



การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาเคมี เรื่องพันธะเคมี โดยใช้การจัดการเรียนรู้
เชิงรุก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

วิทยานิพนธ์

ของ

เพ็ญสรวัน เลื่องลิต

เสนอต่อมหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตร
ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิจัยหลักสูตรและการสอน

มิถุนายน 2567

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาเคมี เรื่องพันธะเคมี โดยใช้การจัดการเรียนรู้
เชิงรุก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

วิทยานิพนธ์

ของ

เพ็ญสรวัน เลื่องลิต

เสนอต่อมหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตร
ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิจัยหลักสูตรและการสอน

มิถุนายน 2567

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

DEVELOPMENT OF A CHEMISTRY LEARNING ACTIVITY PACKAGE ON
CHEMICAL BONDING USING ACTIVE LEARNING MANAGEMENT
FOR MATHAYOMSUKSA 6 STUDENTS

BY

PHETSAVANH LEUANGLID

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

June 2024

All Rights Reserved by Sakon Nakhon Rajabhat University



ใบรับรองวิทยานิพนธ์
มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร
ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิจัยหลักสูตรและการสอน

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์ การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาเคมี เรื่องพันธะเคมี โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

ชื่อผู้ทำวิทยานิพนธ์ เพ็ญสรวง เลื่องลิด

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการสอบ กรรมการสอบและ
(รองศาสตราจารย์ ดร.ธนาพันธุ์ กุลไพฑูร) (รองศาสตราจารย์ ดร.สำราญ กำจัดภัย) ประธานที่ปรึกษา
วิทยานิพนธ์

..... กรรมการสอบ กรรมการสอบและ
(ดร.พนธ์นันท์ ชมภูมูช) แต่งตั้งเพิ่มเติม (ดร.ปณทริกา น้อยนนท์) กรรมการที่ปรึกษา
วิทยานิพนธ์

..... กรรมการสอบ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พิเชษฐ เทบ่ารุ่ง) ผู้ทรงคุณวุฒิ

คณะกรรมการบริหารหลักสูตรรับรองแล้ว

บัณฑิตวิทยาลัยรับรองแล้ว

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

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

เมื่อวันที่ 17 เดือน มิถุนายน พ.ศ. 2567
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

ประกาศคุณูปการ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้อย่างดี ด้วยความกรุณาและความช่วยเหลือเป็นอย่างดีจาก รองศาสตราจารย์ ดร.สำราญ กำจัดภัย ประธานกรรมการที่ปรึกษา วิทยานิพนธ์ และ ดร.ปฐพีกร น้อยนันท กรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่กรุณาแนะนำ เสนอแนะ และตรวจแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ด้วยความเอาใจใส่ตลอดมา ตั้งแต่เริ่มต้น จนสำเร็จเรียบร้อย ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง และขอกราบขอบพระคุณ คณาจารย์ทุกท่านที่ให้การช่วยเหลือการทำวิจัยครั้งนี้เป็นอย่างดี

ขอขอบคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.ธนาวัฒน์ กุลไพบุตร ดร.พจมาน ชำนาญกิจ ดร.พัทธนันท์ ชมภูษ อาจารย์ประจำสาขาวิชาวิจัยหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัย ราชภัฏสกลนคร อาจารย์สุกสัน นวนทะวง หัวหน้าภาควิชาเคมี วิทยาลัยครูสระหว้านะเขต ผู้ช่วยอาจารย์สอละสิน ไชยะบุญสี หัวหน้าหน่วยงานวิชาเคมี วิทยาลัยครูสระหว้านะเขต ที่ให้ความอนุเคราะห์ในการตรวจสอบและเสนอแนะเพื่อปรับปรุงเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ครั้งนี้ ตลอดจนให้คำแนะนำและข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ต่อผู้วิจัย

ขอขอบพระคุณ ท่านลัดสะหมี พะไซลี ผู้อำนวยการวิทยาลัยครูสระหว้านะเขต ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน และคณะครูทุกท่านที่คอย เป็นกำลังใจเป็นอย่างดี ตลอดจนนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/1 โรงเรียนมัธยมสาธิต วิทยาลัยครูสระหว้านะเขต ที่ให้ความร่วมมือในการทดลองใช้เครื่องมือและเก็บข้อมูล ในการทำวิจัยครั้งนี้ด้วยดีตลอดมา

ขอขอบคุณ บิดา มารดา ผู้ให้กำเนิด ญาติพี่น้องทุกคน รวมทั้งเพื่อน นักศึกษา บริณญาโท สาขาวิชาวิจัยหลักสูตรและการสอน รุ่นที่ 15 ทุกท่าน ที่ช่วยเหลือ ให้คำปรึกษา และให้กำลังใจ ทำให้งานวิจัยฉบับนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี

คุณค่าและประโยชน์จากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบแด่บิดา มารดา ของผู้วิจัย และบูรพาจารย์ทุกท่าน ที่ได้อบรมสั่งสอนจนผู้วิจัยสามารถดำรงตนและ บรรลุผลสำเร็จในปัจจุบัน

เพ็ญสรวัน เลื่องลิด

ชื่อเรื่อง	การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาเคมี เรื่องพันธะเคมี โดยใช้การจัดการเรียนรู้เชิงรุก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6
ผู้วิจัย	เพ็ญสรวัน เลื่องลิต
กรรมการที่ปรึกษา	รองศาสตราจารย์ ดร.สำราญ กำจัดภัย ดร.ปัทมพร น้อยนนท์
ปริญญา	ค.ม. (วิจัยหลักสูตรและการสอน)
สถาบัน	มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร
ปีที่พิมพ์	2567

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีความมุ่งหมายเพื่อ 1) พัฒนาและตรวจสอบประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาเคมี เรื่องพันธะเคมี โดยใช้การจัดการเรียนรู้เชิงรุก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ตามเกณฑ์ 75/75 2) ตรวจสอบประสิทธิผลของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น ตามเกณฑ์ดัชนีประสิทธิผลมากกว่าหรือเท่ากับ 0.50 3) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ และ 4) เปรียบเทียบเจตคติต่อวิชาเคมีของนักเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนมัธยมสาธิตวิทยาลัยครูสระหว้านะเขต สาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 21 คน ซึ่งได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster random sampling) เครื่องมือในการวิจัย ประกอบด้วย ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาเคมี เรื่องพันธะเคมี โดยใช้การจัดการเรียนรู้เชิงรุก แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบวัดเจตคติต่อวิชาเคมี สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าทีชนิดกลุ่มไม่อิสระกัน (Dependent samples t-test)

ผลการวิจัยพบว่า

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาเคมี เรื่องพันธะเคมี โดยใช้การจัดการเรียนรู้เชิงรุก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 77.12 /77.62 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ที่ 75/75

2. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาเคมี เรื่องพันธะเคมี โดยใช้การจัดการเรียนรู้เชิงรุก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.62 ซึ่งผ่านเกณฑ์ที่ตั้งไว้ที่มากกว่าหรือเท่ากับ 0.50

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

4. เจตคติต่อวิชาเคมีของนักเรียนหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

คำสำคัญ: ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ การเรียนรู้เชิงรุก พันธะเคมี

TITLE	Development of a Chemistry Learning Activity Package on Chemical Bonding Using Active Learning Management for Mathayomsuksa 6 Students
AUTHOR	Phetsavanh Leuanglid
ADVISORS	Assoc. Prof. Dr. Sumran Gumjudpai Dr. Puntarika Noinon
DEGREE	M.Ed. (Research of Curriculum and Instruction)
INSTITUTION	Sakon Nakhon Rajabhat University
YEAR	2024

ABSTRACT

The purposes of this research were to: 1) develop a chemistry learning activity package on Chemical Bonding using active learning management for Mathayomsuksa 6 students to meet the defined efficiency criteria of 75/75, 2) validate the effectiveness index of the developed learning activity package with the criterion of 0.50 or above, 3) compare students' learning achievement before and after the intervention, and 4) compare students' attitudes toward a Chemistry subject before and after the intervention. The sample, selected through cluster random sampling, consisted of 21 students from Demonstration Secondary School of Savannakhet Teacher Training College, Lao PDR in the second semester of the academic year 2024. The research instruments consisted of a learning activity package, a learning achievement test, and students' attitudes toward a Chemistry subject. Statistics for data analysis were percentage, mean, standard deviation, and Dependent Samples t-test.

The results were as follows:

1. The developed chemistry learning activity package achieved the efficiency of 77.12 /77.62, which was higher than the defined criteria of 75/75.

2. The developed chemistry learning activity package achieved the effectiveness index value of 0.62, which passed the set criteria of greater than or equal 0.50.

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

4. The students' attitudes toward a Chemistry subject were higher than those of before the intervention at the .01 level of significance.

Keywords: Learning Activity Package, Active Learning, Chemical Bonding

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ	1
ภูมิหลัง	1
คำถามของการวิจัย	5
ความมุ่งหมายของการวิจัย	6
สมมติฐานของการวิจัย	6
ความสำคัญของการวิจัย	7
ขอบเขตของการวิจัย	7
กรอบแนวคิดของการวิจัย	8
นิยามศัพท์เฉพาะ	9
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	13
หลักสูตรชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย กระทรวงศึกษาธิการและกีฬา	
สถาบันค้นคว้าวิทยาศาสตร์ การศึกษา คริสต์ศักราช 2011	
และฉบับปรับปรุง คริสต์ศักราช 2022	15
หลักการ	15
จุดหมายหลักสูตร	15
โครงสร้างหลักสูตร	16
มาตรฐานผลสำเร็จ รายวิชาเคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5-7	17
มาตรฐานความสำเร็จของแต่ละชั้นเรียน	17
เวลาในการสอน	22
มาตรฐานการเรียนรู้วิชาเคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6	22
แนวคิดเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้เชิงรุก	25
ความหมายของการจัดการเรียนรู้เชิงรุก	25
ความสำคัญของการจัดการเรียนรู้เชิงรุก	27
ลักษณะกิจกรรมที่เป็นการเรียนรู้เชิงรุก	28

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
รูปแบบวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุก	28
บทบาทของครูในการเรียนรู้เชิงรุก	29
บทบาทของครูในฐานะเป็นผู้กระตุ้นการเรียนรู้	30
แนวคิดในการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุก	31
การออกแบบการเรียนรู้เชิงรุก	39
โครงสร้างรายวิชา	44
การประเมินผลการเรียนรู้	48
ชุดกิจกรรมการเรียนรู้	53
ความหมายของชุดกิจกรรม	53
ทฤษฎีและหลักการที่เกี่ยวข้องกับการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้	55
ประเภทของชุดกิจกรรมการเรียนรู้	56
องค์ประกอบของชุดกิจกรรมการเรียนรู้	58
ลักษณะชุดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ที่ดี	60
การสร้างชุดกิจกรรม	61
การหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้	68
ดัชนีประสิทธิผลของชุดกิจกรรมการเรียนรู้	70
แผนการจัดการเรียนรู้	72
ความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้	72
องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้	74
ความสำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้	76
แผนการจัดการเรียนรู้ โดยการจัดการเรียนรู้เชิงรุก	78
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	82
ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	82
องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	84
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	85

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
คุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	87
ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	89
การวัดและประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	94
เจตคติ	97
ความหมายของเจตคติ	97
องค์ประกอบของเจตคติ	98
ประโยชน์ของเจตคติ	100
ลักษณะของเจตคติ	101
การเปลี่ยนแปลงเจตคติ	102
เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์	103
วิธีวัดเจตคติ	104
แบบวัดเจตคติ	104
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	108
งานวิจัยในประเทศ	108
งานวิจัยต่างประเทศ	112
3 วิธีดำเนินการวิจัย	117
ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย	117
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	118
การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือวิจัย	118
รูปแบบของการวิจัย	127
วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล	127
การวิเคราะห์ข้อมูล	128
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	129

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	133
สัญลักษณ์ที่ใช้ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล	133
ลำดับขั้นตอนในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล	134
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	134
5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	139
ความมุ่งหมายของการวิจัย	139
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	140
การเก็บรวบรวมข้อมูล	140
การวิเคราะห์ข้อมูล	141
สรุปผล	141
อภิปรายผล	142
ข้อเสนอแนะ	146
บรรณานุกรม	149
ภาคผนวก	161
ภาคผนวก ก รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ และหนังสือขอความอนุเคราะห์	163
ภาคผนวก ข เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	171
ภาคผนวก ค ชุดกิจกรรมตัวอย่าง	181
ภาคผนวก ง คุณภาพของเครื่องมือ	217
ภาคผนวก จ ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	231
ประวัติย่อของผู้วิจัย	241

บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1 มาตรฐานความสำเร็จ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5-7	17
2 เวลาในการสอน ชั้น ม.5-ม.7	22
3 มาตรฐานการเรียนรู้วิชาเคมี ภาคที่ 2 พันธะเคมี	22
4 ความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยการเรียนรู้ย่อย สารการเรียนรู้ และเวลาเรียน รายวิชาเคมีเพิ่มเติม หน่วยการเรียนรู้พันธะเคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6	119
5 แบบแผนการทดลอง	127
6 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาเคมี เรื่องพันธะเคมี โดยใช้การจัดการเรียนรู้เชิงรุก สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6	135
7 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิผลของชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาเคมี เรื่องพันธะเคมี โดยใช้การจัดการเรียนรู้เชิงรุก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6	136
8 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระหว่างก่อนเรียน และหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาเคมี เรื่องพันธะเคมี โดยใช้การจัดการเรียนรู้เชิงรุก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6	137
9 ผลการเปรียบเทียบเจตคติต่อวิชาเคมีของนักเรียนระหว่างก่อนเรียน และหลังเรียน ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาเคมี เรื่องพันธะเคมี โดยใช้การจัดการเรียนรู้เชิงรุก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6	137
10 ผลการประเมินชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาเคมี เรื่องพันธะเคมี โดยใช้การจัดการเรียนรู้เชิงรุก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6	219
11 ผลการวิเคราะห์ความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์การเรียนรู้ กับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี เรื่องพันธะเคมี โดยใช้การจัดการเรียนรู้เชิงรุก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยผู้เชี่ยวชาญ	221
12 สรุปผลการวิเคราะห์คุณภาพข้อสอบปรนัยแบบอิงกลุ่ม	223

บัญชีตาราง (ต่อ)

ตาราง	หน้า
13 สรุปผลการวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่น	226
14 ผลการประเมินความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับแบบวัดเจตคติ ต่อวิชาเคมี	228
15 ผลการวิเคราะห์ค่าอำนาจจำแนก (วิธี Item Total Correlation)	229
16 ผลการวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่น (Cronbach's alpha coefficient)	230
17 ค่าประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาเคมี เรื่องพันธะเคมี โดยใช้การจัดการเรียนรู้เชิงรุก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ชุดกิจกรรมที่ 1 เรื่องพันธะโคเวเลนต์	233
18 ค่าประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาเคมี เรื่องพันธะเคมี โดยใช้การจัดการเรียนรู้เชิงรุก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ชุดกิจกรรมที่ 2 เรื่องโครงสร้างโมเลกุลโคเวเลนต์	234
19 ค่าประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาเคมี เรื่องพันธะเคมี โดยใช้การจัดการเรียนรู้เชิงรุก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ชุดกิจกรรมที่ 3 เรื่องแรงยึดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุล-พันธะไฮโดรเจน	235
20 ค่าประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาเคมี เรื่องพันธะเคมี โดยใช้การจัดการเรียนรู้เชิงรุก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ชุดกิจกรรมที่ 4 เรื่องพันธะไอออนิก	236
21 ค่าประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาเคมี เรื่องพันธะเคมี โดยใช้การจัดการเรียนรู้เชิงรุก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ชุดกิจกรรมที่ 5 เรื่องสมการไอออนิก สมบัติ และความสำคัญ ของสารประกอบไอออนิก	237
22 ค่าประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาเคมี เรื่องพันธะเคมี โดยใช้การจัดการเรียนรู้เชิงรุก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ชุดกิจกรรมที่ 6 เรื่องพันธะโลหะ	238
23 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน	239

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1 กรอบแนวคิดของการวิจัย	9
2 บทบาทของครูในฐานะผู้กระตุ้นการเรียนรู้	30
3 หลักการสำคัญของการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) ในกิจกรรมลดเวลาเรียน เพิ่มเวลารู้	37
4 การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุก	38
5 การประเมินผลกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุก	42
6 โครงสร้างรายวิชา	44
7 ขั้นตอนในการจัดกิจกรรม	50
8 ความสัมพันธ์ของหน่วยการเรียนรู้สู่การจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้	52
9 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	93
10 องค์ประกอบของเจตคติ	99

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ 5 ปี ครั้งที่ 8 (2016–2020) ของสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว (สปป.ลาว) ได้เน้นการพัฒนาการศึกษาอย่างเป็นระบบและครอบคลุม เพื่อให้การศึกษาเข้าถึงทุกคนอย่างทั่วถึงและมีคุณภาพ โดยมุ่งเป้าไปที่การพัฒนาเยาวชนให้เป็นกำลังสำคัญในการขับเคลื่อนเศรษฐกิจและสังคมในอนาคต เป้าหมายหลักของแผนนี้รวมถึงการเพิ่มอัตราการเข้าเรียนในกลุ่มเด็กอายุ 3–5 ปี ให้มากกว่า 55% และในกลุ่มเด็กอายุ 5 ปี ให้ได้ถึง 70% นอกจากนี้ ยังตั้งเป้าที่จะให้นักเรียนชั้นประถมศึกษาที่มีอัตราการเข้าเรียนสูงสุดถึง 99% และให้นักเรียนชั้นประถมคงเหลือในระบบการศึกษาไม่ต่ำกว่า 90% การเรียนต่อในระดับมัธยมศึกษาตอนต้นให้มีอัตรา 85% และมัธยมศึกษาตอนปลายให้ได้ถึง 75% แผนดังกล่าวยังเน้นส่งเสริมให้นักเรียนที่จบชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นเข้าเรียนสายวิชาชีพเพิ่มขึ้นถึง 30% ของนักเรียนทั้งหมด เพื่อเพิ่มทักษะที่จำเป็นในตลาดแรงงาน และเพิ่มอัตราการรู้หนังสือในกลุ่มอายุ 15–24 ปี ให้สูงถึง 99% โดยตั้งเป้าให้กลุ่มประชากรที่มีอายุ 15 ปีขึ้นไปมีอัตราการรู้หนังสือถึง 95% ในการยกระดับคุณภาพการศึกษา รัฐบาล สปป.ลาว ได้มุ่งพัฒนาและเพิ่มจำนวนครูผู้สอน รวมถึงการสร้างโรงเรียนต้นแบบ การจัดหาอุปกรณ์การเรียนการสอนที่เพียงพอ และปรับปรุงคุณภาพหลักสูตร ห้องทดลอง และนโยบายที่เกี่ยวข้อง ทั้งนี้ ยังมีการส่งเสริมการออกกำลังกายและการเล่นกีฬา โดยตั้งเป้าให้ประชาชน 30% ของทั้งประเทศเข้าร่วมกิจกรรมดังกล่าว อีกทั้ง แผนนี้ยังเปิดโอกาสให้ภาคเอกชนเข้ามามีส่วนร่วมในการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานทางการศึกษาและกีฬา ขยายสถานศึกษาทั้งในระดับอนุบาล ประถมศึกษา มัธยมศึกษา และวิทยาลัย เพื่อให้การศึกษาใน สปป.ลาว สามารถตอบสนองต่อความต้องการของตลาดแรงงานที่มีคุณภาพสูง และสามารถแข่งขันในระดับภูมิภาคและสากลได้อย่างมีประสิทธิภาพ (กระทรวงแผนการและการลงทุน, 2559, หน้า 130–132)

การศึกษาเป็นเครื่องมือสำคัญในการพัฒนาคน สังคม และประเทศชาติ โดยทำหน้าที่เป็นกลไกหลักในการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ให้มีคุณภาพ สามารถดำรงชีวิตร่วมกับผู้อื่นในสังคมได้อย่างมีความสุข ท่ามกลางการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วในศตวรรษที่ 21 เนื่องจากการศึกษามีบทบาทสำคัญในการสร้างความสามารถในการแข่งขันของประเทศและการยืนหยัดในเวทีโลก ภายใต้ระบบเศรษฐกิจและสังคมที่มีการเคลื่อนไหวอย่างต่อเนื่อง ทำให้หลายประเทศทั่วโลกให้ความสำคัญกับการพัฒนาการศึกษาเพื่อสร้างทรัพยากรมนุษย์ที่พร้อมรับมือกับการเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจและสังคมทั้งในระดับประเทศ ภูมิภาค และระดับโลก รวมถึงการรักษาเอกลักษณ์ของประเทศ การให้ความสำคัญกับการศึกษาและการพัฒนาศักยภาพของบุคลากรในด้านทักษะ ความรู้ และสมรรถนะที่สอดคล้องกับความต้องการของตลาดแรงงานและการพัฒนาประเทศ เป็นสิ่งที่จำเป็นยิ่งในยุคปัจจุบัน ท่ามกลางแรงกดดันจากภายนอกจากกระแสโลกาภิวัตน์ และแรงกดดันภายในจากปัญหาวิกฤตที่ประเทศต้องเผชิญ การพัฒนาการศึกษามุ่งเน้นให้ประชาชนมีคุณภาพชีวิตที่ดี เป็นสังคมที่มีคุณธรรมและจริยธรรม เพื่อให้ประเทศสามารถก้าวพ้นจากกับดักรายได้ปานกลางไปสู่ประเทศที่พัฒนาแล้ว พร้อมทั้งรองรับการเปลี่ยนแปลงในปัจจุบันและอนาคต การเปลี่ยนแปลงเหล่านี้ส่งผลกระทบต่อระบบการศึกษา เศรษฐกิจ และสังคมของประเทศ (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2560, หน้า 1)

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งในสังคมโลกทั้งปัจจุบันและอนาคต เนื่องจากเกี่ยวข้องกับทุกคนในชีวิตประจำวันและการประกอบอาชีพต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นเทคโนโลยี เครื่องมือเครื่องใช้ หรือผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ที่เราใช้เพื่อความสะดวกในการดำเนินชีวิตและทำงาน ล้วนเป็นผลมาจากความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่ถูกผสมผสานเข้ากับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่น ๆ วิทยาศาสตร์ไม่ได้เพียงแค่สร้างสิ่งของใหม่ ๆ แต่ยังพัฒนาวิธีคิดของมนุษย์ด้วย ไม่ว่าจะเป็นการคิดเชิงเหตุผล การคิดสร้างสรรค์ การวิเคราะห์ และการวิจารณ์ นอกจากนี้ วิทยาศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือสำคัญในการค้นคว้าหาความรู้และแก้ไขปัญหาอย่างมีระบบ ทำให้เราสามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลหลากหลายและอ้างอิงจากหลักฐานที่เชื่อถือได้ ในโลกยุคใหม่ที่เป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ (Knowledge-based society) วิทยาศาสตร์กลายเป็นส่วนหนึ่งของวัฒนธรรมที่ทุกคนจำเป็นต้องเข้าใจ การรู้เท่าทันวิทยาศาสตร์เป็นสิ่งสำคัญที่ช่วยให้มนุษย์สามารถเข้าใจธรรมชาติและเทคโนโลยีที่สร้างขึ้น

และสามารถนำความรู้เหล่านั้นไปใช้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์ และมีจริยธรรม (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, หน้า 92) ซึ่งต้องอาศัยทักษะการคิดในการเรียนวิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มุ่งหวังให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นการเชื่อมโยง ความรู้กับกระบวนการ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ โดยใช้กระบวนการ ในการสืบเสาะหาความรู้ และการแก้ปัญหาที่หลากหลาย ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ ทุกขั้นตอน มีการทำกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติจริงอย่างหลากหลาย (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, หน้า 92) ซึ่งวิทยาศาสตร์มีหลายสาขาย่อย เคมีเป็นอีกสาขาหนึ่งของวิทยาศาสตร์ ความรู้ทางเคมีเป็นรากฐานของการศึกษาด้านต่าง ๆ เช่น ด้านอุตสาหกรรม ด้านการวิเคราะห์ สารต่าง ๆ ด้านธรณีวิทยาด้านชีววิทยา และด้านฟิสิกส์ ดังนั้น การศึกษาวิชาเคมีในระดับ โรงเรียนจึงมีความคาดหวังว่าจะต้องจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาให้นักเรียน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นและอยู่ในเกณฑ์ดี เพราะผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสามารถ พยากรณ์ถึงความรู้ความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในการพัฒนาประเทศ ในอนาคต

จากบทสรุปผลการเรียนประจำเดือน และประจำภาคเรียนในวิชาเคมีของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนมัธยมสาธิต วิทยาลัยครูสระหว้านะเขต สาธารณรัฐประชาธิปไตย ประชาชนลาว พบว่า ปีการศึกษา 2565 นักเรียนมีคะแนนวิชาเคมีเฉลี่ยร้อยละ 49.30 และในปีการศึกษา 2566 มีคะแนนวิชาเคมีเฉลี่ยร้อยละ 53.21 ซึ่งยังไม่เป็นที่น่าพอใจ และจากการสังเกตในห้องเรียนและผลการเรียนวิชาเคมีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนมัธยมสาธิตวิทยาลัยครูสระหว้านะเขต พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่ไม่ชอบเรียนวิชาเคมี เนื่องจากมองว่าเป็นวิชาที่ต้องท่องจำเนื้อหาจำนวนมากและมีความซับซ้อน ส่งผลให้เข้าใจ ยาก ผู้สอนยังเน้นการบรรยายมากเกินไปและขาดการจัดกิจกรรมที่น่าสนใจ ทำให้บรรยากาศ ในห้องเรียนไม่น่าดึงดูด และนักเรียนเกิดความเบื่อหน่ายต่อการเรียนวิชาเคมีความเห็นนี้ สอดคล้องกับ ภพ เลหาไพบูลย์ (2534, อ้างถึงใน กนกวรรณ สะกัพันธ์, 2551) ที่กล่าวว่า เนื้อหาวิชาเคมีมีความซับซ้อนและเข้าใจยาก การจัดกิจกรรมการเรียนรู้จึงเป็นปัจจัยสำคัญ ในการเพิ่มคุณภาพการสอน หากจัดกิจกรรมที่ส่งเสริมให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมและค้นคว้า หาความรู้ด้วยตนเอง จะทำให้นักเรียนสนุกกับการเรียน สิริินภา กิจเกื้อกูล (2552) กล่าวเพิ่มเติมว่า การเรียนรู้เกิดจากความต้องการของมนุษย์ที่ต้องการเป็นส่วนหนึ่ง

ของสังคม ดังนั้น การจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสมและสมดุควรเชื่อมโยงกับความเข้าใจเชิงลึก และควรมีกิจกรรมกลุ่มเพื่อให้นักเรียนค้นพบศักยภาพของตนเอง ฝึกทักษะการคิดวิเคราะห์ และสร้างความกระตือรือร้นในการเรียน หากการสอนยังเน้นการบรรยายโดยผู้สอน เป็นศูนย์กลาง จะทำให้นักเรียนมีทัศนคติที่ไม่ดีต่อวิชาเคมี ซึ่งส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอีกด้วย

การจัดการเรียนรู้เชิงรุก เป็นวิธีการสอนรูปแบบหนึ่งที่มีความเหมาะสมกับการเรียนรู้ที่มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างความเข้าใจ และการนำความรู้ที่ได้มาประยุกต์ใช้ ในชีวิตประจำวัน ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการตื่นตัวต่อการเรียนรู้และสร้างความกระตือรือร้น ด้านการรู้คิดมากกว่าวิธีการสอนโดยการท่องจำเพียงอย่างเดียว การเรียนการสอนเชิงรุก จึงมีบทบาทช่วยให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนสูงขึ้น ผู้เรียนจะเกิดความพึงพอใจ ในรูปแบบการเรียนการสอนที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน ได้ลงมือกระทำ (Active learning) มากกว่าการที่ผู้เรียนเป็นฝ่ายรับความรู้ เพียงอย่างเดียว (Passive learning) (วัชรวิภา เล่าเรียนดี และคณะ, 2560, หน้า 65) จากการศึกษาเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้เชิงรุกสามารถสรุปขั้นตอนการสอน ดังนี้

- 1) ขั้นเตรียมความพร้อม 2) ขั้นเริ่มบทเรียนใหม่ 3) ขั้นจัดกิจกรรมการเรียนรู้
- 4) ขั้นอภิปรายผล และ 5) ขั้นสรุป ดังนั้นจึงจัดได้ว่าการเรียนการสอนเชิงรุกเป็นการเรียนรู้ ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองอย่างแท้จริง (Sweller, 2006, p. 125)

โดยที่การเรียนการสอนเชิงรุก ประกอบด้วย ลักษณะสำคัญ ๆ คือ ผู้เรียนมีส่วนร่วม ในกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองผู้เรียนได้ พัฒนา ทักษะการคิดขั้นสูงคือวิเคราะห์สังเคราะห์และประเมินผล รวมทั้งผู้เรียนมีทัศนคติ ที่อยากเรียนรู้ ผู้สอนเป็นเพียงผู้อำนวยความสะดวกในการจัดการเรียนรู้ ซึ่งแนวคิด การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ที่สามารถกระตุ้น หรือช่วยให้ผู้เรียน มีความรู้สึกอยากที่จะเรียน เพราะผู้สอนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนดำเนินกิจกรรมที่นำไปสู่ การเรียนการสอนที่ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง ทำให้ผู้เรียนเห็นประโยชน์จากการเรียน สถาบันการศึกษาหลายแห่งได้เลือกการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) เพื่อนำมา พัฒนาและแก้ไขปัญหาเรื่องความน่าเบื่อของชั้นเรียนแบบเดิม (ณัฐพรพงษ์ สกกุลเลี้ยว, 2553, หน้า 1) ปัจจุบันได้มีผู้สนใจในการนำรูปแบบการเรียนรู้แบบเชิงรุกมาวิจัยอย่างต่อเนื่อง ซึ่งผลของการวิจัยสอดคล้องกันกับการจัดรูปแบบการเรียนรู้แบบเชิงรุกทำให้ผู้เรียน

มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ารูปแบบการเรียนรู้แบบเดิม มีเจตคติที่ดีต่อวิชาเคมี (พรรณีภา กิจเอก, 2550, หน้า 81) และการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุกยังสามารถทำให้เกิดการคิดวิเคราะห์ทางเคมีที่สูงขึ้นได้จากการที่ให้ผู้เรียนได้เกิดการลงมือปฏิบัติทำกิจกรรมต่าง ๆ ได้อย่างอิสระ เพื่อค้นหาคำตอบด้วยตนเอง ซึ่งทำให้เกิดกระบวนการคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหาขึ้น

จากเหตุผลดังกล่าว ผู้วิจัยจึงสนใจพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาเคมี เรื่องพันธะเคมี โดยใช้การจัดการเรียนรู้เชิงรุก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เน้นกระบวนการของการแสวงหาความรู้หรือการค้นคว้าหาคำตอบในสิ่งที่นักเรียนอยากรู้ หรือสงสัยด้วยวิธีการต่าง ๆ ด้วยตนเอง นักเรียนได้เลือกศึกษา ค้นคว้าตามความสนใจของตนหรือเพื่อนในกลุ่ม มีการตัดสินใจร่วมกันจนได้ชิ้นงานที่สามารถนำผลการศึกษาไปใช้ได้ในชีวิตจริง ครูมีบทบาทเป็นผู้จัดการเรียนรู้ โดยการเชื่อมโยงหลักการพัฒนาการคิดของ Bloom ทั้ง 6 ชั้น ได้แก่ ความรู้ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า โดยมีเป้าหมายเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในการเรียนวิชาเคมี เรื่องพันธะเคมี และเป็นแนวทางแก่ครูผู้สอนวิชาเคมีในการพัฒนาการเรียนการสอน พัฒนาสื่อวัตกรรมการเรียนการสอนให้ดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพต่อไป

คำถามของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดคำถามของการวิจัยไว้ ดังนี้

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาเคมี เรื่องพันธะเคมี โดยใช้การจัดการเรียนรู้เชิงรุก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 ที่กำหนดหรือไม่ อย่างไร
2. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาเคมี เรื่องพันธะเคมี โดยใช้การจัดการเรียนรู้เชิงรุก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิผลตามเกณฑ์ดัชนีประสิทธิผลตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไปหรือไม่ อย่างไร
3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาเคมี เรื่องพันธะเคมี โดยใช้การจัดการเรียนรู้เชิงรุก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 สูงกว่าก่อนเรียนหรือไม่ อย่างไร

4. เจตคติต่อวิชาเคมีของนักเรียนหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาเคมี เรื่องพันธะเคมี โดยใช้การจัดการเรียนรู้เชิงรุก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 สูงกว่าก่อนเรียน หรือไม่ อย่างไร

ความมุ่งหมายของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดความมุ่งหมายของการวิจัยไว้ ดังนี้

1. เพื่อพัฒนาและตรวจสอบประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาเคมี เรื่องพันธะเคมี โดยใช้การจัดการเรียนรู้เชิงรุก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ตามเกณฑ์ 75/75
2. เพื่อตรวจสอบประสิทธิผลของชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาเคมี เรื่องพันธะเคมี โดยใช้การจัดการเรียนรู้เชิงรุก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยพิจารณาจากดัชนีประสิทธิผลที่มากกว่าหรือเท่ากับ 0.50
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาเคมี เรื่องพันธะเคมี โดยใช้การจัดการเรียนรู้เชิงรุก ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน
4. เพื่อเปรียบเทียบเจตคติต่อวิชาเคมีของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาเคมี เรื่องพันธะเคมี โดยใช้การจัดการเรียนรู้เชิงรุก ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน

สมมติฐานของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดสมมติฐานของการวิจัย ดังนี้

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาเคมี เรื่องพันธะเคมี โดยใช้การจัดการเรียนรู้เชิงรุก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75 / 75
2. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาเคมี เรื่องพันธะเคมี โดยใช้การจัดการเรียนรู้เชิงรุก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิผลตามเกณฑ์ดัชนีประสิทธิผลมากกว่าหรือเท่ากับ 0.50
3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาเคมี เรื่องพันธะเคมี โดยใช้การจัดการเรียนรู้เชิงรุก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 สูงกว่าก่อนเรียน

4. เจตคติต่อวิชาเคมีของนักเรียนหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาเคมี เรื่องพันธะเคมี โดยใช้การจัดการเรียนรู้เชิงรุก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 สูงกว่าก่อนเรียน

ความสำคัญของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ มีความสำคัญตามประเด็นต่าง ๆ ดังนี้

1. ได้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาเคมี เรื่องพันธะเคมี โดยใช้การจัดการเรียนรู้เชิงรุก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่มีประสิทธิภาพและประสิทธิผล สามารถนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้ดีขึ้น และช่วยให้ผู้เรียนมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนวิชาเคมี

2. เป็นแนวทางในการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาเคมี โดยใช้การจัดการเรียนรู้เชิงรุก ในเนื้อหาอื่น ระดับชั้นอื่น รวมถึงในรายวิชาอื่น ๆ ของกลุ่มสาระการเรียนรู้ต่าง ๆ ต่อไป

ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตของการวิจัย ดังนี้

1. ขอบเขตด้านประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากร ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนมัธยมสาธิต วิทยาลัยครูสระหว้านะเขต สาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 มีทั้งหมด 2 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 43 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนมัธยมสาธิต วิทยาลัยครูสระหว้านะเขต สาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 1 ห้องเรียน ซึ่งได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster random sampling) โดยสุ่มห้องเรียนมา 1 ห้องเรียน ได้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/1 จำนวน 21 คน

2. ขอบเขตด้านตัวแปร

2.1 ตัวแปรอิสระ คือ การจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาเคมี เรื่องพันธะเคมี โดยใช้การจัดการเรียนรู้เชิงรุก

2.2 ตัวแปรตาม ได้แก่

- 2.2.1 ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้
- 2.2.2 ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้
- 2.2.3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- 2.2.4 เจตคติต่อการเรียนวิชาเคมี

3. ขอบเขตด้านเนื้อหา

การวิจัยครั้งนี้เป็นการสร้างและพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาเคมี เรื่องพันธะเคมี โดยใช้การจัดการเรียนรู้เชิงรุก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีขอบข่ายเนื้อหาสาระ 6 ประเด็น ดังนี้

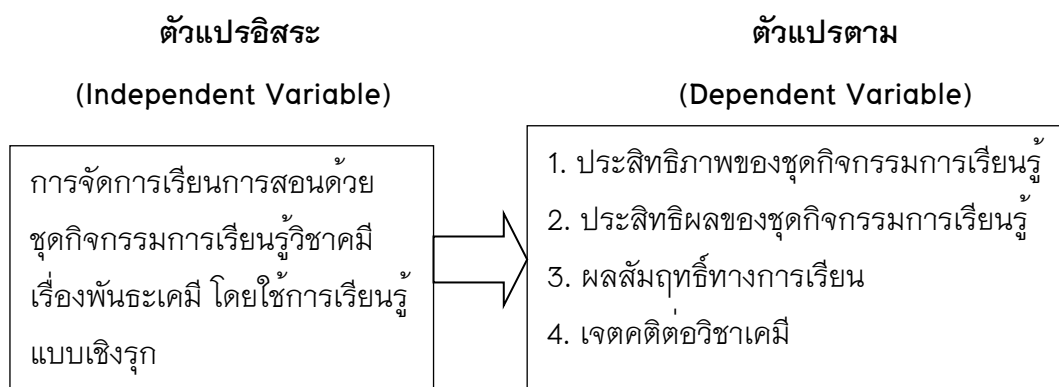
- 3.1 พันธะโคเวเลนต์
- 3.2 โครงสร้างโมเลกุลโคเวเลนต์
- 3.3 แรงยึดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุล-พันธะไฮโดรเจน
- 3.4 พันธะไอออนิก
- 3.5 สมการไอออนิก สมบัติ และความสำคัญของสารประกอบไอออนิก
- 3.6 พันธะโลหะ

4. ขอบเขตด้านระยะเวลาในการทดลองใช้

ผู้วิจัยดำเนินการทดลองใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาเคมี เรื่องพันธะเคมี โดยใช้การจัดการเรียนรู้เชิงรุก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 รวมเวลาทั้งสิ้น 12 ชั่วโมง โดยไม่รวมชั่วโมงการทำแบบทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียน

กรอบแนวคิดของการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาเคมี เรื่องพันธะเคมี โดยใช้การจัดการเรียนรู้เชิงรุก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนมัธยมสาธิตวิทยาลัยครูสะหวันนะเขต สาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว มีกรอบแนวคิดของการวิจัย ดังภาพประกอบ 1



ภาพประกอบ 1 กรอบแนวคิดของการวิจัย

นิยามศัพท์เฉพาะ

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นิยามศัพท์เฉพาะ ดังนี้

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ หมายถึง ชุดการสอนที่สร้างขึ้น โดยนำเอาสื่อประสมที่มีการวางแผนการผลิตอย่างเป็นระบบและมีความสัมพันธ์สอดคล้องกับเนื้อหาวิชาเคมีเรื่องพันธะเคมี ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อถ่ายทอดความรู้และประสบการณ์แก่นักเรียน ช่วยให้นักเรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม การเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งแต่ละชุดจะมี 7 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) คำนำ 2) สารบัญ 3) คำชี้แจงสำหรับครูผู้สอน 4) คำชี้แจงสำหรับนักเรียน 5) แบบทดสอบก่อนเรียน 6) แผนการจัดการเรียนรู้ ที่นำแนวคิดการจัดการเรียนรู้เชิงรุกมาใช้เป็นขั้นตอนในการจัดกระบวนการเรียนรู้ และ 7) ภาคผนวก ประกอบด้วย ใบความรู้ ใบงาน แบบทดสอบหลังเรียน กระดาษคำตอบพร้อมเฉลย และเฉลยใบงาน ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาเคมีเรื่องพันธะเคมี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีทั้งหมด 6 ชุด ได้แก่

- 1.1 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1 พันธะโคเวเลนต์
- 1.2 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 2 โครงสร้างโมเลกุลโคเวเลนต์
- 1.3 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 3 แรงยึดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุล-พันธะไฮโดรเจน

ไฮโดรเจน

- 1.4 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 4 พันธะไอออนิก
- 1.5 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 5 สมการไอออนิก สมบัติ และความสำคัญของสารประกอบไอออนิก
- 1.6 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 6 เรื่องพันธะโลหะ

2. การจัดการเรียนรู้เชิงรุก หมายถึง วิธีการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมหรือกระบวนการเรียนรู้อย่างเต็มตัว ทั้งทางร่างกาย อารมณ์ สังคม และสติปัญญา ผู้สอนมีบทบาทเป็นผู้อำนวยการความสะดวก และกระตุ้นให้ผู้เรียน มีพัฒนาการไปพร้อมกันในการแลกเปลี่ยนเรียนรู้อย่างมีความสุข ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นเตรียมความพร้อม คือ การเตรียมความพร้อมของครูและนักเรียน ก่อนจะมีกิจกรรมการเรียนการสอน โดยครูชี้แจงข้อตกลง และขั้นตอนการเรียนรู้เชิงรุก จากนั้นสร้างความสนใจด้วยสื่อหรือวิธีการต่าง ๆ เพื่อนำเข้าสู่บทเรียน

ขั้นที่ 2 ขั้นเริ่มบทเรียนใหม่ ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ ทบทวนความรู้เดิม และเสริมความรู้ใหม่ให้แก่ นักเรียน ก่อนที่จะเข้าสู่กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นที่ 3 ขั้นจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เป็นขั้นนำเอาวิธีการและกิจกรรมต่าง ๆ ที่ออกแบบไว้มาใช้ เพื่อให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริงเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 3-5 คน โดยครูมีบทบาทเป็นผู้ชี้แนะ เน้นผู้เรียนมีบทบาทมากที่สุด

ขั้นที่ 4 ขั้นอภิปรายผล หลังจากให้นักเรียนทำกิจกรรมตามเนื้อหาที่เรียนแล้ว นักเรียนและครูร่วมกันแลกเปลี่ยนความคิดเห็น และร่วมกันอภิปราย แลกเปลี่ยนเรียนรู้ผลงานซึ่งกันและกัน

ขั้นที่ 5 ขั้นสรุป ผู้เรียนร่วมกันสรุปผลจากกิจกรรมที่นักเรียนได้ทำ หรือได้เรียนมาทั้งชั่วโมง ครูคอยเพิ่มเติมในส่วนที่ขาดหรือยังบกพร่อง

3. ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ หมายถึง คุณภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาเคมี เรื่องพันธะเคมี โดยใช้การจัดการเรียนรู้เชิงรุก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ตามเกณฑ์ 75/75 โดยที่

75 ตัวแรก (E_1) หมายถึง ประสิทธิภาพกระบวนการของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งหาได้จากค่าร้อยละของคะแนนรวมเฉลี่ยของนักเรียนทุกคนที่ได้จากการทำใบกิจกรรม และแบบทดสอบย่อยหลังเรียนในแต่ละชุดกิจกรรม

75 ตัวหลัง (E_2) หมายถึง ประสิทธิภาพผลลัพธ์ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งหาได้จากค่าร้อยละของคะแนนรวมเฉลี่ยของนักเรียนทุกคนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องพันธะเคมี หลังการเรียนรู้เสร็จสิ้นทุกชุดกิจกรรม

4. ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ หมายถึง คุณภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาเคมี เรื่องพันธะเคมี โดยใช้การจัดการเรียนรู้เชิงรุก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยพิจารณาจากค่าดัชนีประสิทธิผล หรือค่าดัชนีความก้าวหน้า (E.I.) ซึ่งเกณฑ์ยอมรับได้ คือ ค่า E.I. ต้องมากกว่าหรือเท่ากับ 0.50 หรือตั้งแต่ร้อยละ 50 ขึ้นไป

5. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาเคมี หมายถึง ความสามารถในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์วิชาเคมี เรื่องพันธะเคมี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งวัดได้จากการคะแนนการตอบแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี เรื่องพันธะเคมี เป็นข้อสอบแบบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

6. เจตคติต่อวิชาเคมี หมายถึง แนวคิด ความคิดเห็น ความรู้สึก นึกคิด ทั้งด้านชอบและไม่ชอบของนักเรียนที่มีต่อวิชาเคมี ซึ่งวัดได้จากการตอบแบบวัดเจตคติต่อวิชาเคมี มีลักษณะเป็นมาตราประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 20 ข้อ

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาเคมี เรื่องพันธะเคมี โดยใช้การจัดการเรียนรู้เชิงรุก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาเอกสารและงานวิจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1. หลักสูตรชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย กระทรวงศึกษาธิการและกีฬา สถาบันค้นคว้าวิทยาศาสตร์ การศึกษา คริสต์ศักราช 2011 และฉบับปรับปรุง คริสต์ศักราช 2022

1.1 หลักการ

1.2 จุดหมายหลักสูตร

1.3 โครงสร้างหลักสูตร

1.4 มาตรฐานผลสำเร็จ รายวิชาเคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5-7

1.5 มาตรฐานความสำเร็จของแต่ละชั้นเรียน

1.6 เวลาในการสอน

1.7 มาตรฐานการเรียนรู้วิชาเคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

2. แนวคิดเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้เชิงรุก

2.1 ความหมายของการจัดการเรียนรู้เชิงรุก

2.2 ความสำคัญของการจัดการเรียนรู้เชิงรุก

2.3 ลักษณะกิจกรรมที่เป็นการเรียนรู้เชิงรุก

2.4 รูปแบบวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุก

2.5 บทบาทของครูในการเรียนรู้เชิงรุก

2.6 บทบาทของครูในฐานะเป็นผู้กระตุ้นการเรียนรู้

2.7 แนวคิดในการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุก

2.8 การออกแบบการเรียนรู้เชิงรุก

2.9 โครงสร้างรายวิชา

2.10 การประเมินผลการเรียนรู้

3. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้

3.1 ความหมายของชุดกิจกรรม

3.2 ทฤษฎีและหลักการที่เกี่ยวข้องกับการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้

3.3 ประเภทของชุดกิจกรรมการเรียนรู้

3.4 องค์ประกอบของชุดกิจกรรมการเรียนรู้

3.5 ลักษณะชุดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ที่ดี

3.6 การสร้างชุดกิจกรรม

3.7 การหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้

3.8 ดัชนีประสิทธิผลของชุดกิจกรรมการเรียนรู้

4. แผนการจัดการเรียนรู้

4.1 ความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้

4.2 องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้

4.3 ความสำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้

4.4 แผนการจัดการเรียนรู้ โดยการจัดการเรียนรู้เชิงรุก

5. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

5.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

5.2 องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

5.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

5.4 คุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

5.5 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

5.6 การวัดและประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

6. เจตคติ

6.1 ความหมายของเจตคติ

6.2 องค์ประกอบของเจตคติ

6.3 ประโยชน์ของเจตคติ

6.4 ลักษณะของเจตคติ

6.5 การเปลี่ยนแปลงเจตคติ

6.6 เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์

- 6.7 วิธีวัดเจตคติ
- 6.8 แบบวัดเจตคติ
- 7. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 - 7.1 งานวิจัยในประเทศ
 - 7.2 งานวิจัยต่างประเทศ

**หลักสูตรชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย กระทรวงศึกษาธิการและกีฬา
สถาบันคั่นคว่ำ วิทยาศาสตร์ การศึกษา คริสต์ศักราช 2011
และฉบับปรับปรุง คริสต์ศักราช 2022**

1. หลักการ

1. หลักสูตรชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายเป็นหลักสูตรที่ใช้เป็นเอกภาพกัน
ในทั่วประเทศ
2. เป็นหลักสูตรที่รับประกันการสร้างคนรุ่นใหม่ไปตามทิศทางที่สอดคล้อง
กับการพัฒนาเศรษฐกิจ สังคมของประเทศ มีลักษณะประจำชาติ วิทยาศาสตร์ ทันสมัย
และค่อย ๆ ขยับใกล้กับมาตรฐานของสากลที่ละก้าว
3. ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้พัฒนาและเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง โดยยึดหลักผู้เรียน
เป็นสำคัญที่สุดและรับประกันให้ผู้เรียนได้เสริมขยายการเรียนรู้ของตนตามความสามารถ
ในการศึกษาต่อในระดับสูงขึ้นไป หรือการประกอบอาชีพ
4. การเรียนภาคทฤษฎีต้องเคียงคู่กับภาคปฏิบัติจริง
5. เนื้อหาหลักสูตรต้องครอบคลุม 5 หลักการพื้นฐานของการศึกษา คือ
คุณสมบัติศึกษา ปัญญาศึกษา ศิลปะศึกษา พลศึกษา และแรงงานศึกษา เนื้อหา
ในการเรียนต้องมีความสำคัญ มีประโยชน์และสามารถนำไปใช้ในชีวิตจริงได้

2. จุดหมายหลักสูตร

จุดหมายหลักสูตรสำหรับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายเน้นการศึกษาที่ให้นักเรียน
มีความรู้ที่กว้างขวางขึ้น และลงลึกบางรายวิชา มีความสามารถ และทักษะที่จำเป็น
เพื่อความก้าวหน้าในการเรียนต่อและการดำรงชีวิต หรือประกอบอาชีพ มีคุณสมบัติ
ศีลธรรมปฏิบัติ กลายเป็นพลเมืองดีของชาติและของโลก ดังนี้

1. ช่วยให้นักเรียนได้รับการพัฒนาดีรอบด้าน และมีส่วนเพื่อให้พวกเขาเจริญเติบโตเป็นผู้ใหญ่ ที่เพียบพร้อมไปด้วยความสมบูรณ์ทางร่างกาย และจิตใจตามลักษณะพิเศษของแต่ละบุคคล
2. มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ใฝ่รู้ ใฝ่เรียน รักการอ่าน รักการเขียน และรักการค้นคว้า มีทักษะการคิด ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และทักษะในการดำเนินชีวิต มีศิลปะ สามารถปรับการคิด การแสดงออก และปรับวิธีการทำงานให้เหมาะสมกับสถานการณ์
3. มีความรู้ในวิชาต่าง ๆ ที่กว้างขวาง ลึกซึ้งและสามารถเชื่อมโยงเข้ากับสากล รู้ทันการเปลี่ยนแปลงของเศรษฐกิจ สังคม และความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สามารถดำรงชีวิตอย่างมีประสิทธิภาพในยุคที่นับวันยิ่งมีการแข่งขันสูงขึ้น
4. รักการออกกำลังกาย รู้ดูแลตัวเองให้มีสุขภาพแข็งแรง และบุคลิกภาพที่ดีเสมอ
5. มีความตื่นตัวปฏิบัติตามกฎหมาย มีระเบียบวินัย มีความรับผิดชอบ และมีคุณสมบัติศีลธรรมปฏิบัติ
6. รักระบอบประชาธิปไตยประชาชน รักประเทศชาติและภูมิใจในความเป็นลาว มีความความดีใจทางด้านจิตใจ มีความตื่นตัวในการปกป้องรักษาสิ่งแวดล้อม มีมนุษยธรรมและมีมนุษยสัมพันธ์ที่ดี มีความสามัคคีกับทุกคนเผ่าในลาว และเพื่อนมิตรในโลก สร้างให้นักเรียนมีค่านิยมเป็นตัวของตัวเองและสร้างความเข้มแข็งด้วยตัวเอง

3. โครงสร้างหลักสูตร

โครงสร้างหลักสูตรชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ประกอบด้วย รายวิชา กิจกรรมของห้องเรียนและของโรงเรียน กิจกรรมนอกหลักสูตร การแนะอาชีพ และการศึกษาป้องกันชาติและป้องกันความสงบ วิชาเรียนสำหรับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ประกอบด้วย 14 รายวิชา โดยแบ่งออกเป็นวิชาพื้นฐาน (บังคับ) 11 วิชา และวิชาเลือก 3 วิชา วิชาพื้นฐานประกอบด้วย ภาษาลาว และวรรณคดี คณิตศาสตร์ ฟิสิกส์ เคมี ชีววิทยา ประวัติศาสตร์ ภูมิศาสตร์ ศึกษาพลเมือง เทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสาร พลศึกษา และภาษาต่างประเทศที่หนึ่ง วิชาเลือก ประกอบด้วย วิชาพื้นฐานวิชาชีพ ศิลปะศึกษา และภาษาต่างประเทศที่สอง

ในวิชาพื้นฐานวิชาชีพมี 7 สาขาวิชา คือ วิชาธุรกิจ เกษตรกรรม ไฟฟ้า ก่อสร้างเคหะสถาน โลหะวิทยา ช่างรถยนต์ และวิชาการเรือน เนื้อหาความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับธุรกิจไม่ได้บรรจุเฉพาะแต่ในรายวิชาธุรกิจเท่านั้นแต่หากยังบรรจุในหลักสูตรสาขาวิชาชีพทั้ง 6 สาขาอีกด้วย ในวิชาศิลปะศึกษา มี 2 รายวิชา คือ ศิลปกรรมและศิลปะดนตรี ภาษาต่างประเทศที่สองประกอบด้วย รายวิชาภาษาฝรั่งเศส เวียดนาม จีน ญี่ปุ่น และภาษาอังกฤษ (สำหรับโรงเรียนที่เรียนภาษาอังกฤษเป็นภาษาที่หนึ่งแล้วนั้น ให้เลือกภาษาอื่นเป็นภาษาที่สอง)

4. มาตรฐานผลสำเร็จ รายวิชาเคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5-7

หลังจากจบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 7 แล้วนักเรียนควรมีความพร้อมในการรับรู้ข้อมูลทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเกี่ยวกับปัญหาระดับชาติและระดับโลก การได้สัมผัสกับการค้นคว้าทางวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาในชีวิตจริง นักเรียนจะสามารถปฏิบัติกับข้อมูลเพื่อให้ได้ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหาเผชิญอยู่และเสนอแนวทางแก้ไขที่เป็นประโยชน์และนำเอาใช้กันอย่างมีผลลัพธ์

นักเรียนจะได้พัฒนาทัศนคติที่เหมาะสมต่อวิทยาศาสตร์เพื่อแก้ไขหรือปรับปรุง หรือสร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์ที่มีประโยชน์ส่งเสริมสุขภาพ สิ่งแวดล้อม คุณภาพชีวิต ความก้าวหน้าในด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และจะส่งเสริมให้โลกนี้เป็นที่น่าอยู่ยิ่งขึ้น นอกจากนั้นนักเรียนควรวางแผนที่เหมาะสมกับความสนใจ และความเชี่ยวชาญของตนเอง โดยคำนึงถึงความต้องการของชุมชน และของประเทศชาติเพื่อประกอบอาชีพ เป็นผู้ประกอบการหรือศึกษาต่อในระดับชั้นสูงต่อไป

5. มาตรฐานความสำเร็จของแต่ละชั้นเรียน

ตาราง 1 มาตรฐานความสำเร็จ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5-7

ชั้นเรียน	มาตรฐานความสำเร็จของแต่ละชั้นเรียน
ชั้น ม.5	ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย (ม.5-7) นักเรียนเข้าใจว่า วิชาเคมี เป็นวิชาอิสระ และนักเรียนมีความรู้วิชาเคมี แนวความคิดเกี่ยวข้อง หรือความรู้ในชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นแล้ว ดังนั้นเมื่อเรียนจบชั้น ม.5 - นักเรียนสามารถรู้เกี่ยวกับความสำคัญและสาขาวิชาเคมีในชีวิตประจำวัน เรียนรู้เกี่ยวกับการปฏิบัติอุตสาหกรรมและเทคโนโลยี - นักเรียนใช้วิธีการวัดผลที่แตกต่างกันเพื่อศึกษาคุณสมบัติของสารที่แสดงเป็นหน่วยเคมีที่ถูกต้อง

ตาราง 1 (ต่อ)

ชั้นเรียน	มาตรฐานความสำเร็จของแต่ละชั้นเรียน
ชั้น ม.5	- นักเรียนยังเข้าใจอย่างลึกซึ้งซึ่งเกี่ยวกับความหลากหลายการจัดประเภทของสาร โดยการตรวจสอบองค์ประกอบของสารและคุณลักษณะของสาร โดยใช้การทดลองที่แตกต่าง ปัจจุบันนักเรียนสามารถแยกแยะระหว่างสารละลาย สารแขวนลอยและโคลloid - นักเรียนค้นคว้าวิธีการทางเคมีในการแยกสารต่าง ๆ - นักเรียนสามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงพลังงานที่เกิดขึ้นในระบบ และสภาพแวดล้อมในระยะเวลาของการเปลี่ยนแปลงภาวะ การละลาย และปฏิกิริยาเคมี - นักเรียนสามารถจัดประเภทการเปลี่ยนแปลงแบบดูดซับหรือคายความร้อน - นักเรียนสามารถใช้ความเข้าใจโครงสร้างพื้นฐานของอะตอมที่เรียนรู้ในโรงเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น เพื่อสืบต่อเรียนรู้เกี่ยวกับอนุภาคต่าง ๆ ที่ได้นับพบโดยนักวิทยาศาสตร์และสามารถอธิบายโครงสร้างสมัยใหม่ - นักเรียนสามารถชี้ให้เห็นข้อจำกัดของแบบจำลองอะตอมในแต่ละแบบและเข้าใจด้วยเหตุผลที่ใช้แบบจำลองอะตอมใหม่ (แบบจำลองอิเล็กตรอน) - นักเรียนได้รู้ถึงความหลากหลายของอะตอมเนื่องจากมีจำนวนของอนุภาคแตกต่างกัน (ไอโซโทป ไอโซโทน ไอโซบาร์ และไอโซอิเล็กตรอน) - นักเรียนสามารถเขียนโครงสร้างอิเล็กตรอนิกส์ของสารในตารางธาตุโดยใช้หลักการของ Aufbau - นักเรียนยังพัฒนาความเข้าใจในกฎเกณฑ์ที่ควบคุมปฏิกิริยาเคมี และสิ่งที่เกี่ยวข้องกับการใช้ปฏิกิริยาเคมีในชีวิตจริง การนำใช้ความเข้าใจเรื่องมวลอะตอมที่เรียนรู้ในชั้นมัธยมต้น - นักเรียนเรียนรู้ที่จะคำนวณมวลโมเลกุล และมวลของสารประกอบ โดยตระหนักว่าสารนั้นประกอบด้วยอนุภาคที่เล็กมาก - นักเรียนจะได้รับการแนะนำให้รู้จักกับหน่วยโมล และเรียนรู้การแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับอนุภาค โมล มวล และปริมาตร - นักเรียนสามารถกำหนดสูตรโมเลกุลของสารประกอบโดยใช้สูตรง่าย ๆ - นักเรียนสามารถสมดุลของสมการเคมีที่ง่าย สมการเรด็อกซ์และคำนวณสมการเคมีที่สมดุลแล้ว - นักเรียนสามารถตระหนักถึงความสำคัญของการคำนวณเหล่านี้ได้ โดยเกี่ยวกับการใช้งานจริงในอุตสาหกรรม - นักเรียนเรียนรู้และเข้าใจเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงพลังงานในปฏิกิริยาเคมีกับแอนทีน กระบวนการสร้างพันธะหรือทำลายพันธะ

ตาราง 1 (ต่อ)

ชั้นเรียน	มาตรฐานความสำเร็จของแต่ละชั้นเรียน
ชั้น ม.5	- นักเรียนสืบค้นเกี่ยวกับคุณลักษณะของก๊าซในกฎของก๊าซและอธิบายภายใต้สภาวะหรือทฤษฎีการเคลื่อนที่ของโมเลกุลของก๊าซ - นักเรียนยังสำรวจคุณสมบัติของของเหลวและของแข็งบนพื้นฐานการจัดเรียงอนุภาค
ชั้น ม.6	เมื่อสำเร็จการศึกษาชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 - นักเรียนจะมีความเข้าใจอย่างลึกซึ้งยิ่งขึ้นเกี่ยวกับสมบัติของสาร และบทบาทของนักเรียนในการกำหนดความสามารถในการทำปฏิกิริยากับสาร - นักเรียนรู้วิวัฒนาการของกฎและรับรู้จำนวนอะตอมเป็นเกณฑ์สำหรับการจัดประเภทของสาร นักเรียนสามารถแยกแยะระหว่างสารสังต่อ และสารกัมมันตภาพรังสี และรับรู้การใช้งานในของเขตต่าง ๆ - นักเรียนสามารถอธิบายได้ว่าอะตอมสามารถสร้างพันธะโควาเลนต์ หรือพันธะอิเล็กตรอนได้โดยการสูญเสียหรือได้รับอิเล็กตรอน - นักเรียนสามารถอธิบายโครงสร้างอะตอม คุณสมบัติทางกายภาพและเคมีของสารประกอบที่กำหนดโดยธรรมชาติของพันธะและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างกัน - นักเรียนสามารถแยกแยะระหว่างแรงยึดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุลกับแรงยึดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุล และแบ่งออกเป็นแรง-อ่อน และแรง-แรง - นักเรียนสามารถอธิบายพันธะโควาเลนต์ในไฮโดรคาร์บอน (อัลเคน อาร์แกน อัลไคน์) สารชีวโมเลกุล (แป้ง โปรตีน ไขมัน กรดนิวคลีอิก) - นักเรียนสามารถเรียนรู้ลักษณะของไฮโดรคาร์บอน การปรุงแต่ง และการใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน - นักเรียนจะตระหนักถึงความจำเป็นในการตั้งชื่อสารประกอบคาร์บอนอย่างเป็นระบบตามัญและระบบสากล (IUPAC) - นักเรียนสามารถแยกความแตกต่างระหว่างไฮโดรคาร์บอนอิ่มตัวและไม่อิ่มตัว และสารไฮโดรคาร์บอนที่เป็นสายตรง หรืออะโรมาติก - นักเรียนสามารถสำรวจคุณสมบัติของโมโนแอลกอฮอล์ ไดอัลกอฮอล์ และโพลีแอลกอฮอล์ ฟีนอล กรดคาร์บอกซิลิก เอสเทอร์ อัลดีไฮด์ คีโตน อีเทอร์ เอมีน และเอไมด์ โดยการทดลอง และสมบัติของสารเหล่านั้น - นักศึกษาสามารถศึกษาโครงสร้าง ลักษณะ และการจำแนกประเภทของสารชีวโมเลกุล และสามารถรับรู้ได้ว่า โครงสร้างของสารประกอบเหล่านี้ ประกอบด้วย หน่วยที่มีธาตุจำนวนจำกัด (คาร์บอน ไฮโดรเจน ออกซิเจน และไนโตรเจน) - นักเรียนสามารถประเมินผลิตภัณฑ์อาหารจากธรรมชาติและที่มนุษย์สร้างขึ้นในตลาดท้องถิ่นว่ามีประโยชน์หรือเป็นอันตรายต่อการบริโภค

ตาราง 1 (ต่อ)

ชั้นเรียน	มาตรฐานความสำเร็จของแต่ละชั้นเรียน
ชั้น ม.6	– นักเรียนสามารถรับรู้ถึงบทบาทของเคมีในการสร้างผลิตภัณฑ์ที่มีประโยชน์มากมายจากโพลีเมอร์ สารผสมน้ำมัน พลาสติก ยาง นอกจากนี้ ยังสามารถวิเคราะห์ผลสะท้อนของการพัฒนาต่อสิ่งแวดล้อม และจะนำเสนอเกี่ยวกับความต้องการออกซิเจนทางชีวภาพ (BOD) เพื่อวัดระดับมลพิษทางน้ำ – นักเรียนสามารถเสนอแนะมาตรการต่าง ๆ เพื่อควบคุมมลภาวะต่อสิ่งแวดล้อม
ชั้น ม.7	เมื่อจบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 7 – นักเรียนจะมีความเข้าใจอย่างลึกซึ้งเกี่ยวกับปฏิกิริยาเคมีที่เกิดขึ้น สามารถแนะนำให้รู้เรื่องพลังงานการกระตุ้น และบทบาทในการพิจารณาความเป็นไปได้ของปฏิกิริยาเคมี – นักเรียนสามารถเห็นความเกี่ยวข้องของความเข้มข้นของผลิตภัณฑ์และสารตั้งต้น และกำหนดลำดับของปฏิกิริยาเคมี – นักเรียนสามารถตรวจสอบผลกระทบของความเข้มข้น อุณหภูมิ พื้นที่ผิว และตัวเร่งปฏิกิริยาต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาโดยใช้การทดลอง – นักเรียนสามารถแยกความแตกต่างระหว่างปฏิกิริยาเคมีที่ย้อนกลับได้ และกลับไม่ได้ โดยใช้ตัวอย่างจากชีวิตประจำวัน – นักเรียนสามารถอธิบายแนวคิดเรื่องสมดุลในปฏิกิริยาย้อนกลับได้ และสามารถสร้างความสัมพันธ์ระหว่างค่าคงที่สมดุลและความเข้มข้นของสารตั้งต้นและผลิตภัณฑ์ – นักเรียนสามารถสืบค้นเกี่ยวกับผลของการเปลี่ยนแปลงความเข้มข้น อุณหภูมิ ความดัน และตัวเร่งปฏิกิริยาในช่วงของปฏิกิริยาย้อนกลับได้ โดยใช้หลักการของ Le-Chatelier – นักเรียนยังสามารถอธิบายเกี่ยวกับการประยุกต์ใช้หลักการของ Le-Chatelier ในอุตสาหกรรม – นักเรียนสามารถใช้หน่วยต่าง ๆ เพื่อแสดงความเข้มข้นของสารละลายโดยการปรุงแต่งความเข้มข้นของสารประกอบต่าง ๆ โดยใช้อุปกรณ์ที่เหมาะสม – นักเรียนยังสามารถเปรียบเทียบวิธีการปรุงแต่งโดยตรงและเพิ่มขึ้นในสารละลาย หลังจากเรียนรู้เรื่องกรด เบส น้ำและเกลือในชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นแล้ว – นักเรียนยังได้ค้นหาคุณสมบัติของกรด และเบส (การนำไฟฟ้า การแยกตัวของตัวทำละลาย) และจะนำไปเป็นเกณฑ์สำหรับแบ่งเป็นกรดแรง และเบสแรง หรือกรดอ่อน และเบสอ่อน – นักเรียนยังสืบค้นทฤษฎีของ Arrhenius, Bronsted-Lowry และ Lewis เพื่อจำแนกความแตกต่างระหว่างกรดและเบส และประเมินความสามารถต่อการใช้งานและข้อจำกัดในสถานการณ์ต่าง ๆ

ตาราง 1 (ต่อ)

ชั้นเรียน	มาตรฐานความสำเร็จของแต่ละชั้นเรียน
ชั้น ม.7	- นักเรียนสามารถแก้แบบฝึกหัดที่เกี่ยวข้องกับความเข้มข้นของกรด และเบส โดยสัมพันธ์กับค่าคงที่การแตกตัวของ K_a, K_b และ K_w - นักเรียนจะได้รับความเข้าใจที่ลึกซึ้งยิ่งขึ้นเกี่ยวกับ pH และสามารถสร้างความสัมพันธ์ของ pH และ pOH - นักเรียนจะได้เรียนรู้การไทเทรตกรดเบส ซึ่งเป็นเทคนิคการตรวจวัดเชิงปริมาณที่สำคัญในการกำหนดความเข้มข้นของสารตัวทำละลายที่ไม่รู้จัก และจะทำการไทเทรตระหว่างกรดเบส - นักเรียนจะได้เรียนรู้การไฮโดรไลซิสเป็นปฏิกิริยาย้อนกลับของเอสเทอร์ - นักเรียนจะได้เรียนรู้เกี่ยวกับบัฟเฟอร์ และพิจารณาลักษณะของบัฟเฟอร์การใช้ในชีวิตประจำวัน และในอุตสาหกรรม - นักเรียนสามารถสำรวจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานเคมี และพลังงานไฟฟ้า และสามารถอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานเคมีและพลังงานไฟฟ้าที่เกิดขึ้นในถ่านกัลวานิก (Galvanic) และอิเล็กโทรไลติก (electrolytic) - นักเรียนสามารถเข้าใจความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี ประโยชน์ที่มนุษย์ได้รับในชีวิตประจำวัน - นักเรียนยังสามารถเข้าใจเกี่ยวกับเคมีอาหาร และช่วยนักเรียนในการให้คำแนะนำในการตัดสินใจเลือกรับประทานอาหารในชีวิตประจำวัน - นักเรียนสามารถประเมินอันตรายจากการบริโภคอาหารปนเปื้อน และสามารถแนะนำมาตรการในการเก็บรักษา และการป้องกันตัว จากอาหารเป็นพิษหลังจากที่ได้เรียนรู้เกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ที่มีประโยชน์บางประการจากอุตสาหกรรมเคมีในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 - นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 7 จะได้เรียนรู้เกี่ยวกับผลผลิต และประโยชน์ของผลิตภัณฑ์หลายอย่าง (แร่ธาตุ ซีเมนต์ ยาง น้ำหอม แก้ว เส้นใยย้อมสี สบู่ และเซรามิก) - นักเรียนจะประเมินการใช้ผลิตภัณฑ์เหล่านี้เกี่ยวกับผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และจะสร้างแผนปฏิบัติงานเพื่อลดผลกระทบนั้นให้เหลือน้อยที่สุด

6. เวลาในการสอน

ตาราง 2 เวลาในการสอน ชั้น ม.5-ม.7

ชั้นเรียน	ม.5	ม.6	ม.7
ชั่วโมง	2 ชั่วโมง/สัปดาห์	2 ชั่วโมง/สัปดาห์	2 ชั่วโมง/สัปดาห์
ชั่วโมง/ปี	34 สัปดาห์ 68 ชั่วโมง/ปี	34 สัปดาห์ 68 ชั่วโมง/ปี	34 สัปดาห์ 68 ชั่วโมง/ปี

7. มาตรฐานการเรียนรู้วิชาเคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

ตาราง 3 มาตรฐานการเรียนรู้วิชาเคมี ภาคที่ 2 พันธะเคมี

หัวข้อ บทเรียน	มาตรฐานเนื้อหา	มาตรฐานการปฏิบัติงาน	สมรรถนะ ด้านการเรียน
ภาคที่ 2 พันธะเคมี	นักเรียนแสดงให้เห็น ความเข้าใจชัดเจนเกี่ยวกับ	นักเรียนมีความสามารถ	นักเรียน
บทที่ 7 พันธะ โคเวเลนต์	- ความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างสมบัติทางกายภาพและเคมีของสาร/สารประกอบ/โมเลกุลกับธรรมชาติของพันธะที่มีอยู่ในนั้น - สารที่มีพันธะประเภทต่าง ๆ มีประโยชน์ในชีวิตประจำวัน	- ประเมินการสมบัติของสารโดยอิงตามประเภทของพันธะโคเวเลนต์ที่อยู่ในสารประกอบนั้น	- อธิบายความแรงภายในโมเลกุล - อธิบายการเกิดพันธะโคเวเลนต์ - ยกตัวอย่าง พันธะเดี่ยว พันธะคู่ และพันธะสาม - สร้างสูตรเคมีและทำความเข้าใจกับการตั้งชื่อสารประกอบโคเวเลนต์ - วาดโครงสร้างแบบจุดและเส้นของโมเลกุลโคเวเลนต์ที่บรรจุพันธะเดี่ยวพันธะสองและสาม

ตาราง 3 (ต่อ)

หัวข้อ บทเรียน	มาตรฐานเนื้อหา	มาตรฐานการปฏิบัติงาน	สมรรถนะ ด้านการเรียน
			- สร้างความสัมพันธ์ระหว่างความแรงและความยาวของพันธะเดี่ยว พันธะคู่ และพันธะสาม
บทที่ 8 โครงสร้าง โมเลกุล โคเวเลนต์		- สร้างแบบจำลองที่ง่าย ๆ เพื่อแสดงโครงสร้างและรูปร่างของโมเลกุลพันธะโคเวเลนต์	- อธิบายโครงสร้างโมเลกุล และรูปร่างของสารประกอบโคเวเลนต์ - บอกความแตกต่างระหว่างสารประกอบโคเวเลนต์มีขั้วและไม่มีขั้ว - กำหนดความสามารถเกิดขั้วของสารประกอบโคเวเลนต์
บทที่ 9 แรงยึดเหนี่ยว ระหว่าง โมเลกุล- พันธะไฮโดรเจน		- เปรียบเทียบสมบัติของสารประกอบที่มีและไม่มีพันธะไฮโดรเจนและให้เหตุผล	- อธิบายพันธะไฮโดรเจนและอธิบายความสำคัญในการกำหนดสมบัติของสารประกอบที่มีพันธะไฮโดรเจน
บทที่ 10 พันธะไอออนิก		- สร้างแบบจำลองที่ง่าย ๆ เพื่อแสดงให้เห็นถึงพันธะไอออนิกที่มีในสารประกอบ - ค้นหาวาสารประกอบนั้นมีพันธะไอออนิก หรือโคเวเลนต์หรือไม่ โดยที่รู้สารที่เป็นส่วนประกอบของมัน	- อธิบายการเกิดพันธะไอออนิก - ระบุสารประกอบที่มีพันธะไอออนิก - ระบุความแตกต่างระหว่างพันธะโคเวเลนต์และพันธะไอออนิก

ตาราง 3 (ต่อ)

หัวข้อ บทเรียน	มาตรฐานเนื้อหา	มาตรฐานการปฏิบัติงาน	สมรรถนะ ด้านการเรียน
			- วาดโครงสร้างแบบจุดอิเล็กทรอนิกส์ของสารประกอบไอออนิก
บทที่ 11 สมการไอออนิกสมบัติและความสำคัญของสารประกอบไอออนิก		- แสดงให้เห็นถึงพันธะไอออนิก ระหว่างโลหะต่าง ๆ และอโลหะโดยอิงตามค่าเคมีของพวกมัน โดยการสร้างโปสเตอร์เพื่อนำเสนอ	- อธิบายสมบัติของสารประกอบไอออนิกและเชื่อมโยงกับโครงสร้างพื้นฐานของพวกมัน - อธิบายโครงสร้างของสารประกอบไอออนิก - กำหนดชื่อ และสูตรของสารประกอบไอออนิก - เขียนสมการไอออนิกพร้อมการดุลสมการเคมี - กำหนดพลังงานพันธะและเชื่อมโยงกับการทำลายพันธะและการยึดเหนี่ยว
บทที่ 12 พันธะโลหะ		- นำเสนอรายงานเพื่ออธิบายสมบัติของโลหะโดยพิจารณาจากการมีอยู่ของพันธะโลหะ	- อธิบายพันธะโลหะและอธิบายสำคัญในการกำหนดสมบัติของโลหะ

แนวคิดเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้เชิงรุก

การจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active learning) เป็นกระบวนการเรียนการสอนที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในชั้นเรียน สร้างปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูผู้สอนกับผู้เรียน มุ่งให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติ โดยมีครูเป็นผู้อำนวยความสะดวก (Facilitator) สร้างแรงบันดาลใจให้คำปรึกษา ดูแล แนะนำทำหน้าที่เป็นโค้ชและพี่เลี้ยง (Coach and Mentor) แสวงหาเทคนิควิธีการจัดการเรียนรู้ และแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย ให้ผู้เรียน ได้เรียนรู้อย่างมีความหมาย (Meaningful learning) ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ได้ มีความเข้าใจในตนเอง ใช้สติปัญญา คิดวิเคราะห์ สร้างสรรค์ผลงานนวัตกรรมที่บ่งบอกถึงการมีสมรรถนะสำคัญ ในศตวรรษที่ 21 มีทักษะวิชาการ ทักษะชีวิต และทักษะวิชาชีพ บรรลุเป้าหมายการเรียนรู้ตามระดับช่วงวัย

1. ความหมายของการจัดการเรียนรู้เชิงรุก

การจัดการเรียนรู้เชิงรุก หรืออาจเรียกอีกอย่างหนึ่งว่าเป็นการเรียนรู้ อย่างกระตือรือร้นจัดว่าเป็นหลักการที่สำคัญประการหนึ่งของการจัดการเรียนการสอน ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ หลักการดังกล่าวเป็นไปตามปรัชญาการศึกษาแนวพหิพัฒนิยม ซึ่งมี ดิวอี้ (Dewey) เป็นนักคิดคนสำคัญที่มีจุดเน้นให้ผู้เรียนเป็นผู้คิดเป็นผู้ไตร่ตรอง สะท้อนคิด และเป็นผู้ปฏิบัติ และอยู่บนพื้นฐานทฤษฎีกลุ่มความคิดความเข้าใจ กลุ่มสร้าง ความรู้ เป็นต้น หลักดังกล่าวก่อให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมายและเป็นการเรียนรู้เพื่อชีวิต ซึ่งหากได้รับการส่งเสริมสนับสนุนที่ดีจากครูก็จะกลายเป็นทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิต ได้ต่อไป การจัดการเรียนรู้เชิงรุกจึงไม่ใช่เรื่องใหม่ของวงการการศึกษา แต่คุณค่าของแนวทาง ดังกล่าวที่เกิดขึ้นกับผู้เรียนได้แสดงให้เห็นว่าการเรียนรู้ลักษณะนี้มีความเป็นปัจจุบัน อยู่เสมอและได้ใช้ต่อเนื่องมาตั้งแต่มีการใช้หลักสูตรประถมศึกษา ปีพุทธศักราช 2521 ที่เน้นการจัดการเรียนรู้ที่นักเรียนเป็นศูนย์กลางถึงยุคปฏิรูปการศึกษาตามพระราชบัญญัติ การศึกษาแห่งชาติ ปีพุทธศักราช 2542 หมวด 4 การจัดการเรียนรู้ที่กล่าวถึงการเรียนรู้ ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ และกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่ล้วนตั้งอยู่บนฐานคิดของการเรียนรู้ เชิงรุกทั้งสิ้น การเรียนรู้เชิงรุกเป็นหลักการข้อใหญ่สำหรับการนำไปประยุกต์ใช้ผ่าน กระบวนการคิด อย่างมีวิจารณญาณและการออกแบบการเรียนรู้ของครูในภาคปฏิบัติ ซึ่งแสดงให้เห็นได้จากหน่วยหรือแผนการจัดการเรียนรู้ที่ครูนำไปใช้แล้วได้ผลนักเรียน

เกิดการเปลี่ยนแปลงไปในแนวทางที่ดีขึ้น สามารถยกระดับคุณภาพทั้งด้านความรู้ ความสามารถ และเจตคติต่อวิชาชีพและการเรียนรู้ตลอดชีวิต นอกจากนี้แล้วในปัจจุบัน มีข้อมูลด้านประสิทธิผลและการเรียนรู้ของสมอง ซึ่งเรียกได้ว่าเป็นความรู้ใหม่ทางการศึกษาเป็นพื้นฐานสนับสนุนให้การจัดการเรียนรู้เชิงรุกให้มีความหมายและมีความท้าทาย ชัดเจนขึ้นกว่าในอดีต และทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างยั่งยืนขึ้น

นอกจากนี้การจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) มีนักการศึกษา ทั้งในประเทศและต่างประเทศได้ให้ความหมายเพิ่มเติมไว้ ดังนี้

ทวีวัฒน์ วัฒนกุลเจริญ (2557, หน้า 29) อธิบายว่า กิจกรรมการเรียน การสอนที่เน้นการเรียนรู้เชิงรุก ได้แก่ การจัดการเรียนการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนเข้าเป็นส่วน หนึ่งของกิจกรรมนั้น ๆ การสัมมนา การใช้การแก้ปัญหาการสอนกลุ่มย่อยแบบไม่เป็น ทางทางการสำรวจข้อมูลการทดลอง การแก้ไขปัญหา กรณีศึกษา การอภิปราย เป็นต้น

ปรีชาญ์ เดชศรี (2545, หน้า 53) กล่าวว่า การเรียนรู้แบบกระตือรือร้น หมายถึง การจัดการเรียนการสอนที่มีกิจกรรมให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติ ทั้งในเชิงทักษะ ต่าง ๆ เช่น การทดลองการสำรวจ ตรวจสอบและการปฏิบัติเพื่อพัฒนาความรู้ปัญญา วิเคราะห์วิจารณ์ หรือการตัดสินใจเรื่องราวต่าง ๆ เพื่อแทนที่การเรียนการสอนที่ครูบอก เล่าให้ผู้เรียนได้ฟังเพียงด้านเดียว

จรรยา ดาสา (2552, หน้า 72) กล่าวว่า การเรียนรู้เชิงรุก คือ การจัดการเรียนรู้ที่กระตุ้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมและเป็นส่วนหนึ่ง ของกิจกรรมการเรียน การสอน ผู้เรียนจะได้เชื่อมโยงความรู้เดิม และความรู้ใหม่ จากการได้คิด ได้ปฏิบัติระหว่าง การเรียนการสอน

เยาวเรศ รักดีจิตร (2557, หน้า 1) ได้กล่าวถึงความหมายของการเรียน เชิงรุก กล่าวโดยสรุป คือ การเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้นักเรียนเกิดกระบวนการคิดขั้นสูง ที่มีประสิทธิภาพ ทั้งการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ และประเมินผลข้อมูลในสถานการณ์ใหม่ ได้ดีในที่สุดจะช่วยให้แก่นักเรียนเกิดแรงจูงใจจนสามารถชี้นำตลอดชีวิตในฐานะผู้ฝึกฝนการเรียนรู้

Hazza, Lapidot & Ragonis (2020, p. 153) กล่าวว่า Active Learning เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ให้โอกาสผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กัน ผู้สอนจะเป็นผู้สนับสนุนให้ผู้เรียน เกิดการเรียนรู้มากกว่าการที่ผู้เรียนจะได้รับความรู้จากการบรรยายเพียงอย่างเดียว

Tileston (2006, p. 48) ให้ความเห็นว่า Active Learning เป็นการจัดการเรียนการสอนที่มีจุดมุ่งหมาย เพื่อให้นักเรียนได้ค้นพบแนวคิดทางคณิตศาสตร์จากการปฏิบัติ เช่น การวัดการชั่งน้ำหนัก การพับกระดาษ กิจกรรมที่ทำด้วยมือต่าง ๆ การสังเกต และการทดลองแบบวิทยาศาสตร์ หลังจากนั้นให้นักเรียนสรุปข้อเท็จจริงและกฎเกณฑ์ต่าง ๆ

จากแนวคิดของนักการศึกษาที่กล่าวถึงการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) สรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้เชิงรุก หมายถึง การเรียนที่เน้นให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับการเรียนการสอน กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการคิดขั้นสูง (Higher-Order Thinking) ด้วยการวิเคราะห์ ประเมินค่า และสร้างสรรค์ ไม่เพียงแต่เป็นผู้ฟัง ผู้เรียนต้องอ่าน เขียน ตั้งคำถามและถาม อภิปรายร่วมกัน ผู้เรียนลงมือปฏิบัติจริง โดยต้องคำนึงถึงความรู้เดิมและความต้องการของผู้เรียนเป็นสำคัญ ทั้งนี้ผู้เรียนจะถูกเปลี่ยนบทบาทจากเป็นผู้รับความรู้ไปสู่การมีส่วนร่วมในการสร้างความรู้

2. ความสำคัญของการจัดการเรียนรู้เชิงรุก

2.1 Active Learning ส่งเสริมการมีอิสระทางด้านการคิดและการกระทำของผู้เรียน การมีวิจารณ์ญาณและการคิดสร้างสรรค์ ผู้เรียนจะมีโอกาส มีส่วนร่วมในการปฏิบัติจริงและมีการใช้วิจารณ์ญาณในการคิดและตัดสินใจในการปฏิบัติกิจกรรมนั้น มุ่งสร้างให้ผู้เรียนเป็นผู้กำกับทิศทางการเรียนรู้ ค้นหาสไตล์การเรียนรู้ของตนเอง ผู้เรียนเป็นผู้รู้คิด รู้ตัดสินใจด้วยตนเอง (Metacognition) เพราะฉะนั้น Active Learning จึงเป็นแนวทางการจัดการเรียนรู้ที่มุ่งให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาความคิดขั้นสูง (Higher order thinking) ในการมีวิจารณ์ญาณ การวิเคราะห์ การคิดแก้ปัญหา การประเมิน ตัดสินใจ และการสร้างสรรค์

2.2 Active Learning สนับสนุนส่งเสริมให้เกิดความร่วมมือกันอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งความร่วมมือในการปฏิบัติงานกลุ่มจะนำไปสู่ความสำเร็จในภาพรวม

2.3 Active Learning ทำให้ผู้เรียนทุ่มเทในการเรียน จูงใจในการเรียน และทำให้ผู้เรียนแสดงออกถึงความรู้ความสามารถเมื่อผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการปฏิบัติกิจกรรมอย่างกระตือรือร้น ในสภาพแวดล้อมที่เอื้ออำนวย ผ่านการใช้กิจกรรมที่ครูจัดเตรียมไว้ให้อย่างหลากหลาย ผู้เรียนเลือกเรียนรู้กิจกรรมต่าง ๆ ตามความสนใจและความถนัดของตนเอง เกิดความรับผิดชอบและทุ่มเทเพื่อมุ่งสู่ความสำเร็จ

2.4 Active Learning ส่งเสริมกระบวนการเรียนรู้ที่ก่อให้เกิดการพัฒนาเชิงบวกทั้งตัวผู้เรียน และตัวครู เป็นการปรับการเรียนเปลี่ยนการสอน ผู้เรียนจะมีโอกาสได้เลือกใช้ความถนัด ความสนใจ ความสามารถที่เป็นความแตกต่างระหว่างบุคคล (Individual Different) สอดรับกับแนวคิดพหุปัญญา (Multiple Intelligence) เพื่อแสดงออกถึงตัวตนและศักยภาพของตัวเอง ส่วนครูผู้สอนต้องมีความตระหนัก

3. ลักษณะกิจกรรมที่เป็นการเรียนรู้เชิงรุก

3.1 กระบวนการเรียนรู้ที่ลดบทบาทการสอนและการให้ความรู้โดยตรงของครู แต่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมสร้างองค์ความรู้ และจัดระบบการเรียนรู้ด้วยตนเอง

3.2 กิจกรรมพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียนให้นำความรู้ ความเข้าใจไปประยุกต์ใช้ สามารถวิเคราะห์สังเคราะห์ ประเมินค่า คิดสร้างสรรค์สิ่งต่าง ๆ พัฒนาทักษะกระบวนการคิดไปสู่ระดับที่สูงขึ้น

3.3 กิจกรรมเชื่อมโยงกับนักเรียน กับสภาพแวดล้อมใกล้ตัวปัญหาของชุมชน สังคม หรือประเทศชาติ

3.4 กิจกรรมเป็นการนำความรู้ที่ได้ไปใช้แก้ปัญหาใหม่ หรือใช้ในสถานการณ์ใหม่

3.5 กิจกรรมเน้นให้ผู้เรียนได้ใช้ความคิดของตนเองอย่างมีเหตุมีผล มีโอกาสรวมอภิปรายและนำเสนอผลงาน

3.6 กิจกรรมเน้นการมีปฏิสัมพันธ์กันระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน และปฏิสัมพันธ์กันระหว่างผู้เรียนด้วยกัน

4. รูปแบบวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุก

การจัดการเรียนรู้ที่เน้นบทบาทและการมีส่วนร่วมของผู้เรียน ในลักษณะการจัดการเรียนรู้เชิงรุก มีวิธีการจัดการเรียนรู้หลากหลายวิธี เช่น

- การเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน (Activity-Based Learning)
- การเรียนรู้เชิงประสบการณ์ (Experiential Learning)
- การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning)
- การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน (Project-Based Learning)

อย่างไรก็ตามรูปแบบ วิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เหล่านี้ มีพื้นฐานมาจากแนวคิดเดียวกัน คือ ให้ผู้เรียนเป็นผู้มีบทบาทหลักในการเรียนรู้ของตนเอง

5. บทบาทของครูในการเรียนรู้เชิงรุก

ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แนวทาง Active Learning ครูผู้สอนต้องออกแบบกิจกรรม ที่สะท้อนการพัฒนาผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้ และเน้นการนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตจริง โดยดำเนินการ ดังนี้

1. สร้างบรรยากาศการมีส่วนร่วม และการเจรจาโต้ตอบ ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ที่ดีกับครูผู้สอนและเพื่อนในชั้นเรียน
2. ลดบทบาทการสอน และการให้ความรู้โดยตรง เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการจัดระบบการเรียนรู้ แสวงหาความรู้ และสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง
3. ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ให้เป็นพลวัต (มีการเคลื่อนไหว/ การขับเคลื่อน) ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในทุกกิจกรรม กระตุ้นให้ผู้เรียนค้นพบความสำเร็จในการเรียนรู้ สามารถนำความรู้ ความเข้าใจไปประยุกต์ใช้ สามารถวิเคราะห์ สังเคราะห์ ประเมินค่า และคิดสร้างสรรค์สิ่งต่าง ๆ โดยเชื่อมโยงกับสภาพแวดล้อมใกล้ตัว ปัญหาของชุมชน สังคม หรือประเทศชาติ
4. จัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ส่งเสริมให้เกิดความร่วมมือในกลุ่มผู้เรียน วางแผนเกี่ยวกับเวลาในการเรียนรู้อย่างชัดเจน รวมถึงเนื้อหาและกิจกรรม
5. จัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลาย เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากวิธีการสอนที่หลากหลาย
6. เปิดใจกว้างยอมรับในความสามารถ การแสดงออกและการแสดงความคิดเห็นของผู้เรียน
7. ผู้สอนควรทราบว่าผู้เรียนมีความถนัดที่แตกต่างกัน และทราบความรู้พื้นฐานของผู้เรียน
8. ผู้สอนควรสร้างบรรยากาศในการเรียน ให้ผู้เรียนกล้าพูด กล้าตอบ และมีความสุขในการเรียนรู้

การจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมมากที่สุด ครูผู้สอนต้องพยายามสร้างลักษณะการเรียนรู้เชิงรุก ให้เกิดขึ้นอย่างสม่ำเสมอ โดยจะต้องให้ผู้เรียนได้เข้าใจและรู้ว่าในขณะที่กำลังเรียนรู้นั้น ผู้เรียนจะต้องมีลักษณะ ดังนี้

1. รู้ว่าตัวเองจะต้องเรียนรู้เกี่ยวกับอะไรบ้าง รู้สิ่งที่จะเรียน
2. สิ่งที่จะเรียนรู้นั้น เกี่ยวข้องกับเรื่องที่เราเรียนไปแล้วอย่างไร

3. สิ่งที่จะเรียนรู้นั้น สอดคล้องหรือไม่สอดคล้องกับความเป็นไปของโลกปัจจุบันอย่างไร

4. ผู้เรียนต้องรู้ว่า ทำอย่างไรจึงจะรู้ว่าข้อเท็จจริงหรือข้อความรู้ที่ได้รับรู้นั้น ถูกต้องแน่นอน

5. ผู้เรียนจะต้องกลับไปตรวจสอบการบ้าน หรือสิ่งที่ค้นคว้าใหม่ ว่าได้คำตอบที่ถูกต้องหรือไม่ หรือตอบถูกต้องตรงกับคำถามข้อไหน

6. สามารถสอบถามความรู้เพิ่มเติมจากผู้อื่น หรือทำงานร่วมกับผู้อื่น เพื่อให้ได้คำตอบก่อนที่จะสรุป คำตอบสุดท้าย โดยต้องฟังหรือหาคำตอบให้ได้มาอย่างสมบูรณ์ที่สุด ก่อนที่จะสรุปนำเสนอ

6. บทบาทของครูในฐานะเป็นผู้กระตุ้นการเรียนรู้

ดุขฎฐิ โยเฮลา และคณะ (2557) ได้กล่าวถึง บทบาทสำคัญของครูในขณะจัดกิจกรรมการเรียนรู้ว่า ครูจะต้องแสดงบทบาทต่าง ๆ เพื่อส่งเสริมให้เกิดกระบวนการเรียนรู้แบบ Active Learning ขึ้น โดยครูจะต้องเป็นผู้สังเกตการทำงาน ของนักเรียน ครูต้องสร้างแรงบันดาลใจในการเรียนรู้ โดยใช้คำถามปลายเปิดกระตุ้น การเรียนรู้แทนการบอกกล่าว ครูต้องศึกษาและรู้จักข้อมูลนักเรียนเป็นรายบุคคล เพื่อแสดงบทบาทให้เหมาะสมในการทำให้เกิด Active Learning กับนักเรียนเป็นรายคน ดังนี้



ภาพประกอบ 2 บทบาทของครูในฐานะผู้กระตุ้นการเรียนรู้

ที่มา : ดุขฎฐิ โยเฮลา และคณะ (2557, หน้า 4)

1. ใช้คำถามกระตุ้นการเรียนรู้ คำถามที่ใช้ในการกระตุ้นการเรียนรู้นั้น ต้องเป็นคำถามที่มีลักษณะเป็น คำถามปลายเปิด เพื่อให้ผู้เรียนได้อธิบาย โดยขึ้นต้นว่า “ทำไม” หรือลงท้ายว่า “อย่างไรบ้าง” “เพราะอะไร”

2. ทำหน้าที่เป็นผู้สังเกต ครูจะต้องคอยสังเกตว่า ผู้เรียนแต่ละคน มีพฤติกรรมอย่างไร ขณะปฏิบัติกิจกรรมเพื่อหาทางชี้แนะ กระตุ้น หรือยับยั้งพฤติกรรม ที่ไม่เหมาะสม

3. สอนให้ผู้เรียนเรียนรู้การตั้งคำถาม เมื่อผู้เรียนสามารถตั้งคำถามได้ จะทำให้ผู้เรียนรู้จักถามเพื่อค้นคว้าข้อมูล รู้จักรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น และร่วมแสดง ความคิดเห็นของตนเองในเรื่องที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้

4. ให้คำแนะนำเมื่อผู้เรียนเกิดข้อสงสัย ครูจะต้องเป็นผู้คอยแนะนำ ชี้แจง ให้ข้อมูลต่าง ๆ หรือยกตัวอย่างเหตุการณ์ใกล้เคียงต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน ของผู้เรียนเชื่อมโยงไปสู่ความรู้ด้านอื่น ๆ ในขณะทำกิจกรรมเมื่อผู้เรียนเกิดข้อสงสัย หรือคำถามโดยไม่บอกคำตอบ

5. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนคิดหาคำตอบด้วยตนเอง สังเกตและคอยกระตุ้น ด้วยคำถามให้ผู้เรียนได้คิดกิจกรรมที่อยากเรียนรู้และหาคำตอบในสิ่งที่สงสัยด้วยตนเอง

6. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนสร้างสรรค์ผลงานอย่างอิสระ ตามความคิด และความสามารถของตนเอง เพื่อให้ผู้เรียนได้ใช้จินตนาการและความสามารถของตนเอง ในการคิดสร้างสรรค์อย่างเต็มที่

7. แนวคิดในการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุก

การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุก เพื่อเชื่อมโยงกิจกรรมลดเวลา เรียน เพิ่มเวลารู้ มีเป้าหมายเพื่อให้ผู้สอนจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติ เรียนรู้ด้วยตนเอง โดยมีแนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง ดังนี้ 1) แนวคิดของ บลูม (Bloom's Taxonomy) 2) สี่เสาหลักทางการศึกษา (Four Pillars of Education) 3) หลักการพัฒนา ทักษะ 4 H (Head, Heart, Hand, Health) และ 5) พระบรมราโชบายด้านการศึกษา ของสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวมหาวชิราลงกรณบดินทรเทพยวรางกูร

7.1 แนวคิดของ บลูม (Bloom's Taxonomy)

บลูม (Bloom, 1976, p. 18) นักการศึกษาชาวอเมริกัน เชื่อว่า การเรียนการสอนที่จะประสบความสำเร็จและมีประสิทธิภาพนั้น ผู้สอนจะต้องกำหนด จุดมุ่งหมายให้ชัดเจน เพื่อให้ผู้สอนกำหนดและจัดกิจกรรมการเรียนรู้ รวมทั้งวัดประเมินผล

ได้ถูกต้อง โดยได้จำแนกจุดมุ่งหมายทางการศึกษา ที่เรียกว่า Taxonomy of Educational Objectives แบ่งออกเป็น 3 ด้าน คือ ด้านพุทธิพิสัย ด้านจิตพิสัย และด้านทักษะพิสัย

1) ด้านพุทธิพิสัย (Cognitive Domain) หมายถึง การเรียนรู้ทางด้านความรู้ ความคิด การแก้ปัญหา จัดเป็นพฤติกรรมด้านสมองเกี่ยวกับสติปัญญา ความคิด ความสามารถในการคิดเรื่องราวต่าง ๆ อย่างมีประสิทธิภาพ โดยแอนเดอร์สัน และแครทวอลล์ (Anderson & Krathwohl) ได้ปรับปรุงการจำแนกจุดมุ่งหมายทางการศึกษาตามแนวคิดของ บลูม ขึ้นใหม่ มีการปรับเปลี่ยนระดับพฤติกรรม เป็น 6 ระดับ ดังนี้

1.1) จำ (Remember) หมายถึง ความสามารถในการดึงเอาความรู้ที่มีอยู่ในหน่วยความจำระยะยาวออกมา แบ่งประเภทย่อยได้ 2 ลักษณะ คือ จำได้ (Recognizing) ระลึกได้ (Recalling)

1.2) เข้าใจ (Understand) หมายถึง ความสามารถในการกำหนดความหมายของคำพูดตัวอักษรและการสื่อสารจากสื่อต่าง ๆ ที่เป็นผลมาจากการสอน แบ่งประเภทย่อยได้ 7 ลักษณะ คือ ตีความ (Interpreting) ยกตัวอย่าง (Exemplifying) จำแนกประเภท (Classifying) สรุป (Summarizing) อนุมาน (Inferring) เปรียบเทียบ (Comparing) อธิบาย (Explaining)

1.3) ประยุกต์ใช้ (Apply) หมายถึง ความสามารถในการดำเนินการหรือใช้ระเบียบวิธีการภายใต้สถานการณ์ที่กำหนดให้ แบ่งประเภทย่อยได้ 2 ลักษณะ คือ ดำเนินงาน (Executing) ใช้เป็นเครื่องมือ (Implementing)

1.4) วิเคราะห์ (Analyze) หมายถึง ความสามารถในการแยกส่วนประกอบของสิ่งต่าง ๆ และค้นหาความสัมพันธ์ระหว่างส่วนประกอบ ความสัมพันธ์ระหว่างของส่วนประกอบกับโครงสร้างรวมหรือส่วนประกอบเฉพาะ แบ่งประเภทย่อยได้ 3 ลักษณะ คือ บอกความแตกต่าง (Differentiating) จัดโครงสร้าง (Organizing) ระบุคุณลักษณะ (Attributing)

1.5) ประเมินค่า (Evaluate) หมายถึง ความสามารถในการตัดสินใจ โดยอาศัยเกณฑ์หรือมาตรฐาน แบ่งประเภทย่อยได้ 2 ลักษณะ คือ ตรวจสอบ (Checking) วิพากษ์วิจารณ์ (Critiquing)

1.6) สร้างสรรค์ (Create) หมายถึง ความสามารถในการรวมส่วนประกอบต่าง ๆ เข้าด้วยกันด้วยรูปแบบใหม่ ๆ ที่มีความเชื่อมโยงกันอย่างมีเหตุผลหรือทำให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่เป็นต้นแบบ แบ่งประเภทย่อยได้ 3 ลักษณะ คือ สร้าง (Generating) วางแผน (Planning) ผลิต (Producing)

2) ด้านจิตพิสัย (Affective Domain)

พฤติกรรมด้านจิตพิสัยเป็นค่านิยม ความรู้สึก ความซาบซึ้ง ทศนคติ ความเชื่อ ความสนใจและคุณธรรม พฤติกรรมด้านนี้อาจไม่เกิดขึ้นทันที ดังนั้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยการจัดสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม และสอดคล้องสิ่งที่ดึงดูดเวลา จะทำให้พฤติกรรมของผู้เรียนเปลี่ยนไปในแนวทางที่พึงประสงค์ได้ จิตพิสัยประกอบด้วย พฤติกรรม 5 ระดับ ได้แก่

2.1) การรับรู้ (Receiving/Attending) เป็นความรู้สึกที่เกิดขึ้นต่อปรากฏการณ์หรือสิ่งเร้าอย่างใดอย่างหนึ่ง ซึ่งเป็นไปในลักษณะของการแปลความหมายของสิ่งเร้านั้นว่าคืออะไร แล้วจะแสดงออกมาในรูปของความรู้สึกที่เกิดขึ้น

2.2) การตอบสนอง (Responding) เป็นการกระทำที่แสดงออกมาในรูปของความเต็มใจ ยินยอม และพอใจต่อสิ่งเร้านั้น ซึ่งเป็นการตอบสนองที่เกิดจากการเลือกสรรแล้ว

2.3) การเกิดค่านิยม (Valuing) การเลือกปฏิบัติในสิ่งที่เป็นที่ยอมรับกันในสังคม การยอมรับนับถือในคุณค่านั้น ๆ หรือปฏิบัติตามในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง จนกลายเป็นความเชื่อ แล้วจึงเกิดทัศนคติที่ดีในสิ่งนั้น

2.4) การจัดระบบ (Organizing) การสร้างแนวคิดจัดระบบของค่านิยมที่เกิดขึ้น โดยอาศัยความสัมพันธ์ ถ้าเข้ากันได้ก็จะยึดถือต่อไป แต่ถ้าขัดกันอาจไม่ยอมรับ อาจจะยอมรับค่านิยมใหม่โดยยกเลิกค่านิยมเก่า

2.5) บุคลิกภาพ (Characterizing) การนำค่านิยมที่ยึดถือมาแสดงพฤติกรรมที่เป็นนิสัยประจำตัว ให้ประพฤติปฏิบัติแต่สิ่งที่ถูกต้องดีงาม พฤติกรรมด้านนี้จะเกี่ยวกับความรู้สึกและจิตใจ ซึ่งจะเริ่มจากการได้รับรู้จากสิ่งแวดล้อม แล้วจึงเกิดปฏิกิริยาโต้ตอบ ขยายกลายเป็นความรู้สึกด้านต่าง ๆ จนกลายเป็นค่านิยม และยังพัฒนาต่อไปเป็นความคิด อุดมคติ ซึ่งจะเป็นการควบคุมทิศทางพฤติกรรมของคน

3) ด้านทักษะพิสัย (Psychomotor Domain)

พฤติกรรมด้านทักษะพิสัย เป็นพฤติกรรมที่บ่งบอกถึงความสามารถในการปฏิบัติงานได้อย่างคล่องแคล่ว ชำนิชำนาญ ซึ่งแสดงออกมาได้โดยตรง มีเวลาและคุณภาพของงานเป็นตัวชี้ระดับของทักษะ ประกอบด้วย 5 ชั้น ดังนี้

3.1) การรับรู้ เลียนแบบ ทำตาม (Imitation) เป็นการให้ผู้เรียนได้รับรู้หลักการปฏิบัติที่ถูกต้อง หรือเป็นการเลือกหาตัวแบบที่สนใจ

3.2) การทำเอง/การปรับให้เหมาะสม (Manipulation) เป็นพฤติกรรมที่ผู้เรียนพยายามฝึกตามแบบที่ตนสนใจและพยายามทำซ้ำ เพื่อที่จะให้เกิดทักษะตามแบบที่ตนสนใจให้ได้ หรือสามารถปฏิบัติงานได้ตามคำแนะนำ

3.3) การหาความถูกต้อง (Precision) พฤติกรรมสามารถปฏิบัติได้ด้วยตนเอง โดยไม่ต้องอาศัย เครื่องชี้แนะ เมื่อได้กระทำซ้ำแล้วก็พยายามหาความถูกต้องในการปฏิบัติ

3.4) การทำอย่างต่อเนื่อง (Articulation) หลังจากตัดสินใจเลือกรูปแบบที่เป็นของตัวเองจะกระทำตามรูปแบบนั้นอย่างต่อเนื่อง จนปฏิบัติงานที่ย่างยากซับซ้อนได้อย่างรวดเร็ว ถูกต้อง คล่องแคล่ว การที่ผู้เรียนเกิดทักษะได้ ต้องอาศัยการฝึกฝนและกระทำอย่างสม่ำเสมอ

3.5) การทำได้อย่างเป็นธรรมชาติ (Naturalization) พฤติกรรมที่ได้จากการฝึกอย่างต่อเนื่องจนสามารถปฏิบัติ ได้คล่องแคล่วว่องไวโดยอัตโนมัติ เป็นไปอย่างธรรมชาติ ซึ่งถือเป็นความสามารถของการปฏิบัติในระดับสูง

7.2 สี่เสาหลักของการศึกษา (Four Pillars of Education)

องค์การการศึกษา วิทยาศาสตร์และวัฒนธรรมแห่งสหประชาชาติ หรือยูเนสโก ได้ศึกษาแนวทางการจัดการศึกษาที่เหมาะสมในศตวรรษที่ 21 โดยเสนอสี่เสาหลักของการศึกษา (Four Pillars of Education) ประกอบด้วย การเรียนรู้ 4 ลักษณะ ได้แก่ การเรียนรู้เพื่อรู้ (Learning to know) การเรียนรู้เพื่อปฏิบัติได้จริง (Learning to do) การเรียนรู้เพื่อที่จะอยู่ร่วมกัน และการเรียนรู้ที่จะอยู่ร่วมกับผู้อื่น (Learning to Live together) และการเรียนรู้เพื่อชีวิต (Learning to be)

Learning to know หมายถึง การเรียนรู้ทุกสิ่งทุกอย่าง อันจะเป็นประโยชน์ต่อไป ได้แก่ การแสวงหาให้ได้มา ซึ่งความรู้ที่ต้องการ การต่อยอดความรู้ที่มีอยู่ รวมทั้งการสร้างความรู้ขึ้นใหม่ เป็นการจัดการเรียนรู้ที่มุ่งพัฒนากระบวนการคิด

กระบวนการเรียนรู้ การแสวงหาความรู้ และวิธีการเรียนรู้ของผู้เรียน เพื่อให้สามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ตลอดชีวิต กระบวนการเรียนรู้ เน้นการฝึกสติ สมาธิ ความจำ ความคิด ผสมผสานกับสภาพจริงและประสบการณ์ในการปฏิบัติ

Learning to do หมายถึง การเรียนเพื่อการปฏิบัติหรือลงมือทำ มุ่งพัฒนาความสามารถและความชำนาญ รวมทั้งสมรรถนะทางด้านวิชาชีพ สามารถทำงานเป็นหมู่คณะ ปรับประยุกต์องค์ความรู้ไปสู่การปฏิบัติงานและอาชีพ กระบวนการเรียนรู้ เน้นบูรณาการระหว่างความรู้ภาคทฤษฎีและการฝึกปฏิบัติงานที่เน้นประสบการณ์ต่าง ๆ ทางสังคม ซึ่งอาจนำไปสู่การประกอบอาชีพจากความรู้ที่ได้ศึกษามา รวมทั้งการปฏิบัติ เพื่อสร้างประโยชน์ให้สังคมที่สามารถทำงานได้หลายอย่าง

Learning to live together หมายถึง การเรียนรู้เพื่อการดำเนินชีวิตอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข ทั้งการดำเนินชีวิตในการเรียน ครอบครัว สังคม และการทำงาน เป็นการดำรงชีวิตอย่างมีคุณภาพด้วยการสร้างสรรค์ประโยชน์ให้สังคม การจัดการเรียนรู้มุ่งให้ผู้เรียนดำรงชีวิตอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมพหุวัฒนธรรมได้อย่างมีความสุข มีความตระหนักในการพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกัน การแก้ปัญหา การจัดการ ความขัดแย้งด้วยสันติวิธี มีความเคารพสิทธิและศักดิ์ศรีความเป็นมนุษย์ เข้าใจความแตกต่าง และหลากหลายด้านวัฒนธรรม ประเพณี ความเชื่อของแต่ละบุคคลในสังคม

Learning to be หมายถึง การเรียนรู้เพื่อให้รู้จักตัวเองอย่างถ่องแท้ รู้ถึงศักยภาพ ความถนัด ความสนใจ ของตนเอง สามารถใช้ความรู้ ความสามารถ ของตนเองให้เกิดประโยชน์ต่อสังคม เลือกแนวทางการพัฒนาตนเองตามศักยภาพ วางแผน การเรียนต่อ การประกอบอาชีพที่สอดคล้องกับศักยภาพตนเองได้ การจัดการเรียนรู้ มุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกด้านทั้งจิตใจและร่างกาย สติปัญญา ให้ความสำคัญ กับจินตนาการ และความคิดสร้างสรรค์ ภาษา และวัฒนธรรม เพื่อพัฒนาความเป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ มีความรับผิดชอบต่อสังคม สิ่งแวดล้อม ศิลธรรม สามารถปรับตัว และปรับปรุงบุคลิกภาพ ของตน เข้าใจตนเองและผู้อื่น

7.3 หลัก 4 H (Head Heart Hand และ Health)

หลัก 4 H เป็นการมุ่งเน้นพัฒนาทักษะของผู้เรียน ให้เกิดการเรียนรู้ ผ่านการลงมือปฏิบัติจริง มีประสบการณ์ตรง คิดวิเคราะห์ ทำงานเป็นทีม และเรียนรู้ ด้วยตนเองอย่างมีความสุขจากกิจกรรมสร้างสรรค์ที่หลากหลาย ดังนี้

กิจกรรมพัฒนาสมอง (Head) หมายถึง กิจกรรมส่งเสริมและพัฒนาทักษะการคิด เพื่อให้ผู้เรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ ประเมินค่า ตัดสินใจ แก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์

กิจกรรมพัฒนาจิตใจ (Heart) หมายถึง กิจกรรมส่งเสริมพัฒนา และปลูกฝังค่านิยม คุณธรรม จริยธรรม การทำประโยชน์เพื่อสังคม เพื่อให้ผู้เรียนมีคุณลักษณะอันพึงประสงค์จนเป็นลักษณะนิสัย และมีจิตสำนึกที่ดี ต่อตนเองและส่วนรวม

กิจกรรมพัฒนาทักษะการปฏิบัติ (Hand) หมายถึง กิจกรรมสร้างเสริมทักษะการทำงาน ทักษะทางอาชีพที่หลากหลาย เพื่อให้ผู้เรียนค้นพบความสามารถ ความถนัด และศักยภาพของตนเอง

กิจกรรมพัฒนาสุขภาพ (Health) หมายถึง กิจกรรมสร้างเสริมสุขภาพ เพื่อให้ผู้เรียนมีสมรรถนะทางกายที่สมบูรณ์ แข็งแรง มีเจตคติที่ดีต่อการดูแลสุขภาพ และมีทักษะปฏิบัติด้านสุขภาพจนเป็นนิสัย

7.4 พระบรมราโชบายด้านการศึกษา ของสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว

วชิราลงกรณบดินทรเทพยวรางกูร

สมเด็จพระเจ้าอยู่หัว มีกระแสพระราชดำรัสกับประธานองคมนตรี และคณะองคมนตรี ให้ร่วมกันสร้างคนดีให้แก่วัยรุ่น โดยจัดการศึกษาเพื่อมุ่งเน้นสร้างพื้นฐานให้แก่ผู้เรียน 4 ด้าน ดังนี้

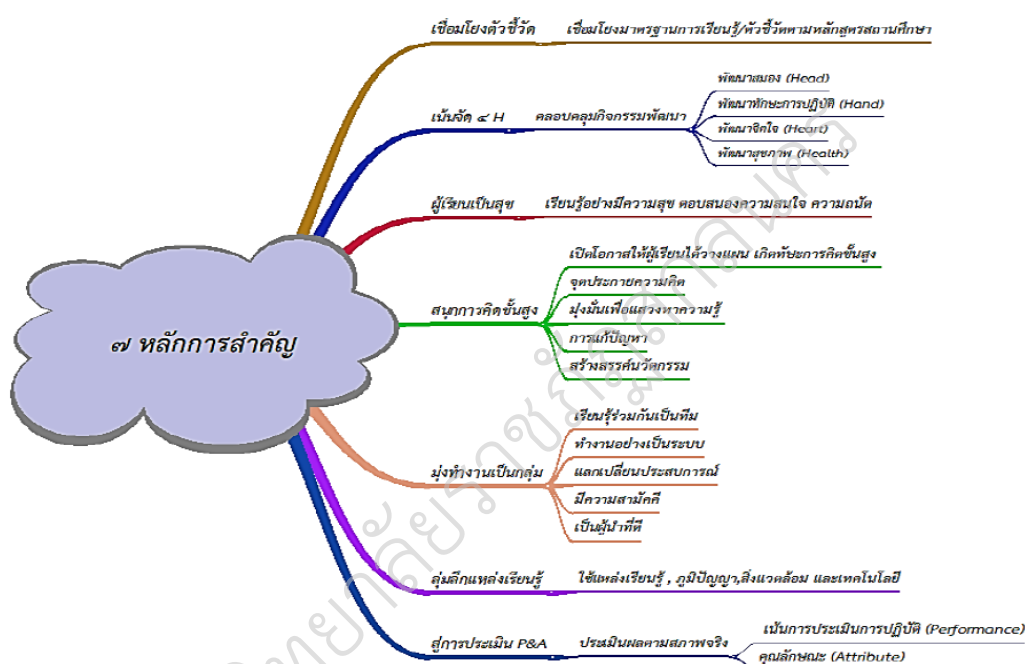
1) มีทัศนคติที่ถูกต้องต่อบ้านเมือง หมายถึง การจัดการศึกษา ต้องมุ่งให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจที่ดีต่อชาติบ้านเมือง ยึดมั่นในศาสนา มั่นคงในสถาบันพระมหากษัตริย์ และมีความเอื้ออาทรต่อครอบครัวและชุมชนของตน

2) มีพื้นฐานชีวิตที่มั่นคง มีคุณธรรม หมายถึง การจัดการศึกษา ต้องมุ่งให้ผู้เรียน รู้จักแยกแยะสิ่งที่ดี-ที่ถูกต้อง สิ่งชั่ว-สิ่งไม่ดี เพื่อปฏิบัติแต่สิ่งที่ดีที่ชอบที่ถูกต้อง ปฏิเสธสิ่งที่ไม่ดีที่ชั่ว เพื่อสร้างคนดีให้แก่วัยรุ่น

3) มีงานทำ มีอาชีพ หมายถึง การจัดการศึกษาต้องมุ่งให้ผู้เรียน เป็นเด็กที่รักงาน สู้งาน ทำงานจนสำเร็จ อบรมให้เรียนรู้การทำงาน ให้สามารถเลี้ยงตัว และเลี้ยงครอบครัวได้

4) เป็นพลเมืองดี หมายถึง การจัดการศึกษาต้องมุ่งให้ผู้เรียนมีหน้าที่เป็นพลเมืองดี สถานศึกษาและสถานประกอบการต้องส่งเสริมให้ทุกคนมีโอกาสทำหน้าที่พลเมืองดี การเป็นพลเมืองดี หมายถึง การมีน้ำใจ มีความเอื้ออาทร ทำงานอาสาสมัคร งานบำเพ็ญประโยชน์ “เห็นอะไรที่จะทำเพื่อบ้านเมืองได้ก็ควรทำ”

หลักการสำคัญของการจัดการเรียนรู้เชิงรุก ในกิจกรรมลดเวลาเรียนเพิ่มเวลารู้



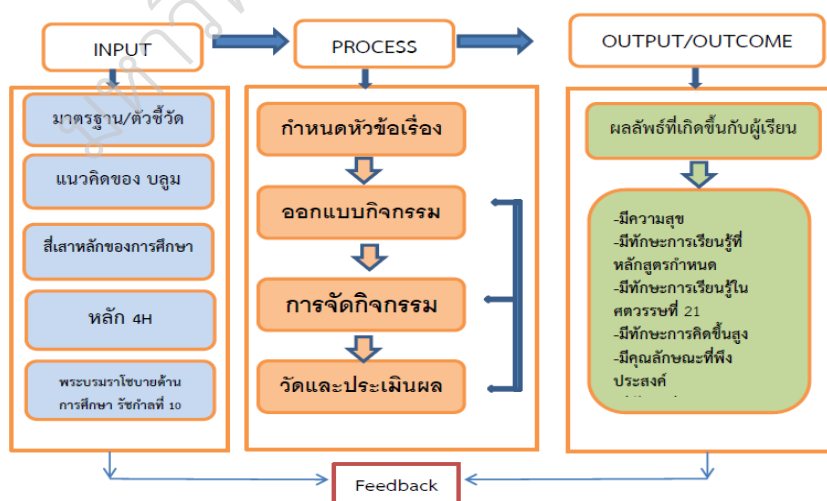
ภาพประกอบ 3 หลักการสำคัญของการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) ในกิจกรรมลดเวลาเรียน เพิ่มเวลารู้

ที่มา : พรนิภา ยศบุญเรือง (2562, หน้า 8)

การจัดการเรียนรู้เชิงรุก อาจจัดกิจกรรมได้หลายลักษณะขึ้นอยู่กับธรรมชาติของวิชาหรือลักษณะกิจกรรมที่ดำเนินการ เช่น กิจกรรมบูรณาการหรือกิจกรรมเฉพาะเรื่อง เช่น กิจกรรมที่สนองนโยบายลดเวลาเรียน เพิ่มเวลารู้ โดยมีหลักการสำคัญของการจัดกิจกรรม ดังนี้ (สำนักงานวิชาการและมาตรฐานการศึกษา, 2559, หน้า 30)

1. เชื่อมโยงตัวชีวิต สอดคล้องและเชื่อมโยงกับมาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

2. เน้นจัด 4 H การจัดกิจกรรมให้บรรลุเป้าหมาย 4 H ได้แก่ กิจกรรมพัฒนาสมอง (Head) กิจกรรมพัฒนาทักษะปฏิบัติ (Hand) กิจกรรมพัฒนาจิตใจ (Heart) และกิจกรรมพัฒนาสุขภาพ (Health)
3. ผู้เรียนเป็นสุข เป็นการเรียนรู้อย่างมีความสุข โดยใช้วิธีการจัดกิจกรรมที่หลากหลายอย่างเหมาะสม ตอบสนองความสนใจ ความถนัด ความต้องการ และความแตกต่างของผู้เรียน
4. สนุกการคิดขั้นสูง เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้วางแผน คิดวิเคราะห์ ค้นคว้า ถกเถียง สร้างความคิดเชิงเหตุผล อภิปราย สรุปความรู้ นำเสนอ จุดประกายความคิด สร้างแรงบันดาลใจ สร้างความมุ่งมั่นเพื่อแสวงหาความรู้ การแก้ปัญหาและสร้างสรรค์นวัตกรรม
5. มุ่งทำงานเป็นกลุ่ม จัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ร่วมกันเป็นทีม ทำงานอย่างเป็นระบบ แลกเปลี่ยนประสบการณ์ ช่วยเหลือเกื้อกูล มีความสามัคคี และเป็นผู้นำ ผู้ตามที่ดี
6. ลุ่มลึกแหล่งเรียนรู้ ใช้แหล่งเรียนรู้ ภูมิปัญญา สิ่งแวดล้อม และเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อพัฒนาคุณภาพการเรียนรู้
7. สู่การประเมิน P&A ประเมินผลตามสภาพจริง (Authentic Assessment) โดยใช้เทคนิควิธีการที่หลากหลาย เน้นการประเมินการปฏิบัติ (P: Performance Assessment) และการประเมินคุณลักษณะ (A: Attribute Assessment)



ภาพประกอบ 4 การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุก

ที่มา : พรนิภา ยศบุญเรือง (2562, หน้า 9)

8. การออกแบบการเรียนรู้เชิงรุก

การออกแบบการเรียนรู้เชิงรุก ต้องพิจารณาว่ากิจกรรมที่ออกแบบ เป็นกิจกรรมลักษณะใด อาจจะเป็นกิจกรรมการเรียนรู้ตามมาตรฐานและตัวชี้วัดของแต่ละ วิชาหรือกลุ่มสาระการเรียนรู้ กิจกรรมพัฒนาผู้เรียนหรือกิจกรรมเสริมทักษะอื่น ๆ โดยผู้ออกแบบพิจารณาแนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง อันประกอบด้วย แนวคิดของ บลูม (Bloom's Taxonomy) สี่เสาหลักทางการศึกษา (Four Pillars of Education) หลักการพัฒนา ทักษะ 4 H (Head Heart Hand และ Health) และพระบรมราโชบายด้านการศึกษา ของสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวอานันทมหิดลราชชนกปิยวรากร โดยมีกระบวนการ ดังนี้

1) การกำหนดหัวข้อเรื่อง (Theme)

หัวข้อเรื่อง (Theme) เป็นข้อความที่เป็นประเด็นของเรื่อง ที่ผู้เรียน จะทำการศึกษา โดยเป็นมโนทัศน์กว้าง ๆ ที่เอื้อต่อการใช้ความรู้ และมุมมองหลายวิชา รวมกัน สื่อความหมายเป็นแนวคิดหรือความคิดรวบยอด (Concept) แก่ผู้เรียน ควรเป็น หัวข้อเรื่องที่ทันสมัย น่าสนใจ และมีความหมายสำหรับผู้เรียน ทำให้เกิดความกระหาย อยากรู้ และพร้อมที่จะสืบสวน (Inquiry) แสวงหาคำตอบด้วยตนเอง ซึ่งผู้ออกแบบ กิจกรรมควรพิจารณาในประเด็น ต่อไปนี้

1.1) หัวข้อเรื่อง มีความยากง่าย เหมาะสมกับระดับความรู้ ความสามารถของผู้เรียน ไม่ยุ่งยากหรือซับซ้อนเกินไป และที่สำคัญ ต้องมีความเป็นไปได้

1.2) หัวข้อเรื่อง มีแหล่งความรู้ที่จะศึกษาค้นคว้า

1.3) หัวข้อเรื่อง สอดคล้องกับความถนัด ความสนใจ และ ความพร้อมของผู้เรียน

2) การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning)

การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) เป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้เรียนได้ลงมือกระทำ และได้ใช้กระบวนการคิดเกี่ยวกับ สิ่งที่เขาได้กระทำลงไป (Bonwell, & Eison, 1991) โดยผู้เรียนจะเปลี่ยนบทบาทจากผู้รับ ความรู้ (receive) ไปสู่การมีส่วนร่วมในการสร้างความรู้ (Co-Creators) ความรู้ที่เกิดขึ้นเป็น ความรู้ที่ได้จากประสบการณ์ ดังนั้น กระบวนการในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้เรียนต้องมี โอกาสลงมือกระทำมากกว่าการฟังเพียงอย่างเดียว การจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วย การอ่าน การเขียน การอภิปรายกับเพื่อน การวิเคราะห์ปัญหา และใช้กระบวนการคิดขั้นสูง ได้แก่ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ การประเมินค่า และการสร้างสรรค์ เป็นกระบวนการ

เรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างมีความหมาย โดยการร่วมมือระหว่างผู้เรียนด้วยกัน กิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุก ทำให้ผู้เรียนสามารถรักษาผลการเรียนรู้ให้อยู่คงทนได้นาน กระบวนการเรียนรู้เชิงรุก จะสอดคล้องกับการทำงานของสมองและความจำโดยผู้เรียน สามารถเก็บข้อมูล และจำสิ่งที่เรียนรู้โดยมีส่วนร่วม มีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อน ผู้สอน สิ่งแวดล้อม ผ่านการปฏิบัติจริง สามารถเก็บความจำในระบบความจำระยะยาว (Long Term Memory)

การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุก อาจแยกการออกแบบ กิจกรรมได้ 2 ลักษณะ คือ 1) การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุก ในหน่วยการเรียนรู้ หรือแผนการจัดการเรียนรู้ 2) การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุก ในกิจกรรมพัฒนา ผู้เรียนหรือกิจกรรมเสริมทักษะอื่น ๆ

3) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning)

กิจกรรมการเรียนรู้ เป็นกระบวนการปฏิบัติต่าง ๆ ของผู้เรียน ที่ก่อให้เกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ ได้แก่ วิธีการ/กิจกรรมที่ครูหรือผู้เกี่ยวข้อง นำมาใช้ เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ ตามเป้าหมายวัตถุประสงค์ สอดคล้องเชื่อมโยงกับมาตรฐาน ตัวชี้วัด ที่กำหนดไว้ในหลักสูตรสถานศึกษา โดยมีองค์ประกอบที่สำคัญ ของการจัดการ เรียนรู้ คือ กระบวนการ/วิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เหมาะสม ซึ่งจะมีผลต่อการเรียนรู้ ของผู้เรียนอย่างแท้จริง โดยกิจกรรมการเรียนรู้ มีผลต่อผู้เรียน ในการกระตุ้นความสนใจ สนุกสนาน ตื่นตัวในการเรียน มีการเคลื่อนไหว เปิดโอกาสให้ผู้เรียนประสบความสำเร็จ ในการเรียนรู้ ปลูกฝังความเป็นประชาธิปไตย การใช้ทักษะชีวิต ฝึกความรับผิดชอบ การทำงานร่วมกัน ช่วยเหลือเกื้อกูลตามศักยภาพ และคุณลักษณะที่ดี นอกจากนี้ กิจกรรม การเรียนรู้ ยังต้องส่งเสริมทักษะกระบวนการต่าง ๆ เช่น การคิดสร้างสรรค์ การสื่อสาร การแก้ปัญหา กระบวนการกลุ่ม การบริหารจัดการ ฝึกการใช้เทคโนโลยีให้เกิดประโยชน์ เป็นเครื่องมือการเรียนรู้ตลอดชีวิต สร้างปฏิสัมพันธ์ที่ดีระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน กับครู และบุคคลที่เกี่ยวข้องอื่น ๆ สร้างความเข้าใจบทเรียนและส่งเสริมพัฒนาการผู้เรียน ในทุก ๆ ด้าน

หลักการจัดประสบการณ์หรือกิจกรรมการเรียนรู้

1) เลือกกิจกรรมที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการจัดการ เรียนรู้ สอดคล้อง เชื่อมโยงกับมาตรฐานหรือตัวชี้วัด หากเป็นทักษะ ควรเป็นทักษะที่ ปฏิบัติแล้วผู้เรียนเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม ได้ตามวัตถุประสงค์

2) เลือกกิจกรรมที่ผู้เรียนพึงพอใจ สนุก น่าสนใจ ไม่ซ้ำซาก มีประโยชน์ต่อการนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน และทำให้ผู้เรียนมีเจตคติที่ดีต่อการเรียน

3) เลือกกิจกรรมที่เหมาะสมกับความสามารถด้านร่างกายของผู้เรียนที่จะปฏิบัติได้ และควรคำนึงถึงประสบการณ์เดิม เพื่อจัดกิจกรรมใหม่ได้อย่างต่อเนื่อง

4) เลือกกิจกรรมที่ส่งเสริมจุดมุ่งหมายในการจัดการเรียนรู้หลาย ๆ ด้าน

5) เลือกกิจกรรมให้หลากหลาย คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล เหมาะสมกับวัยความสามารถและความสนใจของผู้เรียน ให้ผู้เรียนได้ใช้ประสาทสัมผัสในการเรียนรู้มากที่สุด

6) ใช้สื่อ/แหล่งเรียนรู้ที่หลากหลายและเหมาะสม

7) ใช้เทคนิควิธีการเรียนรู้ที่หลากหลาย ส่งเสริมกระบวนการคิดและทักษะต่าง ๆ

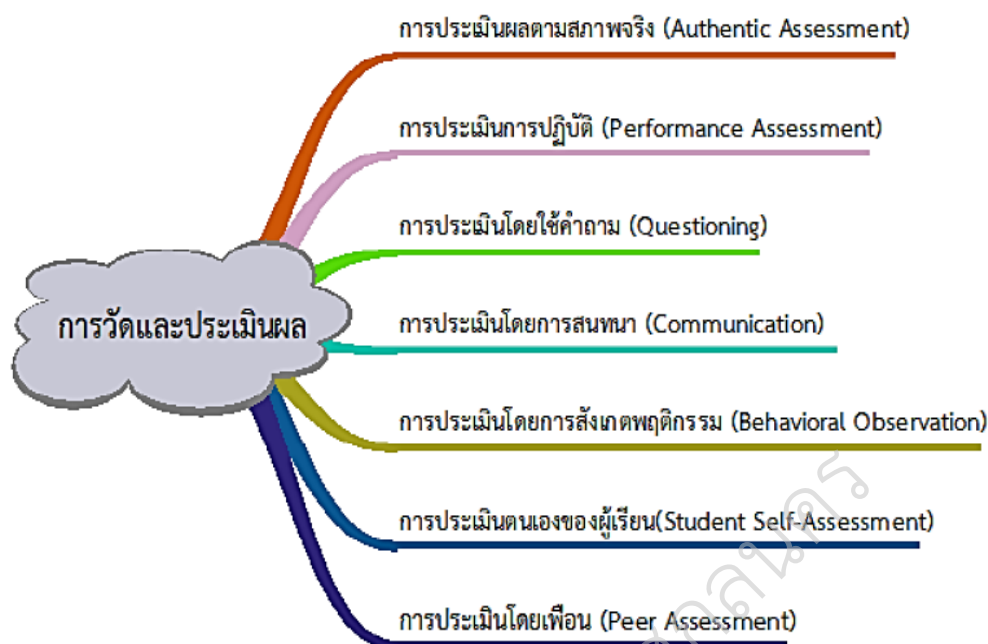
8) ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมและการประเมินผล มีการวัดและประเมินผล ที่หลากหลายและสอดคล้องกับกิจกรรม

4) การวัดและประเมินผลการจัดการเรียนรู้เชิงรุก

การวัดและประเมินผลการจัดการเรียนรู้ เป็นกระบวนการในการตรวจสอบผลการดำเนินกิจกรรมว่าบรรลุตามเป้าหมายที่กำหนดไว้หรือไม่ มีส่วนใดต้องปรับปรุงแก้ไขเพื่อพัฒนาต่อไป โดยประเมินทั้งกระบวนการในการจัดกิจกรรม และประเมินคุณภาพของผู้เรียน ใช้การประเมินหลายวิธี ให้ทุกฝ่ายได้มีโอกาสในการประเมิน เช่น ครูประเมินผู้เรียน ผู้เรียนประเมินเพื่อน ผู้เรียนประเมินตนเอง วิธีการในการประเมินควรถูกต้องเหมาะสมกับความรู้ ทักษะ และคุณลักษณะของผู้เรียนที่กำหนดไว้ในเป้าหมายของการจัดกิจกรรมนั้น ๆ

การประเมินผลการเรียนรู้เชิงรุก ควรใช้หลักการประเมินตามสภาพจริงและนำผลการประเมินมาพัฒนาผู้เรียนอย่างต่อเนื่อง โดยมีลักษณะ ดังนี้

1) ใช้ผู้ประเมินจากหลายฝ่าย เช่น ผู้เรียน เพื่อน ผู้สอน ผู้เกี่ยวข้อง 2) ใช้วิธีการหลากหลายวิธี/ชนิด เช่น การสังเกต การปฏิบัติ การทดสอบ การรายงานตนเอง 3) ประเมินหลาย ๆ ครั้ง ในแต่ละช่วงเวลาของการเรียนรู้ เช่น ก่อนเรียน ระหว่างเรียน สิ้นสุดการเรียนรู้ ติดตามผล และ 4) สะท้อนผลการประเมินแก่ผู้เรียนและผู้เกี่ยวข้อง เพื่อนำไปสู่การพัฒนาผู้เรียน



ภาพประกอบ 5 การประเมินผลกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุก
ที่มา : พรนิภา ยศบุญเรือง (2562, หน้า 11)

การประเมินผลกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุก (Active learning)

ในการจัดกิจกรรมลดเวลาเรียน เพิ่มเวลารู้ เป็นกิจกรรมที่ต้องการพัฒนาผู้เรียนรอบด้าน ผู้สอนสามารถใช้วิธีการประเมินผล ดังนี้

1. การประเมินตามสภาพจริง (Authentic Assessment)

เป็นการประเมินด้วยวิธีการที่หลากหลายเพื่อให้ได้ผลการประเมินที่สะท้อนความสามารถที่แท้จริงของผู้เรียน จึงควรใช้การประเมินการปฏิบัติ (Performance Assessment) ร่วมกับการประเมินด้วยวิธีการอื่น และกำหนดเกณฑ์ในการประเมิน (Rubrics) ให้สอดคล้องหรือใกล้เคียงกับชีวิตจริง

2. การประเมินการปฏิบัติ (Performance Assessment)

เป็นวิธีการประเมินงานหรือกิจกรรมที่ผู้สอนมอบหมายให้ผู้เรียนปฏิบัติงานเพื่อให้ทราบถึงผลการพัฒนาของผู้เรียน การประเมินลักษณะนี้ผู้สอนต้องเตรียมสิ่งสำคัญ 2 ประการ คือ ภาระงาน (Tasks) หรือเกณฑ์การประเมินกิจกรรมที่จะให้ผู้เรียนปฏิบัติ (Scoring Rubrics) การประเมินการปฏิบัติ จะช่วยตอบคำถามที่ทำให้เรารู้ว่า “ผู้เรียนสามารถนำสิ่งที่เรียนรู้ไปใช้ได้ดีเพียงใด” ดังนั้น เพื่อให้การปฏิบัติในระดับชั้นเรียนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพผู้สอนต้องทำความเข้าใจที่ชัดเจนเกี่ยวกับประเด็นต่อไปนี้

1) สิ่งที่เราต้องการจะวัด (พิจารณาจากมาตรฐาน/ตัวชี้วัด หรือผลลัพธ์ที่เราต้องการ)

- 2) การจัดการเรียนรู้ที่เอื้อต่อการประเมินการปฏิบัติ
- 3) รูปแบบหรือวิธีการประเมินการปฏิบัติ
- 4) การสร้างเครื่องมือประเมินการปฏิบัติ
- 5) การกำหนดเกณฑ์ในการประเมิน (Rubrics)

3. การประเมินโดยใช้คำถาม (Questioning) คำถาม เป็นวิธีหนึ่งในการกระตุ้น/ชี้แนะให้ ผู้เรียนแสดงออกถึงพัฒนาการการเรียนรู้ของตนเอง รวมถึงเป็นเครื่องมือวัดและประเมินเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ ดังนั้น เทคนิคการตั้งคำถาม เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียน จึงเป็นเรื่องสำคัญ ยิ่งที่ผู้สอนต้องเรียนรู้และนำไปใช้ ให้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ การตั้งคำถามเพื่อพัฒนาผู้เรียนจึงเป็นกลวิธีสำคัญ ที่ผู้สอน ใช้ประเมินการเรียนรู้ของผู้เรียนรวมทั้งเป็นเครื่องสะท้อนให้ผู้สอนสามารถช่วยเหลือผู้เรียน ให้บรรลุจุดมุ่งหมายของการเรียนรู้

4. การประเมินโดยการสนทนา (Communication) เป็นการสื่อสาร 2 ทางอีกประเภทหนึ่ง ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน สามารถดำเนินการ เป็นกลุ่มหรือรายบุคคลก็ได้ โดยทั่วไปมักใช้อย่างไม่เป็นทางการ เพื่อติดตามตรวจสอบว่า ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้เพียงใด เป็นข้อมูลสำหรับพัฒนา วิธีการนี้อาจใช้เวลา แต่มีประโยชน์ ต่อการค้นหา วินิจฉัย ข้อปัญหา ตลอดจนเรื่องอื่น ๆ ที่อาจเป็นปัญหา อุปสรรคต่อการเรียนรู้ เช่น วิธีการเรียนรู้ที่แตกต่างกัน เป็นต้น

5. การประเมินการสังเกตพฤติกรรม (Behavioral Observation) เป็นการเก็บข้อมูลจากการดู การปฏิบัติกิจกรรมของผู้เรียนโดยไม่ขัดจังหวะการทำงาน หรือการคิดของผู้เรียน การสังเกตพฤติกรรมเป็นสิ่งที่ทำได้ตลอดเวลา แต่ควรมีกระบวนการ และจุดประสงค์ที่ชัดเจนว่าต้องการประเมินอะไร โดยอาจใช้เครื่องมือ เช่น แบบมาตราประมาณค่า แบบตรวจสอบรายการ สมุดจดบันทึก เพื่อประเมินผู้เรียนตามตัวชี้วัด และควรสังเกต หลายครั้ง หลายสถานการณ์ และหลายช่วงเวลา เพื่อขจัดความลำเอียง

6. การประเมินตนเองของผู้เรียน (Student Self-assessment) การประเมินตนเอง นับเป็นทั้งเครื่องมือประเมินและเครื่องมือพัฒนาการเรียนรู้ เพราะทำให้ผู้เรียนได้คิดใคร่ครวญว่า ได้เรียนรู้อะไร เรียนรู้อย่างไร และผลงานที่ทำนั้นดีแล้วหรือยัง

การประเมินตนเองจึงเป็นวิธีหนึ่งที่จะช่วยพัฒนาผู้เรียนให้เป็นผู้เรียนที่สามารถเรียนรู้ด้วยตนเอง

7. การประเมินโดยเพื่อน (Peer Assessment) เป็นเทคนิค

การประเมินอีกรูปแบบหนึ่งที่น่าจะนำไปใช้ เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้เข้าถึงคุณลักษณะของงานที่มีคุณภาพ เพราะการที่ผู้เรียนจะบอกได้ว่าชิ้นงานนั้นเป็นเช่นไร ผู้เรียนต้องมีความเข้าใจอย่างชัดเจนก่อนว่าเขากำลังตรวจสอบอะไรในงานของเพื่อน ฉะนั้น ผู้สอนต้องอธิบายผลที่คาดหวังให้ผู้เรียนทราบก่อนที่จะลงมือประเมิน การที่จะสร้างความมั่นใจว่าผู้เรียนเข้าใจการประเมินรูปแบบนี้

การออกแบบหน่วยการเรียนรู้และแผนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการจัดการเรียนรู้เชิงรุก ครูผู้สอนจะมีการพิจารณาตรวจสอบโครงสร้างรายวิชาที่สอนก่อน จึงดำเนินการออกแบบหน่วยการเรียนรู้และแผนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการจัดการเรียนรู้เชิงรุก ให้สอดคล้องกับหลักสูตรในแต่ละกลุ่มสาระการเรียนรู้/รายวิชา

9. โครงสร้างรายวิชา

โครงสร้างรายวิชา เป็นการกำหนดขอบข่ายของรายวิชาที่จะจัดสอน เพื่อช่วยให้ผู้สอนและผู้เกี่ยวข้อง เห็นภาพรวมของแต่ละรายวิชาว่า ประกอบด้วย หน่วยการเรียนรู้ จำนวนเท่าใด เรื่องใดบ้าง แต่ละหน่วยพัฒนาให้ผู้เรียนบรรลุตัวชี้วัดใด เวลาที่ใช้จัดการเรียนการสอน และสัดส่วนการเก็บคะแนนของรายวิชานั้นเป็นอย่างไร



ภาพประกอบ 6 โครงสร้างรายวิชา

การจัดทำโครงสร้างรายวิชาจะช่วยให้ครูผู้สอนเห็นความสอดคล้องเชื่อมโยงของลำดับการเรียนรู้ของรายวิชาหนึ่ง ๆ ว่าครูจะสอนอะไร ใช้เวลาสอนเรื่องนั้นเท่าไรและจัดเรียงลำดับสาระการเรียนรู้ต่าง ๆ อย่างไร ทำให้มองเห็นภาพรวมของรายวิชาอย่างชัดเจน

โครงสร้างรายวิชา มีองค์ประกอบหลัก ๆ ดังนี้

- มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด ที่เป็นเป้าหมายในการพัฒนาผู้เรียน สำหรับหน่วยนั้น ๆ ซึ่งอาจมาจากกลุ่มสาระการเรียนรู้เดียวกันหรือต่างกลุ่มสาระการเรียนรู้ที่สอดคล้องกัน มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด อาจมีการสอนหรือฝึกซ้ำให้เกิดความชำนาญ และมีความรู้กว้างขวางขึ้น ในหน่วยการเรียนรู้มากกว่า 1 หน่วยได้
- สาระสำคัญ เป็นความรู้ ความคิดความเข้าใจที่ลึกซึ้ง หรือความรู้ที่เป็นแก่น เป็นหลักการของเรื่องใดเรื่องหนึ่ง ที่เกิดจากการหลอมรวมของมาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัดในหน่วยการเรียนรู้
- ชื่อหน่วยการเรียนรู้ จะต้องสะท้อนให้เห็นสาระสำคัญ ของหน่วยการเรียนรู้ น่าสนใจ เหมาะสมกับวัย มีความหมายและสอดคล้องกับชีวิตจริงของผู้เรียน
- เวลา การกำหนดเวลาเรียนควรมีความเหมาะสมและเพียงพอกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาให้นักเรียนมีความสามารถตามที่ระบุไว้ในมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด และควรพิจารณาในภาพรวมของทุกหน่วยการเรียนรู้ในรายวิชานั้น ๆ อย่างเหมาะสม
- น้ำหนักคะแนน การกำหนดน้ำหนักคะแนนเป็นส่วนช่วยให้เห็นทิศทาง การจัดเวลา การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และการประเมินผล ให้สอดคล้องกับ ความสำคัญ ของมาตรฐาน/ตัวชี้วัด ในหน่วยการเรียนรู้นั้นว่าเป็นมาตรฐานและตัวชี้วัดที่เป็นความรู้ ประสบการณ์พื้นฐานในการต่อยอดความรู้หรือพัฒนาการเรียนรู้ในเรื่องอื่น ๆ หรือพิจารณาจากศักยภาพผู้เรียนธรรมชาติวิชา ฯลฯ

การออกแบบหน่วยการเรียนรู้อิงมาตรฐาน

หน่วยการเรียนรู้อิงมาตรฐาน คือ หน่วยการเรียนรู้ที่มีมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด เป็นเป้าหมายของหน่วย และองค์ประกอบภายในหน่วยการเรียนรู้ ได้แก่ มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด สาระสำคัญ สาระการเรียนรู้ ชิ้นงานหรือภาระงาน ที่กำหนดให้ผู้เรียนปฏิบัติ กิจกรรมการเรียนการสอนและเกณฑ์การประเมินผล ทุกองค์ประกอบของหน่วยการเรียนรู้ จะต้องเชื่อมโยงกับมาตรฐานและตัวชี้วัดที่เป็นเป้าหมายของหน่วย

การออกแบบหน่วยการเรียนรู้อิงมาตรฐาน เป็นขั้นตอนสำคัญที่สุดของการจัดทำหลักสูตรสถานศึกษา เพราะเป็นส่วนที่นำมาตรฐานการเรียนรู้ไปสู่การปฏิบัติในการเรียนการสอนอย่างแท้จริง นักเรียนจะบรรลุมาตรฐานหรือไม่ อย่างไรขึ้นอยู่กับขั้นตอนนี้

การออกแบบหน่วยการเรียนรู้อิงมาตรฐานโดยใช้ Backward Design เป็นการออกแบบที่ยึดเป้าหมายการเรียนรู้แบบย้อนกลับ โดยเริ่มจากการกำหนดเป้าหมายปลายทางที่เป็นคุณภาพผู้เรียนที่คาดหวังเป็นจุดเริ่มต้นแล้ว จึงคิดออกแบบองค์ประกอบอื่นเพื่อนำไปสู่ปลายทาง และทุกขั้นตอนของกระบวนการออกแบบต้องเชื่อมโยงสัมพันธ์กันอย่างเป็นเหตุเป็นผล ในการนำ Backward Design มาใช้ในการออกแบบหน่วยการเรียนรู้อิงมาตรฐาน มีขั้นตอนที่สำคัญ 3 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 กำหนดเป้าหมายการเรียนรู้ที่สะท้อนมาตรฐานการเรียนรู้ และตัวชี้วัด หรือผลการเรียนรู้ ซึ่งบอกให้ทราบว่าต้องการให้นักเรียนรู้อะไร และสามารถทำอะไรได้ เมื่อจบหน่วยการเรียนรู้

ขั้นตอนที่ 2 กำหนดหลักฐาน ร่องรอยการเรียนรู้ที่ชัดเจนและแสดงให้เห็นว่าผู้เรียนเกิดผลการเรียนรู้ตามเป้าหมายการเรียนรู้ มีการกำหนดให้ผู้เรียนมีการทดสอบก่อนและหลังการเรียนรู้ประจำหน่วยการเรียนรู้ ที่เป็นข้อสอบได้มาตรฐาน สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด และสัมพันธ์กับข้อสอบ O-NET มีการกำหนดเกณฑ์การผ่านการสอบและเกณฑ์การผ่านของผู้เรียนที่รองรับข้อมูลจากผลการวิเคราะห์ผู้เรียนเป็นรายบุคคล

ขั้นตอนที่ 3 ออกแบบกระบวนการ กิจกรรมการเรียนรู้ที่ช่วยพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพตามเป้าหมายการเรียนรู้ ที่มุ่งคำนึงถึงการออกแบบ กิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning)

การจัดทำหน่วยการเรียนรู้ที่มีคุณภาพ จะทำให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ในความรู้ที่ลึกซึ้งที่มีความหมาย สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ และที่สำคัญ จะต้องตอบสนองมาตรฐานและตัวชี้วัดด้วย ซึ่งแต่ละหน่วยการเรียนรู้ อาจจะมากกว่าหนึ่งมาตรฐานและตัวชี้วัด แต่ไม่ควรมากเกินไป และควรมีมาตรฐานและตัวชี้วัดที่หลากหลายลักษณะ เช่น มาตรฐานที่เป็นเนื้อหา มาตรฐานที่เป็นกระบวนการ เพื่อช่วยให้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีความหมายต่อผู้เรียน สามารถสร้างเป็นแก่นความรู้ได้ชัดเจนขึ้น และนำไปปรับใช้กับสถานการณ์จริงได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของธรรมชาติ กลุ่มสาระการ

เรียนรู้ เนื่องจากหน่วยการเรียนรู้หนึ่งอาจมีมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดมากกว่า 1 มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด จึงควรหลอมรวมแล้วเขียนเป็นสาระสำคัญ ที่จะพัฒนาให้เกิดคุณภาพเป็นองค์รวมแก่ผู้เรียน และเพื่อให้การวางแผนจัดกิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับแต่ละมาตรฐานและตัวชี้วัด จึงควรวิเคราะห์และแยกแยะเป็น 3 ส่วน คือ ความรู้ ทักษะ กระบวนการ และคุณลักษณะ ทั้งนี้ มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด บางตัวอาจมีไม่ครบทั้ง 3 ส่วน ผู้สอนสามารถนำเนื้อหาจากแหล่งอื่น เช่น สาระท้องถิ่น และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ที่กำหนดไว้ในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มาเพิ่มเติม เสริมได้

ชิ้นงาน หรือภาระงานที่นักเรียนปฏิบัติ

ชิ้นงานและหรือภาระงาน หมายถึง สิ่งต่อไปนี้

ชิ้นงาน ได้แก่

1. งานเขียน เช่น เรียงความ จดหมาย โคลงกลอน การบรรยาย

การเขียนตอบ ฯลฯ

2. ภาพ/แผนภูมิ เช่น แผนผัง แผนภูมิ ภาพวาด กราฟ

ตาราง ฯลฯ

3. สิ่งประดิษฐ์ เช่น งานประดิษฐ์ งานแสดงนิทรรศการ

หุ่นจำลอง ฯลฯ ภาระงาน ได้แก่ การพูด/รายงานปากเปล่า เช่น การอ่าน กล่าวรายงาน โต้วาที ร้องเพลง สัมภาษณ์ บทบาทสมมติ เล่นดนตรี การเคลื่อนไหวร่างกาย ฯลฯ

ภาระงาน ได้แก่ การพูด/รายงานปากเปล่า เช่น การอ่าน กล่าวรายงาน โต้วาที ร้องเพลง สัมภาษณ์ บทบาทสมมติ เล่นดนตรี การเคลื่อนไหวร่างกาย ฯลฯ

งานที่มีลักษณะผสมผสานกันระหว่างชิ้นงาน ภาระงาน ได้แก่

การทดลอง การสาธิต ละคร วิดีทัศน์

ชิ้นงานและหรือภาระงานเป็นหลักฐาน/ร่องรอย ว่านักเรียนบรรลุ มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดในหน่วย

การเรียนรู้ นั้น ๆ อาจเกิดจากผู้สอนกำหนดให้ หรืออาจให้ผู้เรียน ร่วมกันกำหนดขึ้นจากการวิเคราะห์ตัวชี้วัดในหน่วยการเรียนรู้ หลักการกำหนดชิ้นงาน และหรือภาระงาน มีดังนี้

1. ดูจากมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดในหน่วยการเรียนรู้ ระบุไว้ชัดเจนหรือไม่

2. ภาระงานหรือชิ้นงานครอบคลุมตัวชี้วัดที่ระบุไว้หรือไม่
 อาจะระดมความคิดจากเพื่อนครู หรือผู้เรียน หรืออาจปรับเปลี่ยนกิจกรรมให้เกิดชิ้นงานหรือภาระงานที่ครอบคลุม

3. ชิ้นงานชิ้นหนึ่ง หรือภาระงาน 1 อย่าง อาจเชื่อมโยงกับ
 มาตรฐานการเรียนรู้เดียวกัน และ/หรือตัวชี้วัดต่างมาตรฐานการเรียนรู้กันได้

4. ควรเลือกตัวชี้วัดที่จะให้เกิดงานที่จะส่งเสริมให้ผู้เรียนได้
 พัฒนาศักยภาพหลาย ๆ ด้านไปพร้อมกัน เช่น การแสดงละคร บทบาทสมมติ เคลื่อนไหว
 ร่างกาย ดนตรี เป็นต้น

5. เลือกรูปแบบที่ผู้เรียนมีโอกาสเรียนรู้และทำงานที่ชอบใช้วิธีทำ
 ที่หลากหลาย

6. เป็นงานที่ให้ทางเลือกในการประเมินผลที่หลากหลาย
 โดยบุคคลต่าง ๆ เช่น ผู้ปกครอง ผู้สอน ตนเอง

ชิ้นงานและหรือภาระงานที่แสดงให้เห็นถึงพัฒนาการของผู้เรียนที่ได้รับ
 การพัฒนาการเรียนรู้ของแต่ละเรื่อง หรือแต่ละขั้นตอนของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
 นำสู่การประเมินเพื่อปรับปรุงเพิ่มพูนคุณภาพผู้เรียน/วิธีสอนสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง

10. การประเมินผลการเรียนรู้

การประเมินโดยใช้รูบรีค (Rubric) เป็นการประเมินที่เน้นคุณภาพ
 ของชิ้นงานหรือภาระงานที่ชี้ให้เห็นระดับความรู้ ความสามารถของผู้เรียน การประเมิน
 โดยใช้รูบรีค (Rubric) ช่วยในการสื่อสารอีกทางหนึ่ง ให้ผู้เรียนมองเห็นเป้าหมายของการทำ
 ชิ้นงาน หรือภาระงานของตนเอง และได้รับความยุติธรรมในการให้คะแนนของผู้สอน
 ตามคุณภาพของงาน อย่างไรก็ตามการประเมินชิ้นงานหรือภาระงานอาจใช้วิธีการอื่นได้
 ตามความเหมาะสมกับธรรมชาติของชิ้นงานหรือภาระงาน เช่น การทำแบบ check list
 การทดสอบ เป็นต้น

การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้

การเรียนรู้เป็นหัวใจสำคัญ ที่จะช่วยให้ นักเรียนเกิดการพัฒนา
 ทำให้นักเรียนมีความรู้และทักษะตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดชั้นปีที่กำหนดไว้
 ในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ รวมทั้งช่วยในการปลูกฝังคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่พึง
 ประสงค์ให้เกิดแก่ผู้เรียน ดังนั้น ผู้สอนจึงควรทราบหลักการและขั้นตอนในการจัดกิจกรรม
 ดังนี้

1. หลักในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

1.1 เป็นกิจกรรมที่พัฒนานักเรียนไปสู่มาตรฐานการเรียนรู้ และตัวชี้วัดชั้นปีที่กำหนดไว้ในหน่วยการเรียนรู้

1.2 นำไปสู่การเกิดหลักฐานการเรียนรู้ชิ้นงานหรือภาระงาน ที่แสดงถึงการบรรลุมาตรฐานการเรียนรู้ และตัวชี้วัดชั้นปีของนักเรียน

1.3 นักเรียนมีส่วนร่วมในการออกแบบและจัดกิจกรรม การเรียนรู้

1.4 เป็นกิจกรรมที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญ

1.5 มีความหลากหลายและเหมาะสมกับนักเรียนและเนื้อหาสาระ

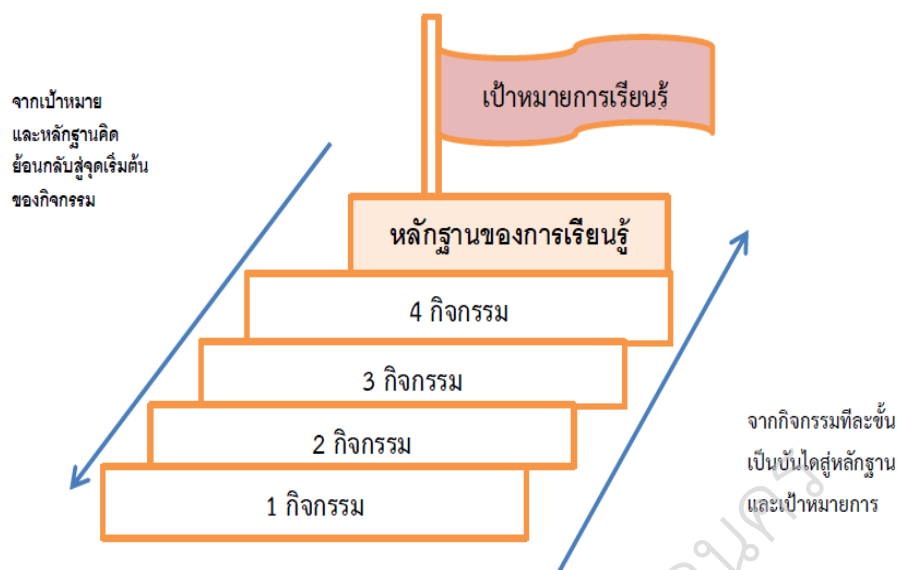
1.6 สอดแทรกคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์

1.7 ช่วยให้นักเรียนเข้าสู่แหล่งการเรียนรู้และเครือข่ายการเรียนรู้ ที่หลากหลาย

1.8 เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง

2. ขั้นตอนในการจัดกิจกรรม

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนานักเรียนให้มีศักยภาพ ตามมาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัดที่กำหนด เป้าหมายการเรียนรู้ที่พึงประสงค์ไว้แล้วนั้น ครูผู้สอนต้องคิดทบทวนย้อนกลับว่า มีกระบวนการ หรือขั้นตอนกิจกรรม ตั้งแต่ต้นจนจบ อย่างไร จึงจะทำให้ผู้เรียนมีขั้นตอนการพัฒนาความรู้ความเข้าใจ ทักษะ ความสามารถ ต่าง ๆ รวมถึงคุณลักษณะที่พึงประสงค์ จนบรรลุเป้าหมายการเรียนรู้ และเกิดหลักฐาน ของการเรียนรู้ที่กำหนด ดังภาพประกอบต่อไปนี้



ภาพประกอบ 7 ขั้นตอนในการจัดกิจกรรม

ที่มา : พรนิภา ยศบุญเรือง (2562, หน้า 15)

ความรู้ ความเข้าใจที่ลึกซึ้ง อันเป็นผลมาจากการสร้างความรู้ของผู้เรียน ด้วยการทำความเข้าใจหรือแปลความหมายในสิ่งที่ตนเองได้เรียนรู้ทั้งหมดทุกแง่ทุกมุม ตลอดจน ด้วยวิธีการถามคำถามการแสดงออก และการสะท้อนผลงาน ซึ่งสามารถใช้ตัวชี้วัดดังต่อไปนี้ในการตรวจสอบว่าผู้เรียนเกิดการเรียนรู้จนกลายเป็นความรู้ความเข้าใจที่ลึกซึ้งแล้วหรือไม่

ความเข้าใจ 6 ด้าน ได้แก่

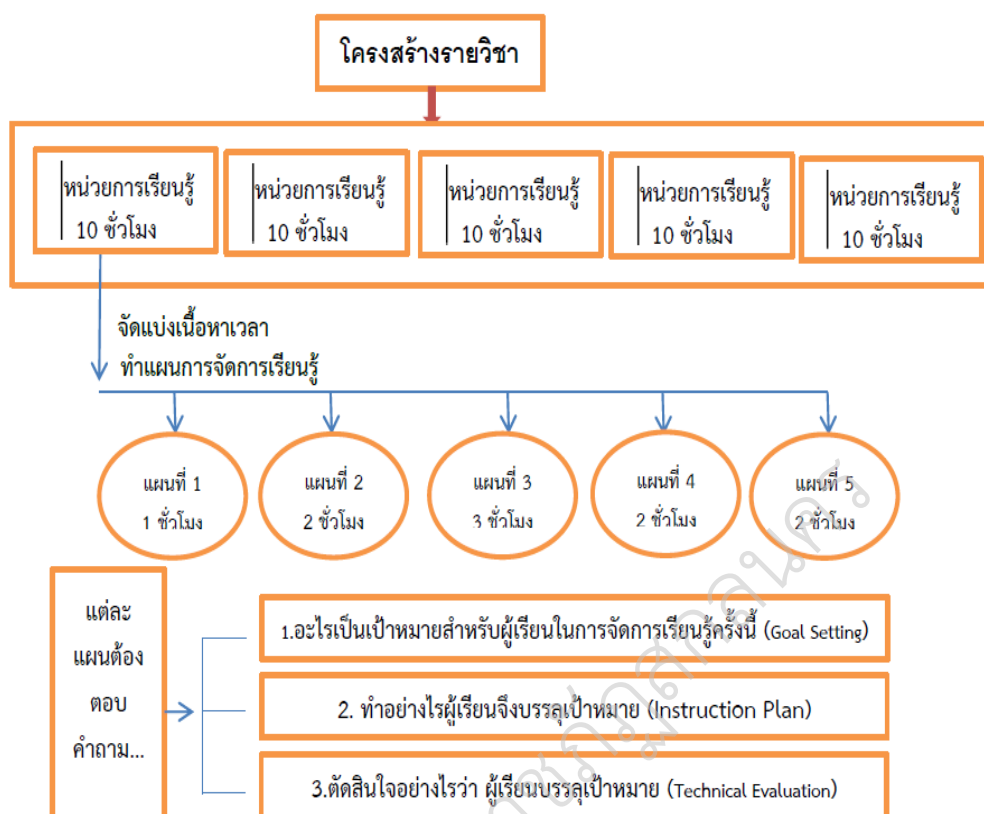
- ผู้เรียนสามารถอธิบาย (Can explain) เรื่องราวต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้อง มีหลักการ โดยแสดงให้เห็นถึงการใช้เหตุผล ข้อมูล ข้อเท็จจริง ปรากฏการณ์ต่าง ๆ ที่น่าเชื่อถือประกอบในการอ้างอิง เชื่อมโยงกับประเด็นปัญหา สามารถคาดการณ์ไปสู่อนาคต
- ผู้เรียนสามารถแปลความหมาย (Can interpret) เรื่องราวต่าง ๆ ได้อย่างมีความหมาย ทะลุปรุโปร่ง ตรงประเด็น กระจ่างชัด โดยอาจใช้แนวคิด ทฤษฎี เหตุการณ์ทางประวัติศาสตร์ หรือมุมมองของตนเองประกอบการตีความและสะท้อนความคิดเห็น
- ผู้เรียนสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ (Can apply) ได้อย่างมีประสิทธิภาพ สร้างสรรค์ เหมาะสมกับสถานการณ์ คล่องแคล่ว ยืดหยุ่น และสง่างาม

– ผู้เรียนสามารถมองจากมุมมองที่หลากหลาย มองเห็น รับรู้ประเด็น ความคิดต่าง ๆ (Have perspective) และตัดสินใจที่จะเชื่อหรือไม่เชื่อ โดยผ่านขั้นตอน การวิพากษ์ วิจารณ์ และมุมมองในภาพกว้างโดยมีแนวคิด ทฤษฎี ข้อมูล ข้อเท็จจริง สนับสนุนการรับรู้นั้น ๆ

– ผู้เรียนสามารถเข้าใจความรู้สึกของผู้อื่น บอกคุณค่าในสิ่งต่าง ๆ ที่คนอื่นมองไม่เห็น (Can empathize) หรือคิดว่ายากที่จะเชื่อถือได้ ด้วยการพิสูจน์สมมติฐาน เพื่อให้ข้อเท็จจริงนั้น ๆ ปรากฏมีความละเอียดอ่อนที่จะซึมซับ รับทราบความรู้สึกนึกคิด ของผู้เกี่ยวข้อง

– ผู้เรียนรู้จักตนเอง มีความตระหนักรู้ถึงความสามารถทางด้าน สติปัญญา วิถีชีวิต นิสัยใจคอ ความเป็นตัวตนของตนเอง (Have self-knowledge) ซึ่งเป็นเป้าหมายของความเข้าใจความหยั่งรู้ในเรื่องราวต่าง ๆ มีความตระหนักว่ามีสิ่งใดอีก ที่ยังไม่เข้าใจ และสามารถสะท้อนความหมายของสิ่งที่ได้เรียนรู้และมีประสบการณ์ ปรับตัวได้ รู้จักใคร่ครวญ และมีความเฉลียวฉลาด

ครูผู้สอนสามารถใช้ตัวชี้วัดความรู้ความเข้าใจคงทน ทั้ง 6 ตัวชี้วัดนี้ เป็นเครื่องมือในการกำหนดกิจกรรมการเรียนรู้และวิธีการวัดประเมินผลเรียนรู้ว่า ผู้เรียน บรรลุผลการเรียนรู้ตรงตามที่กำหนดไว้ในมาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด และเป้าหมายหลัก ของการจัดการเรียนรู้หรือไม่



ภาพประกอบ 8 ความสัมพันธ์ของหน่วยการเรียนรู้สู่การทำแผนการจัดการเรียนรู้
ที่มา : พรนิภา ยศบุญเรือง (2562, หน้า 17)

จากภาพประกอบ ภายหลังจากออกแบบหน่วยการเรียนรู้เสร็จสิ้น ครูผู้สอนควรวางแผนจัดแบ่งเนื้อหาสาระ เวลา ให้ครอบคลุมหน่วยการเรียนรู้ จากนั้นนำมาