนาการของกลุ่ม กำหนดระดับผลความสำเร็จตามคะแนนที่ได้ของกลุ่ม กลุ่มใดได้คะแนนสูงที่สุดได้รางวัล

3. ขั้นสรุป

3.1 แต่ละกลุ่มส่งตัวแทนออกมานำเสนอความคิดรวบยอดเกี่ยวกับเรื่องที่เรียน โดยเนื้อหาที่สรุปจะอยู่ในผังกราฟิกที่สมาชิกแต่ละกลุ่มได้ช่วยกันทำการสรุปไว้ในชั้นศึกษากลุ่มย่อย

3.2 ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยใบงานที่ 5.1 เรื่อง การศึกษาพันธุศาสตร์ของเมนเดล

3.3 ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อลงข้อสรุปร่วมกันได้ว่า เมนเดลศึกษาลักษณะของถั่วลันเตา 7 ลักษณะที่มีความแตกต่างกันอย่างเด่นชัดคือ ความสูง ลำต้น รูปร่างของฝัก รูปร่างของเมล็ด สีของเมล็ด ตำแหน่งของดอก และสีของฝัก โดยเรียกหน่วยที่ควบคุมลักษณะเหล่านี้ว่า แพลกเตอร์ ซึ่งต่อมาเรียกว่า ยีน ลักษณะที่แสดงออกมาได้เรียกว่า ยีนเด่น ลักษณะที่ไม่แสดงออกมาแต่ยังแฝงอยู่และสามารถแสดงออกมาในรุ่นต่อไปเรียกว่า ยีนด้อย ลักษณะที่สังเกตได้เรียกว่า ฟิโนไทป์ ยีนที่ควบคุมลักษณะเรียกว่า จีโนไทป์ ยีนที่ควบคุมลักษณะเดียวกันมาจับคู่กันเรียกว่า ฮอมอไซกัส ยีนที่ควบคุมลักษณะต่างกันเรียกว่า เฮเทอโรไซกัส

สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

1. สื่อการเรียนรู้

- 1.1 ใบงานที่ 5.1 เรื่อง การศึกษาพันธุศาสตร์ของเมนเดล
- 1.2 ใบความรู้ที่ 5.1 เรื่อง การศึกษาพันธุศาสตร์ของเมนเดล
- 1.3 PowerPoint เรื่อง การศึกษาพันธุศาสตร์ของเมนเดล
- 1.4 หนังสือเรียนชีววิทยา ม.4

1.5 แบบทดสอบย่อยหลังเรียน เรื่อง การศึกษาพันธุศาสตร์ของเมนเดล

1.6 ฟังกราฟิก เรื่อง การศึกษาพันธุศาสตร์ของเมนเดล

2. แหล่งการเรียนรู้

2.1 ห้องเรียน

2.2 ห้องสมุด

2.3 สื่อออนไลน์

การวัดและประเมินผล

จุดประสงค์	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การประเมินผล
ด้านความรู้	ตรวจแบบทดสอบ เรื่อง การศึกษาพันธุศาสตร์ของเมนเดล	แบบทดสอบ เรื่อง การศึกษาพันธุศาสตร์ของเมนเดล	ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 ขึ้นไป
	ตรวจใบงานที่ 5.1 เรื่อง การศึกษาพันธุศาสตร์ของเมนเดล	ใบงานที่ 5.1 เรื่อง การศึกษาพันธุศาสตร์ของเมนเดล	ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 ขึ้นไป
	ตรวจผังกราฟิกสรุปความรู้ที่ได้จากการเรียนรู้ เรื่อง การศึกษาพันธุศาสตร์ของเมนเดล	ผังกราฟิก เรื่อง การศึกษาพันธุศาสตร์ของเมนเดล	ผ่านระดับ 3 (ระดับดี) ขึ้นไป
ด้านทักษะกระบวนการ	สังเกตพฤติกรรม การปฏิบัติกิจกรรมกลุ่ม	แบบสังเกตพฤติกรรม การปฏิบัติกิจกรรมกลุ่ม	ผ่านระดับ 3 (ระดับดี) ขึ้นไป
ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์	สังเกตคุณลักษณะอันพึงประสงค์	แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์	ผ่านระดับ 3 (ระดับดี) ขึ้นไป

บันทึกหลังแผนการจัดการเรียนรู้

ผลการจัดการเรียนรู้

จุดประสงค์	จำนวนนักเรียน ทั้งหมด	จำนวนนักเรียน ที่ผ่านเกณฑ์	คิดเป็นร้อยละ
ด้านความรู้			
ด้านทักษะ กระบวนการ			
ด้านคุณลักษณะ อันพึงประสงค์			

ปัญหาและอุปสรรค

.....

.....

.....

ข้อเสนอแนะและแนวทางแก้ปัญหา

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้บันทึก

(นางสาวณัฐวรรณ ลาสีทธิ)

วันที่..... เดือน..... พ.ศ.....

ใบความรู้ที่ 5.1















เรื่อง การศึกษาพันธุศาสตร์ของเมนเดล

การค้นพบของเมนเดล

เมื่อปี พ.ศ. 2408 เกรเกอร์ โยฮัน เมนเดล บาทหลวงชาวออสเตรียซึ่งได้รับการยกย่องว่าเป็น **บิดาแห่งพันธุศาสตร์** ได้อธิบายลักษณะบางประการของสิ่งมีชีวิตที่ปรากฏในรุ่นลูก ซึ่งเกิดจากการถ่ายทอดลักษณะดังกล่าวจากพ่อแม่ผ่านทางเซลล์สืบพันธุ์

เมนเดล ทำการทดลองจนประสบความสำเร็จในการทดลองและตั้งเป็นกฎเกี่ยวกับการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมจากพ่อแม่มายังลูกหลานได้ เนื่องจากสาเหตุสำคัญ คือ เมนเดลรู้จักเลือกชนิดของพืชมาทำการทดลองพืชที่เมนเดลใช้ในการทดลองคือถั่วลันเตา (*Pisum sativum* L.) ซึ่งมีข้อดีในการศึกษาด้านพันธุศาสตร์หลายประการ เช่น

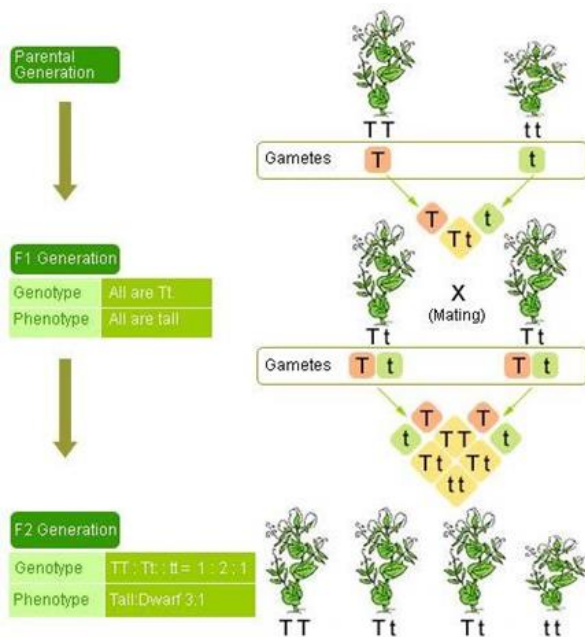
1. เป็นพืชที่ผสมตัวเอง (self-fertilized) ซึ่งสามารถสร้างพันธุ์แท้ได้ง่ายหรือจะทำการผสมข้ามพันธุ์ (cross-fertilized) เพื่อสร้างลูกผสมก็ทำได้ง่ายโดยวิธีผสมโดยใช้มือช่วย (handpollination)
2. เป็นพืชที่ปลูกง่าย ไม่ต้องทำนุบำรุงรักษามากนัก ใช้เวลาปลูกตั้งแต่ปลูกจนถึงเก็บเกี่ยวภายในหนึ่งฤดูปลูก (growing season) หรือประมาณ 3 เดือนเท่านั้น และยังให้เมล็ดในปริมาณที่มากด้วย
3. เป็นพืชที่มีลักษณะทางพันธุกรรมที่แตกต่างกันชัดเจนหลายลักษณะ ซึ่งในการทดลองดังกล่าว เมนเดลได้นำมาใช้ 7 ลักษณะด้วยกัน

เมล็ด		ดอก	รูปร่างของถั่วที่แก่เต็มที่ รูปร่างและสีของฝักถั่ว		ลำต้น	
รูปร่างเมล็ด	สีของเนื้อเมล็ด	สีของดอก			ตำแหน่งของดอก, ความสูงลำต้น	
						
กลม	เหลือง	สีขาว	อวบ	เหลือง	ที่กิ่ง	สูง
						
ขรุขระ	เขียว	สีม่วง	แฟบ	เขียว	ที่ยอด	เตี้ย
1	2	3	4	5	6	7

ที่มา: <http://cms573.bps.in.th/group12/law-of-heredity>

กำหนดให้ เรียก รุ่นแรกที่มีการผสมพันธุ์ระหว่างพ่อแม่สองพันธุ์ว่า P (parent) เรียก ลูกรุ่นแรกที่เกิดขึ้นว่า F₁ (first filial generation) เรียก ลูกรุ่นที่สองที่เกิดขึ้นว่า F₂ (second filial generation)

ต่อมาเมณฑลได้นำเมล็ดที่เกิดจากการผสมพันธุ์ภายในดอกเดียวกันของรุ่น F₁ ไปปลูก ได้รุ่นหลานหรือรุ่น F₂ (second filial generation) เมื่อเจริญเติบโตเต็มที่จึงบันทึกลักษณะของ รุ่น F₂ แล้วหาอัตราส่วนของลักษณะสีของฝัก พบว่ารุ่น F₂ ที่ได้ทั้งหมด 580 ต้น มีต้นที่ออก ฝักสีเขียว 428 ต้น ต้นที่ออกฝักสีเหลือง 152 ต้น คิดเป็นอัตราส่วนระหว่างต้นที่ออกฝักสีเขียวต่อต้นที่ออกฝักสีเหลืองของรุ่น F₂ เป็น 2.82 : 1



จะเห็นได้ว่าการผสมพันธุ์ในรุ่นพ่อแม่ ที่มีลักษณะแตกต่างกัน จะมีเพียงลักษณะเดียวที่ปรากฏในรุ่น F₁ เช่น การผสมพันธุ์ระหว่างต้นสูงและต้นเตี้ย จะได้รุ่น F₁ ที่เป็นต้นสูงเท่านั้น ผลการผสมพันธุ์เช่นนี้ ยังปรากฏในการผสมพันธุ์ลักษณะอื่น ๆ อีกด้วย ไม่ว่าจะเป็นสีของดอก รูปร่างของฝัก รูปร่างของเมล็ด สีของเมล็ด ตำแหน่งของดอกและสีของดอก ลักษณะที่แตกต่างกันในแต่ละคู่ที่ผสมกันในรุ่นพ่อแม่ จะปรากฏให้เห็นในรุ่น F₂ ในอัตราส่วนประมาณ 3 : 1

ที่มา <https://sites.google.com/site/sornsawan11961/krabwnkar-thaythxd-laksna-thangphanthukrrmhttps>

จีโนไทป์	ฟีโนไทป์
TT	ต้นสูง พันธุ์แท้
Tt	ต้นสูง พันธุ์ทาง
tt	ต้นเตี้ย

การเขียนสัญลักษณ์ของยีน

ในทางพันธุศาสตร์ตัวพิมพ์ใหญ่แสดง ยีนเด่น

AA, PP, LL

ตัวพิมพ์เล็กแสดง ยีนด้อย

aa, pp, ll

ยีนมีลักษณะเป็นคู่

ศัพท์ทางพันธุศาสตร์ที่ควรรู้จัก

ยีน (Gene) หมายถึง ลักษณะทางพันธุกรรมซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของโครโมโซม

แอลลีล (Allele) หมายถึง ยีน 2 ยีน ซึ่งอยู่ตำแหน่งเดียวกันบนโครโมโซมคู่เหมือนกัน โดยควบคุมลักษณะเดียวกัน ถ้ามียีนเหมือนกันเรียกว่า พันธุ์แท้ (homozygous) ถ้ามียีนไม่เหมือนกันอยู่ด้วยกันเรียกว่า พันธุ์ทาง (heterozygous)

จีโนไทป์ (Genotype) หมายถึง ชุดของยีนที่มาจากพ่อแม่ ซึ่งสิ่งมีชีวิตได้รับมาจากพ่อและแม่

ฟีโนไทป์ (Phenotype) หมายถึง ลักษณะต่าง ๆ ที่สามารถแสดงออกมาให้เห็นได้ เป็นผลมาจาก genotype และสิ่งแวดล้อม

เซลล์สืบพันธุ์ (Gamete) หมายถึง เซลล์สืบพันธุ์ทั้งไข่ (egg) และอสุจิ (sperm)

ลักษณะเด่น (Dominant) หมายถึง ลักษณะที่แสดงออกเมื่อเป็นฮอโมไซกัส โดมิแนนท์ (homozygous dominant) และเฮเทอโรไซกัส โดมิแนนท์ (heterozygous dominant)

ฮอโมไซโกต (Homozygote) หมายถึง คู่ของแอลลีลซึ่งเหมือนกัน เช่น TT, tt

เฮเทอโรไซโกต (Heterozygote) หมายถึง คู่ของแอลลีลที่ไม่เหมือนกัน เช่น Tt

ลักษณะด้อย (Recessive) หมายถึง ลักษณะที่ถูกข่มเมื่ออยู่ในรูปของ (heterozygote) และจะแสดงออกเมื่อเป็น (homozygous recessive)

ลักษณะเด่นสมบูรณ์ (Complete dominance) หมายถึง ลักษณะที่แสดงออก (phenotype) ที่ยีนเด่นสามารถข่มยีนด้อยได้อย่างสมบูรณ์

ลักษณะเด่นไม่สมบูรณ์ (Incomplete dominance) หมายถึง การแสดงออกของลักษณะที่ไม่สมบูรณ์เนื่องจากลักษณะด้อยมีอิทธิพลมากพอสามารถแสดงลักษณะออกมาได้

ลักษณะเด่นร่วม (Codominant) หมายถึง ลักษณะที่แอลลีลแต่ละตัวมีลักษณะเด่นทั้งคู่ข่มกันไม่ลง ทำให้ฟีโนไทป์ของเฮเทอโรไซโกตแสดงออกมาทั้งสองลักษณะ เช่น หมูเลือด AB

ใบงานที่ 5.1

เรื่อง การศึกษาพันธุศาสตร์ของเมนเดล

กลุ่มที่ (ชื่อกลุ่ม)

สมาชิกในกลุ่ม

1.
2.
3.
4.
5.

คำชี้แจง : ให้นักเรียนศึกษาใบความรู้ที่ 1 เรื่อง การศึกษาพันธุศาสตร์ของเมนเดลและ
ร่วมกันสรุป แล้วตอบคำถามดังต่อไปนี้

1. เมนเดลได้รับการยกย่องให้เป็น

.....

2. นักเรียนคิดว่ามีเหตุผลอะไรบ้าง ที่ทำให้เมนเดลเลือกถั่วลันเตาเป็นพืชทดลอง

.....

.....

.....

.....

3. ลักษณะใดบ้างของถั่วลันเตาที่เมนเดลเลือกมาศึกษา

.....

.....

.....

.....

4. จากตารางลักษณะผักสีเหลืองในรุ่น F₁ หายไปจริงหรือไม่ เพราะเหตุใด

.....

.....

.....

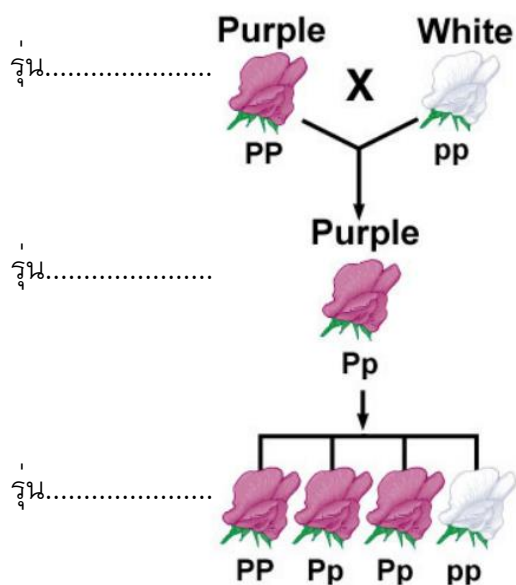
.....

.....

.....

.....

5. เมนเดลได้ทดลองนำลูกรุ่น F₁ มาผสมพันธุ์กันเอง จงตอบคำถามให้สมบูรณ์



สรุปการทดลอง

1. อัตราส่วนของฟีโนไทป์ในรุ่น F₂ คือ ดอกสีม่วง : ดอกสีขาว = _____
2. อัตราส่วนของจีโนไทป์ในรุ่น F₂ คือ PP : Pp : pp มีค่าเท่ากับ _____

6. ลักษณะที่ปรากฏในรุ่น F_2 แตกต่างจากลักษณะที่ปรากฏในรุ่น F_1 อย่างไร

.....

.....

.....

.....

.....

7. จงเติมจีโนไทป์ของเซลล์ร่างกาย และสภาพจีโนไทป์แต่ละแบบลงในตารางให้สมบูรณ์

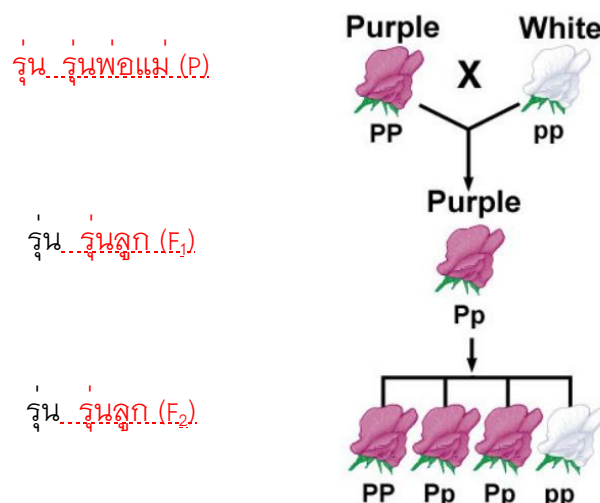
จีโนไทป์ของเซลล์ร่างกาย	สภาพของจีโนไทป์
TT	
Aa	
bb	

เฉลยใบงานที่ 5.1

เรื่อง การศึกษาพันธุศาสตร์ของเมนเดล

คำชี้แจง : ให้นักเรียนศึกษาใบความรู้ที่ 1 เรื่อง การศึกษาพันธุศาสตร์ของเมนเดลและร่วมกันสรุป แล้วตอบคำถามดังต่อไปนี้

1. เมนเดลได้รับการยกย่องให้เป็น **บิดาแห่งพันธุศาสตร์**
2. นักเรียนคิดว่ามีเหตุผลอะไรบ้าง ที่ทำให้เมนเดลเลือกถั่วลันเตาเป็นพืชทดลอง
อายุสั้น ปลูกง่าย ให้ลูกหลานจำนวนมาก เจริญเติบโตเร็ว มีหลายพันธุ์ และมีลักษณะที่แตกต่างกันอย่างชัดเจน
3. ลักษณะใดบ้างของถั่วลันเตาที่เมนเดลจะเลือกมาศึกษา
7. ลักษณะ ได้แก่ ความสูงของลำต้น รูปร่างของฝัก รูปร่างของเมล็ด สีของเมล็ด ตำแหน่งของดอก สีของดอก และสีของฝัก
4. ลักษณะฝักสีเขียวในรุ่น F_1 หายไปจริงหรือไม่ เพราะเหตุใด
ไม่ได้หายไปจริง เนื่องจากลักษณะฝักสีเขียวจะไม่ปรากฏในรุ่น F_1 เป็นลักษณะด้อยจึงถูกลักษณะฝักสีเขียวซึ่งเป็นลักษณะเด่นข่มเอาไว้ แต่จะแสดงออกมาในรุ่น F_2
5. เมนเดลได้ทดลองนำลูกรุ่น F_1 มาผสมพันธุ์กันเอง จึงตอบคำถามให้สมบูรณ์



สรุปการทดลอง

1. อัตราส่วนของฟีโนไทป์ในรุ่น F_2 คือ ดอกสีม่วง : ดอกสีขาว = 3 : 1
2. อัตราส่วนของจีโนไทป์ในรุ่น F_2 คือ PP : Pp : pp มีค่าเท่ากับ 1 : 2 : 1

6. ลักษณะที่ปรากฏในรุ่น F_2 แตกต่างจากลักษณะที่ปรากฏในรุ่น F_1 อย่างไร

รุ่น F_1 ปรากฏเพียง 1 ลักษณะ แต่ในรุ่น F_2 จะปรากฏ 2 ลักษณะ ในอัตราส่วน 3 : 1

7. จงเติมจีโนไทป์ของเซลล์ร่างกาย และสภาพจีโนไทป์แต่ละแบบลงในตารางให้สมบูรณ์

จีโนไทป์ของเซลล์ร่างกาย	สภาพของจีโนไทป์
TT	ฮอมอไซกัส
Aa	เฮเทอโรไซกัส
bb	ฮอมอไซกัส

แบบทดสอบย่อยหลังเรียน

เรื่อง การศึกษาพันธุศาสตร์ของเมนเดล

คำชี้แจง 1. แบบทดสอบปรนัยแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ
 2. ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว เขียนเครื่องหมายกากบาท (X) ลงในกระดาษคำตอบ

1. โยฮัน เกรเกอร์ เมนเดล เลือกใช้สิ่งมีชีวิตใด ในการศึกษาทางด้านพันธุศาสตร์

- | | |
|----------------------------|----------------------------|
| ก. <i>Azolla pinnata</i> | ข. <i>Mangifera indica</i> |
| ค. <i>Pisum sativum</i> L. | ง. <i>Phyllatus acidus</i> |

2. ข้อใดกล่าวถึงคุณสมบัติของถั่วลันเตาที่ทำให้เมนเดลเลือกใช้ในการศึกษาทางด้านพันธุศาสตร์

- 1) เป็นพืชที่ปลูกง่าย และยังให้เมล็ดในปริมาณที่มากด้วย
- 2) เป็นพืชที่มีลักษณะทางพันธุกรรมแตกต่างกันชัดเจนหลายลักษณะ
- 3) เป็นพืชที่เกิด self-fertilized สามารถสร้างพันธุ์แท้ หรือเกิด cross-fertilized เพื่อสร้างลูกผสมได้ง่าย

เพื่อสร้างลูกผสมได้ง่าย

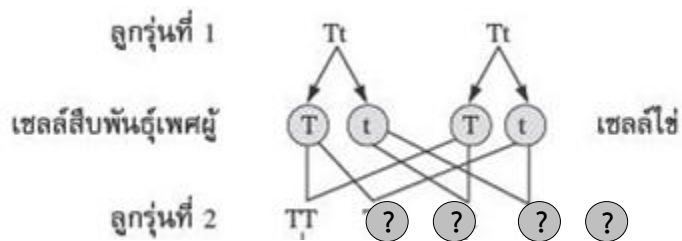
- 4) เป็นพืชที่เกิดได้เฉพาะ cross-fertilization ซึ่งช่วยให้สามารถควบคุม

การทดลองให้เป็นไปตามแผนได้

- | | |
|----------------|-------------------|
| ก. ข้อ 1, 2, 3 | ข. ข้อ 1, 2, 4 |
| ค. ข้อ 2, 3, 4 | ง. ข้อ 1, 2, 3, 4 |

3. จากคำกล่าวของเมนเดลที่ว่า “การถ่ายทอดลักษณะหนึ่งลักษณะใดของสิ่งมีชีวิตถูกควบคุมโดยปัจจัยซึ่ง ในขณะนั้นเมนเดลใช้คำว่า แฟคเตอร์ (factor) และอยู่เป็นคู่ ๆ” คำว่า แฟคเตอร์ ปัจจุบันหมายถึงข้อใด

- | | |
|--------------------------|---------------------|
| ก. โครโมโซม (Chromosome) | ข. ยีน (Gene) |
| ค. ดีเอ็นเอ (DNA) | ง. อาร์เอ็นเอ (RNA) |



9. จากภาพการผสมพันธุ์ของถั่วต้นสูงกับถั่วต้นเตี้ย จีโนไทป์ของลูกรุ่นที่ 1 เป็นอย่างไร

ก. TT, TT, Tt, Tt

ข. Tt, Tt, Tt, Tt

ค. Tt, TT, tt, tt

ง. Tt, TT, tt, Tt

10. ความสำเร็จในการศึกษาด้านพันธุศาสตร์ของเมนเดลมีผลเนื่องมาจากสาเหตุใดในข้อใด

1) ลักษณะที่เมนเดลใช้ในการศึกษามีลักษณะแตกต่างกันอย่างชัดเจน

2) เมนเดลเป็นนักคณิตศาสตร์ ใช้หลักสถิติเปรียบเทียบ และมีการควบคุม

การทดลองอย่างดี

3) ลักษณะที่เมนเดลศึกษาถูกควบคุมด้วยยีนคู่เดียวเท่านั้น และสามารถแยก
ลักษณะได้อย่างสมบูรณ์

ก. ข้อ 1

ข. ข้อ 2

ค. ข้อ 3

ง. ข้อ 1, 2, 3

เฉลยแบบทดสอบย่อยหลังเรียน
เรื่อง การศึกษาพันธุศาสตร์ของเมนเดล

ข้อที่	เฉลย
1	ค
2	ก
3	ข
4	ก
5	ง
6	ค
7	ก
8	ค
9	ง
10	ง

แบบบันทึกผลการประเมินผังกราฟิกรายกลุ่ม
เรื่อง การศึกษาพันธุศาสตร์ของเมนเดล วิชาชีววิทยา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

กลุ่มที่ (ชื่อกลุ่ม)

สมาชิกในกลุ่ม 1.

2.

3.

4.

5.

คำชี้แจง ให้ทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องที่ตรงกับความเป็นจริง

พฤติกรรมที่สังเกต	คะแนน			
	4	3	2	1
1. เลือกใช้ผังกราฟิกเหมาะสม				
2. สรุปข้อมูลได้ถูกต้อง				
3. เชื่อมโยงความรู้ตามลำดับขั้น ความสัมพันธ์ได้ถูกต้อง				
4. มีความคิดสร้างสรรค์				
รวม				

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(นางสาวณัฐวรรณ ลาสีทธิ)

วันที่..... เดือน..... พ.ศ.....

เกณฑ์ในการแปลความหมายของคะแนน

ช่วงคะแนน	ระดับคะแนน
13-16	ดีมาก
9-12	ดี
5-8	พอใช้
1-4	ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับคุณภาพดีขึ้นไป

เกณฑ์การประเมินผังกราฟิกรายกลุ่ม
เรื่อง การศึกษาพันธุศาสตร์ของเมนเดล วิชาชีววิทยา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

รายการประเมิน	คำอธิบายระดับคุณภาพ			
	4 (ดีมาก)	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
1. เลือกใช้ผังกราฟิกเหมาะสม	เลือกใช้รูปแบบของผังกราฟิกได้อย่างเหมาะสม และสอดคล้องกับข้อมูล	เลือกใช้รูปแบบของผังกราฟิกได้ และมีข้อบกพร่องเพียงเล็กน้อย	เลือกใช้รูปแบบของผังกราฟิกได้ และมีข้อบกพร่องเป็นส่วนใหญ่	เลือกใช้ผังกราฟิกไม่เหมาะสม และไม่สอดคล้องกับเนื้อหา
2. สรุปข้อมูลได้ถูกต้อง	สามารถสรุปข้อมูลได้ครบ ตรงประเด็น และถูกต้องทุกหัวข้อ	สามารถสรุปข้อมูลได้ครบ ตรงประเด็น และมีความถูกต้องเป็นส่วนใหญ่	สรุปข้อมูลไม่ครบทุกประเด็น	สรุปข้อมูลไม่ตรงประเด็น
3. การเชื่อมโยงความรู้ได้ถูกต้องตามลำดับชั้นความสัมพันธ์	สามารถเชื่อมโยงความรู้ได้ถูกต้องตามลำดับความสัมพันธ์	สามารถเชื่อมโยงความรู้ได้ และลำดับความสัมพันธ์ได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่	สามารถเชื่อมโยงความรู้และลำดับความสัมพันธ์ได้บางส่วน	สามารถเชื่อมโยงความรู้ได้บางส่วน แต่ไม่เป็นไปตามลำดับความสัมพันธ์
4. ความคิดสร้างสรรค์	ออกแบบได้แปลกใหม่ น่าสนใจ มีความสวยงาม สอดคล้องกับเนื้อหา ภาพประกอบใช้สีสันทลากหลาย	ออกแบบได้แปลกใหม่ สอดคล้องกับเนื้อหา แต่ยังไม่โดดเด่นในการสื่อภาพและสีสันท	ออกแบบไม่แปลกใหม่ แต่มีความสอดคล้องกับเนื้อหาบางส่วน	การออกแบบไม่น่าสนใจ ไม่สอดคล้องกับข้อมูล และขาดความสวยงาม

แบบสังเกตพฤติกรรมการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่ม
เรื่อง การศึกษาพันธุศาสตร์ของเมนเดล วิชาชีววิทยา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

กลุ่มที่ (ชื่อกลุ่ม)

สมาชิกในกลุ่ม 1.

2.

3.

4.

5.

คำชี้แจง ให้ทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องที่ตรงกับความเป็นจริง

พฤติกรรมที่สังเกต	คะแนน			
	4	3	2	1
1. บทบาทหน้าที่				
2. การมีส่วนร่วม				
3. ความรับผิดชอบ				
4. การรับฟังความคิดเห็น				
5. ผลสำเร็จของงาน				
รวม				

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(นางสาวณัฐวรรณ ลาลิทธิ)

วันที่..... เดือน..... พ.ศ.....

เกณฑ์ในการแปลความหมายของคะแนน

ช่วงคะแนน	ระดับ
16-20	ดีมาก
11-15	ดี
6-10	พอใช้
1-5	ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับคุณภาพดีขึ้นไป

เกณฑ์การประเมินพฤติกรรมการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่ม
เรื่อง การศึกษาพันธุศาสตร์ของเมนเดล วิชาชีววิทยา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

รายการประเมิน	ระดับคะแนน			
	4	3	2	1
1. บทบาทหน้าที่	มีการกำหนดบทบาทหน้าที่สมาชิกไว้ชัดเจน	มีการกำหนดบทบาทหน้าที่ ไม่ครบ ขาดไป 1 อย่าง	มีการกำหนดบทบาทหน้าที่ ไม่ครบ ขาดไป 2 อย่าง	ไม่มีการกำหนดบทบาทหน้าที่ของสมาชิก
2. การมีส่วนร่วม	สมาชิกกลุ่มทุกคนมีส่วนร่วมในการปฏิบัติงานกลุ่ม	สมาชิกกลุ่มส่วนใหญ่มีส่วนร่วมในการปฏิบัติงานกลุ่ม	สมาชิกส่วนน้อยให้ความร่วมมือในการปฏิบัติงานกลุ่ม	สมาชิกส่วนใหญ่มีส่วนร่วมในการปฏิบัติงานกลุ่มน้อย
3. ความรับผิดชอบ	สมาชิกทุกคนทำงานตามหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย ไม่หลีกเลี่ยงงานจนเสร็จทันตามเวลาที่กำหนด	สมาชิกส่วนใหญ่ทำงานตามหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย ไม่หลีกเลี่ยงงานจนเสร็จทันตามเวลาที่กำหนด	สมาชิกส่วนน้อยทำงานตามหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย หลีกเลี่ยงงาน เป็นบางคน งานเสร็จช้ากว่าเวลาที่กำหนด เล็กน้อย	สมาชิกกลุ่มส่วนใหญ่ไม่ทำงานตามหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย หลีกเลี่ยงงาน เป็นบางคน งานเสร็จช้ากว่ากำหนด
4. การรับฟังความคิดเห็น	สมาชิกทุกคนยอมรับฟังความคิดเห็นผู้อื่นอย่างมีเหตุผลและสร้างสรรค์	สมาชิกส่วนใหญ่ยอมรับฟังความคิดเห็นผู้อื่นและมีเหตุผล	สมาชิกส่วนน้อยยอมรับฟังความคิดเห็นผู้อื่นและมีเหตุผล	สมาชิกส่วนใหญ่ไม่รับฟังความคิดเห็นผู้อื่น และไม่มีเหตุผล
5. ผลสำเร็จของงาน	เกิดจากความร่วมมือของสมาชิกทุกคนในกลุ่ม	เกิดจากความร่วมมือของสมาชิกส่วนใหญ่ในกลุ่ม	เกิดจากความร่วมมือของสมาชิกส่วนน้อยในกลุ่ม	เกิดจากความร่วมมือของสมาชิก 1-2 คนในกลุ่มเท่านั้น

แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

เรื่อง การศึกษาพันธุศาสตร์ของเมนเดล วิชาชีววิทยา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

คำชี้แจง : ให้ผู้ประเมินขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับคะแนน

เลขที่	ชื่อ-สกุล	รายการประเมิน												คะแนน รวม (12)
		มีวินัย				ใฝ่เรียนรู้				มีจิตสาธารณะ				
		4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(นางสาวณัฐวรรณ ลาลิทธิ)

วันที่..... เดือน..... พ.ศ.....

เกณฑ์ในการแปลความหมายของคะแนน

ช่วงคะแนน	ระดับคะแนน
10-12	ดีมาก
7-9	ดี
4-6	พอใช้
1-3	ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับคุณภาพดีขึ้นไป

เกณฑ์การประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์
เรื่อง การศึกษาพันธุศาสตร์ของเมนเดล วิชาชีววิทยา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

รายการ ประเมิน	ระดับคะแนน			
	4	3	2	1
1. ใฝ่เรียนรู้	กระตือรือร้น สนใจการเรียนรู้ เข้าร่วมกิจกรรม อย่างตั้งใจ	กระตือรือร้น สนใจการเรียนรู้ เข้าร่วมกิจกรรม แต่ขาดความตั้งใจ เป็นบางครั้ง	กระตือรือร้น สนใจการเรียนรู้ น้อยเข้าร่วม กิจกรรม แต่ขาดความตั้งใจ	ขาดความ กระตือรือร้น ไม่สนใจการเรียนรู้ ไม่เข้าร่วม กิจกรรม
2. มีวินัย	เข้าเรียนตรงเวลา รับผิดชอบหน้าที่ ที่มอบหมาย ส่งงานทันเวลา	เข้าเรียนช้ากว่า กำหนดรับผิดชอบ หน้าที่ที่มอบหมาย ส่งงานทันเวลา	เข้าเรียนช้ากว่า เวลาที่กำหนด รับผิดชอบต่อ หน้าที่ส่งงานช้า กว่าเวลาที่กำหนด	เข้าเรียนช้ากว่า เวลาที่กำหนด ขาดความ รับผิดชอบต่อ หน้าที่ ไม่ส่งงาน
3. มีจิต สาธารณะ	ช่วยเพื่อนและครู ทำงานอาสา ทำงาน ช่วยคิด ช่วยทำ และ แบ่งปันสิ่งของให้ ผู้อื่นด้วยความ เต็มใจ	ช่วยเพื่อนและครู ทำงานอาสา ทำงาน และ แบ่งปันสิ่งของให้ ผู้อื่นด้วยความ เต็มใจเป็น ส่วนใหญ่	ช่วยเพื่อนและครู ทำงานอาสา ทำงานให้ผู้อื่น เมื่อมีการขอร้อง เป็นบางครั้ง	ไม่เต็มใจ ช่วยเหลือเพื่อน และครูไม่อาสา ทำงานให้ผู้อื่น เมื่อมีการขอร้อง

ภาคผนวก จ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

- แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 40 ข้อ
 - แบบประเมินความสามารถในการทำงานกลุ่ม
 - แบบสอบถามความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
- แบบร่วมมือ STAD ร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

วิชาชีววิทยา เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

คำชี้แจง 1. ข้อสอบปรนัยแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ ใช้เวลา 60 นาที
 2. ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว เขียนเครื่องหมายกากบาท (X) ลงในกระดาษคำตอบ

1. ลักษณะของถั่วลิ้นเต่าในข้อใดต่อไปนี่ที่เมนเดลนำมาศึกษา

- | | |
|--------------------|--------------------|
| 1) สีของเมล็ด | 4) รูปร่างของเมล็ด |
| 2) รูปร่างของใบ | 5) ตำแหน่งของดอก |
| 3) ความสูงของลำต้น | |

ก. 1, 2, 3 ข. 2, 3, 4 ค. 1, 3, 4, 5 ง. 1, 2, 3, 4, 5

2. ข้อใดกล่าวถึงคุณสมบัติของถั่วลิ้นเต่าที่ทำให้เมนเดลเลือกใช้ในการศึกษาทางด้านพันธุศาสตร์

- 1) เป็นพืชที่ปลูกง่าย และยังให้เมล็ดในปริมาณที่มากด้วย
- 2) เป็นพืชที่มีลักษณะทางพันธุกรรมแตกต่างกันชัดเจนหลายลักษณะ
- 3) เป็นพืชที่เกิด self-fertilized สามารถสร้างพันธุ์แท้ หรือเกิด cross-fertilized

เพื่อสร้างลูกผสมได้ง่าย

- 4) เป็นพืชที่เกิดได้เฉพาะ cross-fertilization ซึ่งช่วยให้สามารถควบคุม

การทดลองให้เป็นไปตามแผนได้

- | | |
|----------------|-------------------|
| ก. ข้อ 1, 2, 3 | ข. ข้อ 1, 2, 4 |
| ค. ข้อ 2, 3, 4 | ง. ข้อ 1, 2, 3, 4 |

อ่านข้อความเหล่านี้แล้วตอบคำถามข้อ 3

กำหนดให้ R คือ เมล็ดกลม

r คือ เมล็ดขรุขระ

- 1) Rr
- 2) RR
- 3) เมล็ดกลม
- 4) เมล็ดขรุขระ

3. ข้อใดต่อไปนี้จะจัดเป็น heterozygous genotype ได้

- ก. ข้อ 1 และ 3 ข. ข้อ 1 และ 4
ค. ข้อ 2 และ 3 ง. ข้อ 2 และ 4

4. จากการศึกษาคือของเมนเดลโดยพิจารณาหนึ่งลักษณะ เหตุใดในรุ่น F_1 จึงแสดงออกมาเพียงลักษณะเดียว

- ก. เพราะแม่ว่าฟีโนไทป์ในรุ่นพ่อแม่จะต่างกัน แต่มีจีโนไทป์เหมือนกัน
ข. เพราะจีโนไทป์ในรุ่นพ่อแม่จะแสดงออกในรุ่น F_2 เท่านั้น
ค. เพราะยีนเด่นของลักษณะที่ปรากฏสามารถข่มการแสดงออกของยีนด้อยได้อย่างสมบูรณ์
ง. เพราะยีนในรุ่นพ่อแม่ต่างก็มีสภาพเป็น heterozygous จึงมีการแสดงออกเพียงลักษณะเดียว

5. อัตราส่วนระหว่างลักษณะเด่นต่อลักษณะด้อยในรุ่น F_2 จากการทดลองผสมพันธุ์ถั่วลันเตาของเมนเดลคือข้อใด

- ก. 3 : 1 ข. 1 : 3 ค. 1 : 1 ง. 1 : 2 : 1

6. ข้อใดต่อไปนี่ที่ไม่ใช่ข้อสรุปที่ได้จากผลการศึกษาคือการถ่ายทอดลักษณะของต้นถั่วลันเตาของเมนเดล

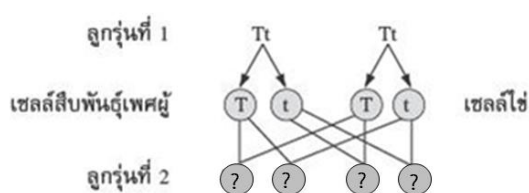
- ก. ยีนควบคุมลักษณะทางพันธุกรรม
ข. ถ้ายีนคู่หนึ่งแตกต่างกัน ย่อมแสดงออกเท่าเทียมกัน
ค. การแยกยีนแต่ละคู่ไปสู่เซลล์สืบพันธุ์เป็นอิสระจากคู่อื่น ๆ
ง. ยีนที่ควบคุมลักษณะหนึ่ง ๆ ย่อมอยู่เป็นคู่ ๆ และอาจเหมือนกันหรือแตกต่างกันก็ได้

7. ข้อใดต่อไปนี่คือ ฟีโนไทป์

- ก. TT ข. AaBb
ค. ถั่วลันเตาเมล็ดกลม ง. โครโมโซม X และ โครโมโซม Y

8. เมื่อนำกระต่ายขนสีดำที่เป็นฮอมอไซกัสผสมพันธุ์กับกระต่ายขนสีน้ำตาล ลูกที่เกิดมามีขนสีดำทั้งหมด (สมมติให้ A และ a แทนแอลลีลที่ควบคุมลักษณะสีขน) ข้อใดต่อไปนี้กล่าวผิด

- ก. ขนสีดำเป็นยีนเด่น
- ข. จีโนไทป์ของพ่อแม่ คือ AA x aa
- ค. ลูกกระต่ายเป็นเฮเทอโรไซกัสทั้งหมด
- ง. จีโนไทป์ของลูกคือ AA และ Aa



9. จากภาพการผสมพันธุ์ของถั่วต้นสูงที่เป็นเฮเทอโรไซกัส จีโนไทป์ของลูกรุ่นที่ 2 เป็นอย่างไร

- ก. TT, TT, Tt, Tt
- ข. Tt, TT, tt, Tt
- ค. Tt, TT, tt, tt
- ง. Tt, Tt, Tt, Tt

10. ข้อใดคือความหมายของแอลลีล (Allele)

- ก. ยีนเหมือนกันควบคุมพันธุกรรมเดียวกัน
- ข. หน่วยพันธุกรรมที่อยู่เป็นคู่กันบนฮอมอโลกัสโครโมโซม
- ค. ยีนต่างชนิดกันอยู่บนตำแหน่งเดียวกันของ ฮอมอโลกัสโครโมโซม
- ง. ยีนที่เป็นฮอมอไซกัสกันบนตำแหน่งเดียวกันของฮอมอไซกัสโครโมโซม

11. แอลลีลน้อย คืออะไร

- ก. แอลลีลที่มีขนาดใหญ่
- ข. แอลลีลที่ควบคุมการเกิดโรค
- ค. แอลลีลที่ควบคุมลักษณะที่แสดงออกมา
- ง. แอลลีลที่ควบคุมลักษณะแฝง

12. ข้อใดไม่ใช่ลักษณะพันธุทาง

- ก. AABB
- ข. AaBb
- ค. AABb
- ง. AaBB

18. ลักษณะทางพันธุกรรมในข้อใดที่เป็นการแสดงออกของยีนที่นอกเหนือกฎของเมนเดล

- ก. ตาบอดสี สีของผิว มีลักยิ้ม
- ข. ผมหยิก ผิวเผือก โรคฮีโมฟีเลีย
- ค. โรคธาลัสซีเมีย ผิวเผือก ตาสองชั้น
- ง. หมูเลือด AB ผมหยิก สีของดอกชบา

19. ข้อใดกล่าวถึง ลักษณะของการข่มร่วมกัน

- ก. พ่อแม่หมูเลือด A และ B มีลูกชายหมูเลือด AB
- ข. ผลมถั่วต้นสูงและต้นเตี้ย พบว่า ลูกที่เกิดมามีลักษณะสูงทั้งหมด
- ค. ดอกลิ้นมังกรสีแดงและสีขาวผสมกันได้ลูกรุ่นที่ 1 ดอกสีชมพูทั้งหมด
- ง. ผสมหนูสีขาวยและหนูสีดำ พบว่า ได้ลูกหนูมีสีขาวยและสีดำในอัตราส่วน 1 : 1

20. หญิงหมูเลือด B มีลูกหมูเลือด O ซึ่งหญิงคนนี้อ้างว่าเป็นลูกของชาย ที่มีหมูเลือด AB ชายผู้นี้สามารถปฏิเสธข้อกล่าวหานี้ได้หรือไม่ เพราะเหตุใด

- ก. ปฏิเสธได้ เพราะ จีโนไทป์ของชายคนนี้มียีน i
- ข. ปฏิเสธได้ เพราะ จีโนไทป์ของชายคนนี้ไม่มี ยีน i
- ค. ปฏิเสธไม่ได้ เพราะ จีโนไทป์ของชายคนนี้มียีน i
- ง. ปฏิเสธไม่ได้ เพราะ จีโนไทป์ของชายคนนี้มียีน I^A และ I^B

21. ต้นไม้ชนิดหนึ่งมีลักษณะดอกสีแดง

เมื่อนำมาผสมกับดอกสีขาว พบว่าได้ลูกสีชมพู

เมื่อนำต้นที่มีดอกสีแดงผสมกับดอกสีชมพู จะได้อัตราส่วนของลูกที่เกิดขึ้น

จะเป็นไปแบบใด

- ก. ดอกสีแดง : ดอกสีชมพู เท่ากับ 1 : 1
- ข. ดอกสีแดง : ดอกสีขาว เท่ากับ 1 : 1
- ค. ดอกสีชมพู : ดอกสีขาว เท่ากับ 1 : 1
- ง. ดอกสีชมพู : ดอกสีขาว เท่ากับ 2 : 1

22. ลักษณะเส้นผมในมนุษย์มีจีโนไทป์ 3 รูปแบบ ดังนี้

$H^C H^C$ แสดงลักษณะผมหยิก

$H^S H^S$ แสดงลักษณะผมเหยียดตรง

$H^C H^S$ แสดงลักษณะผมเป็นลอนหรือหยักศก

ถ้าพ่อมีผมหยักศกและแม่มีผมหยิก ลูกที่เกิดมาจะมีจีโนไทป์และฟีโนไทป์เป็นอย่างไร

ก. $H^C H^C$ ผมตรง : $H^S H^S$ ผมหยิก : $H^C H^S$ ผมหยักศก

ข. $H^C H^S$ ผมหยักศก : $H^C H^C$ ผมหยิก

ค. $H^S H^S$ ผมหยิก : $H^C H^C$ ผมตรง

ง. $H^C H^S$ ผมหยิก

23. จากข้อ 22 ถ้าพ่อมีผมเหยียดตรงและแม่มีผมหยักศก ลูกที่เกิดมาจะมีโอกาสผมหยักศกเหมือนแม่ร้อยละเท่าไร

ก. ร้อยละ 0 ข. ร้อยละ 25 ค. ร้อยละ 50 ง. ร้อยละ 100

24. ตัวอย่างใดเป็นลักษณะการแสดงออกแบบพอลียีน

ก. สีดอกลินมังกร

ข. สีดอกบานชื่น

ค. สีตา

ง. หมู่เลือด ABO

25. เมล็ดข้าวสาลีถูกควบคุมด้วยพอลียีน นักเรียนคิดว่าสาเหตุใดที่ส่งผลต่อความเข้มของเมล็ดข้าวสาลี

ก. จำนวนแอลลีลในจีโนไทป์

ข. อุณหภูมิของสภาพแวดล้อม

ค. จำนวนแอลลีลที่ควบคุมลักษณะของสี

ง. จำนวนแอลลีลเด่นในจีโนไทป์

26. ข้อความใดไม่ถูกต้อง เกี่ยวกับความแปรผันทางพันธุกรรม

ก. เกิดขึ้นได้ทั้งจากการรวมกลุ่มของยีนและมิวเทชัน

ข. มีประโยชน์ต่อสิ่งมีชีวิตทั้งแบบอาศัยเพศและแบบไม่อาศัยเพศ

ค. เกิดจากการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศได้มากกว่าการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ

ง. เกิดขึ้นเพื่อให้ได้ลักษณะที่เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมที่สิ่งมีชีวิตจะต้อง

เผชิญในอนาคต

27. ข้อใดคือจีโนไทป์ของลูกที่เกิดจากพ่อและแม่ที่มีจีโนไทป์ดังต่อไปนี้

$$I^A i \times I^A I^B$$

ก. $I^A i$ และ ii

ข. $I^A I^B$ $I^A I^A$ $I^B i$ และ ii

ค. $I^A I^B$ $I^A I^A$ $I^A i$ และ $I^B i$

ง. $I^A I^B$ $I^A I^A$ $I^B I^B$ และ $I^B i$

28. พ่อมีเลือดหมู่ B แบบเฮเทอโรไซกัส กับแม่มีเลือดหมู่ O ลูกจะมีโอกาสหมู่เลือด B ร้อยละเท่าใด

ก. ร้อยละ 25

ข. ร้อยละ 50

ค. ร้อยละ 75

ง. ร้อยละ 100

29. ในการผสมระหว่างเมล็ดข้าวสาลีสีแดงพันธุ์แท้กับสีขาวพันธุ์แท้

กำหนดให้ $R_1 R_2 R_3$ เป็นยีนควบคุมเมล็ดข้าวสาลีสีแดง

$r_1 r_2 r_3$ เป็นยีนควบคุมเมล็ดข้าวสาลีสีขาว

รุ่น F_1 จะมีจีโนไทป์และฟีโนไทป์อย่างไรบ้าง

ก. $r_1 r_1 r_2 r_2 r_3 r_3$, สีขาว

ข. $R_1 r_1 R_2 r_2 R_3 r_3$, สีชมพู

ค. $R_1 R_1 R_2 r_2 r_3 r_3$, สีชมพู

ง. $R_1 R_1 R_2 R_2 R_3 R_3$, สีแดง

30. ลักษณะทางพันธุกรรมใดที่ได้รับอิทธิพลจากสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุด

ก. สีผิว

ข. สติปัญญา

ค. การห่อลิ้น

ง. น้ำหนักตัว

31. ลักษณะข้อใดต่อไปนี้เป็นความแปรผันแบบต่อเนื่อง

ก. การห่อลิ้น การมีผิวเผือก

ข. การมีลักยิ้ม การมีหนังตาชั้นเดียว

ค. หมู่เลือด ความสามารถในการห่อลิ้น

ง. ความสูงของคน ปริมาณการให้นมของวัว

32. ข้อใดเป็นความแปรผันแบบไม่ต่อเนื่อง

ก. การห่อลิ้น

ข. ส่วนสูง

ค. น้ำหนัก

ง. สติปัญญา

33. ลักษณะทางพันธุกรรมในข้อใดที่ควบคุมโดยยีนบนโครโมโซมเพศ

- ก. หมูเลือด ฮีโมฟีเลีย
- ข. ตาบอดสี กล้ามเนื้อแขนขาลีบ
- ค. ธาลัสซีเมีย คนแคระ
- ง. ผิวเผือก ท้าวแสนปม

34. ครอบครัวตระกูลหนึ่งไม่มีประวัติการแต่งงานในหมู่เครือญาติ แต่พบผู้ชายส่วนมากเป็นโรคกรรมพันธุ์เกี่ยวกับกล้ามเนื้อผิดปกติทั้งในรุ่นลูก หลาน และเหลน สมมติฐานที่ดีที่สุดเกี่ยวกับแบบพันธุประวัตินี้ควรเป็นอย่างไร

- ก. โรคนี้ควบคุมโดยยีนด้อยที่มีอยู่ในประชากร
- ข. ลักษณะนี้ถ่ายทอดโดยยีนด้อยที่อยู่ในโครโมโซม Y
- ค. โรคนี้ควบคุมโดยยีนเด่นที่อยู่บนโครโมโซม X
- ง. ลักษณะนี้ถ่ายทอดโดยยีนด้อยที่เกี่ยวข้องกับเพศ

35. นาย ก. วางแผนแต่งงานกับ นางสาว บ. แต่นาย ส. ทราบภายหลังว่า ตัวเขาเป็นพาหะของโรคธาลัสซีเมีย และสามารถถ่ายทอดสู่ลูกได้ แต่ยังไม่ทราบว่านางสาว บ. เป็นพาหะของโรคธาลัสซีเมียหรือไม่ นาย ส. ควรวางแผนชีวิตครอบครัวอย่างไร

- ก. สืบประวัติเกี่ยวกับการถ่ายทอดโรคธาลัสซีเมียของครอบครัวและเครือญาติของนางสาว บ.
- ข. พบแพทย์เพื่อให้นางสาว บ. ได้รับการตรวจการเป็นพาหะของโรคธาลัสซีเมียในระดับพื้นฐาน
- ค. ปริญญาแพทย์กรณีความเสี่ยงต่อการเกิดโรคนี้ในลูก หากพบว่านางสาว บ. เป็นพาหะของโรคธาลัสซีเมีย
- ง. ถูกทุกข้อ

36. พ่อแม่คู่นี้มีลูกสาวและลูกชายตาปกติ ต่อมาลูกสาวไปแต่งงานกับชายคนหนึ่ง มีลูกชายสองคน คนหนึ่งตาบอดสี อีกคนหนึ่งตาปกติ จีโนไทป์ของสามีภรรยาคู่นี้่าจะเป็นแบบใด

(กำหนดให้ C = ตาปกติ, c = ตาบอดสี)

- ก. $X^C Y$ $X^C X^C$ ข. $X^C Y$ $X^C X^c$
- ค. $X^C Y$ $X^c X^c$ ง. $X^C Y$ $X^c X^C$

37. เพราะเหตุใดเพศชายจึงมีโอกาสแสดงสีรยะล้านมากกว่าเพศหญิง
- ยีนควบคุมสีรยะล้านพบเฉพาะในเพศชาย
 - ยีนควบคุมสีรยะล้านไม่แสดงออกในเพศหญิง
 - ยีนควบคุมสีรยะล้านเป็นยีนเด่นในเพศชาย
 - ยีนควบคุมสีรยะล้านอยู่บนโครโมโซม Y จึงแสดงออกเฉพาะเพศชาย
38. ลักษณะใดที่เป็นพันธุกรรมที่ขึ้นกับอิทธิพลของเพศ (sex-influenced trait)
- ลักษณะหัวล้าน
 - ลักษณะผิวเผือก
 - ลักษณะสีตา
 - ลักษณะขนหางไก่
39. ลักษณะใดที่เป็นพันธุกรรมที่จำกัดเพศ (sex-limited trait)
- ลักษณะหัวล้าน
 - ลักษณะผิวเผือก
 - ลักษณะสีตา
 - ลักษณะขนหางไก่
40. ในการผสมไก่เพศเมียชนแบบเฮน (homozygous dominant) และไก่เพศผู้ชนแบบค็อก ลูกไก่ที่เกิดมาจะมี ฟีนไทป์อย่างไรบ้าง
- ตัวเมียและตัวผู้มีชนแบบเฮน 100%
 - ตัวเมียมีชนแบบเฮน 100% และตัวผู้มีชนแบบเฮนและแบบค็อก 25%
 - ตัวผู้มีชนแบบเฮน 100% และตัวเมียมีชนแบบเฮนและแบบค็อก 50%
 - ตัวเมียมีชนแบบเฮน 100% และตัวผู้มีชนแบบเฮนและแบบค็อก 75%

เฉลยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
วิชาชีววิทยา เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ข้อที่	เฉลย	ข้อที่	เฉลย
1	ค	21	ก
2	ก	22	ข
3	ก	23	ค
4	ค	24	ค
5	ก	25	ง
6	ข	26	ข
7	ค	27	ค
8	ง	28	ข
9	ข	29	ข
10	ค	30	ค
11	ง	31	ง
12	ก	32	ก
13	ก	33	ข
14	ข	34	ง
15	ก	35	ง
16	ก	36	ข
17	ค	37	ค
18	ข	38	ก
19	ก	39	ง
20	ข	40	ก

**แบบประเมินความสามารถในการทำงานกลุ่ม
การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD ร่วมกับผังกราฟิก
เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4**

คำชี้แจง ให้ผู้ประเมินใส่ตัวเลขลงในช่องตามความเป็นจริง ตามระดับคะแนน ดังนี้

ระดับ 3 พฤติกรรมการทำงานกลุ่มอยู่ในระดับดี

ระดับ 2 พฤติกรรมการทำงานกลุ่มอยู่ในระดับพอใช้

ระดับ 1 พฤติกรรมการทำงานกลุ่มอยู่ในระดับปรับปรุง

เลขที่	ชื่อ-สกุล	รายการประเมิน					รวม คะแนน	
		การวางแผนการทำงาน	การให้ความร่วมมือในการทำงาน	การแสดงความคิดเห็น	ความสนใจกระตือรือร้นในการทำงาน	ความรับผิดชอบในหน้าที่		การนำเสนอผลงาน
		3	3	3	3	3	3	18

ผู้ประเมิน.....

(.....)

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

เกณฑ์การประเมินผล

13-18 คะแนน พฤติกรรมการทำงานกลุ่มอยู่ในระดับดี

7-12 คะแนน พฤติกรรมการทำงานกลุ่มอยู่ในระดับพอใช้

1-6 คะแนน พฤติกรรมการทำงานกลุ่มอยู่ในระดับปรับปรุง

เกณฑ์ประเมินความสามารถในการทำงานกลุ่ม

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
1. การวางแผนการทำงาน	มีการวางแผนการทำงานเป็นกลุ่มอย่างเป็นระบบ และปฏิบัติตามแผนที่วางไว้ได้ตามขั้นตอน	มีการวางแผนการทำงานเป็นกลุ่มเป็นบางขั้นตอน มีผู้อื่นให้คำแนะนำเป็นบางครั้ง	ขาดการวางแผนการทำงานเป็นกลุ่มที่เป็นระบบ ต้องให้ผู้อื่นแนะนำตลอดเวลา
2. การให้ความร่วมมือในการทำงาน	ให้ความร่วมมือในการทำงานกลุ่ม อยู่เสมอ และแบ่งปันความรู้ให้กับสมาชิกในกลุ่ม	ให้ความร่วมมือในกลุ่ม เฉพาะส่วนที่ได้รับมอบหมาย	ขาดความร่วมมือในการทำงานกลุ่ม หลีกเลี่ยงการทำงานให้ผู้อื่นทำแทน
3. การแสดงความคิดเห็น	มีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็นในทุกประเด็น	มีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็นในบางเรื่องบางประเด็น	ไม่ให้ความร่วมมือในการแสดงความคิดเห็น
4. ความสนใจกระตือรือร้นในการทำงาน	มีความสนใจกระตือรือร้นในการทำงานกลุ่ม ค้นหาความรู้เพิ่มเติมทุกครั้ง	เข้าร่วมกิจกรรมตามบทบาทหน้าที่เป็นบางครั้ง	ไม่คอยสนใจ ไม่กระตือรือร้น พยายามหลีกเลี่ยงการทำงานกลุ่ม
5. ความรับผิดชอบในหน้าที่	ทำหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายด้วยความเต็มใจและครบถ้วน จนงานเสร็จสิ้น สมบูรณ์ทันเวลา	ทำหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายเป็นบางครั้ง งานเสร็จทันเวลา แต่ไม่คอยสมบูรณ์	เลียงงาน ไม่ทำหน้าที่ตามที่ได้รับมอบหมาย พยายามให้ผู้อื่นทำแทนงานไม่เสร็จในเวลาที่กำหนด
6. การนำเสนอผลงาน	มีส่วนร่วมในการนำเสนอผลงานทุกครั้ง	มีส่วนร่วมในการนำเสนอผลงานบางครั้ง	ไม่มีส่วนร่วมในการนำเสนอผลงานกลุ่ม

**แบบสอบถามความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD
ร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4**

คำชี้แจง

1. แบบสอบถามฉบับนี้สร้างขึ้นเพื่อสอบถามความพึงพอใจต่อกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD ร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

2. วิธีการตอบแบบสอบถาม ให้นักเรียนอ่านข้อความแล้วพิจารณาว่ามีความพึงพอใจในระดับใด โดยการเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่างที่ตรงกับระดับความคิดเห็นเพียงช่องเดียวในแต่ละข้อ ซึ่งแต่ละระดับความรู้สึกละเอียด ดังนี้

นักเรียนมีความพึงพอใจมากที่สุด	5 คะแนน
นักเรียนมีความพึงพอใจมาก	4 คะแนน
นักเรียนมีระดับความพึงพอใจปานกลาง	3 คะแนน
นักเรียนมีระดับความพึงพอใจน้อย	2 คะแนน
นักเรียนมีระดับความพึงพอใจน้อยที่สุด	1 คะแนน

3. ในช่องแบบสอบถามปลายเปิด ให้นักเรียนเขียนข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

ข้อที่	รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
		5	4	3	2	1
ด้านบรรยากาศการเรียนรู้						
1	บรรยากาศในการเรียนรู้เป็นบรรยากาศที่อบอุ่น มีความเป็นกันเอง มีปฏิสัมพันธ์กันเองภายในกลุ่ม และภายในชั้นเรียน					
2	เปิดโอกาสให้นักเรียนทำกิจกรรมได้อย่างอิสระ และมีส่วนร่วมในกิจกรรม					
3	นักเรียนได้ร่วมแสดงความคิดเห็นในห้องเรียน					
ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้						
4	กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้เกิดความสนุกสนาน และท้าทายในการแก้ปัญหา					
5	กิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียนมีโอกาสช่วยเหลือสมาชิก ในกลุ่มเพื่อการเรียนรู้					
6	กิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียนได้รู้จักการสืบค้นข้อมูล เพิ่มเติมจากสิ่งที่ครูสอนในชั้นเรียน					
7	กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้ทำงานร่วมกันเป็นทีม มีปฏิสัมพันธ์กันในกลุ่มและภายในชั้นเรียน แลกเปลี่ยน ความคิดเห็นซึ่งกันและกัน					
8	ระยะเวลาที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสม					
ด้านการวัดและประเมินผล						
9	การวัดและประเมินผลสอดคล้องกับจุดประสงค์ และผลการเรียนรู้					
10	การวัดและประเมินผลที่มีความหลากหลายและเป็นไปตาม สภาพจริง					
11	กิจกรรมการเรียนรู้หรือภาระงานเหมาะสมกับการวัดและ ประเมินผล					
12	การวัดและประเมินผลมีความยุติธรรม					
ด้านครูผู้สอน						
13	ครูทำหน้าที่เป็นผู้อำนวยการความสะอาดและให้คำปรึกษา นักเรียนอย่างเหมาะสม					
14	ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นและปฏิบัติ ด้วยตนเอง					

ข้อที่	รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
		5	4	3	2	1
15	ครูใช้วิธีการสอนที่หลากหลายและตรงกับความสนใจ ของนักเรียน					
16	ครูตรวจงานของนักเรียนอย่างสม่ำเสมอ พร้อมทั้งให้ คำแนะนำเมื่อนักเรียนยังไม่เข้าใจ					
ด้านประโยชน์ที่ได้รับจากการเรียน						
17	การเรียนครั้งนี้ทำให้นักเรียนได้เรียนรู้การทำงานร่วมกับ ผู้อื่น					
18	การเรียนครั้งนี้ทำให้นักเรียนมีความรับผิดชอบในหน้าที่ มากขึ้น					
19	การเรียนครั้งนี้ทำให้นักเรียนมีความสามารถในการคิด สร้างสรรค์ยิ่งขึ้น					
20	การเรียนครั้งนี้ทำให้นักเรียนเรียนวิชาชีววิทยาได้เข้าใจยิ่งขึ้น					

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

ประวัติย่อของผู้วิจัย

ประวัติย่อของผู้วิจัย

ชื่อ-สกุล	นางสาวณัฐวรรณ ลาลิทธิ
วัน เดือน ปีเกิด	15 พฤศจิกายน 2536
ที่อยู่ปัจจุบัน	16 หมู่ 9 ตำบลโนนภิบาล อำเภอแกดำ จังหวัดมหาสารคาม 44190
ตำแหน่งปัจจุบัน	ครู
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	โรงเรียนบ้านโคกบัวค้อ อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษามหาสารคาม เขต 1
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2549	ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนพิชญ์บัณฑิต ตำบลหนองบัว อำเภอเมือง จังหวัดหนองบัวลำภู
พ.ศ. 2555	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนแก่นนครวิทยาลัย ตำบลในเมือง อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น
พ.ศ. 2560	ครุศาสตรบัณฑิต (ค.บ.) วิชาวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏ มหาสารคาม
พ.ศ. 2566	ครุศาสตรมหาบัณฑิต (ค.ม.) สาขาวิชาวิจัยหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร
ประวัติการทำงาน	
พ.ศ. 2560	ครูผู้ช่วย โรงเรียนบ้านโพนแพง เขียวนวนนทีอุทิศ 5 อำเภอกุสุมาลย์ จังหวัดสกลนคร
พ.ศ. 2562	ครู โรงเรียนบ้านโพนแพง เขียวนวนนทีอุทิศ 5 อำเภอกุสุมาลย์ จังหวัดสกลนคร
พ.ศ. 2565	ครู โรงเรียนบ้านโคกบัวค้อ อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม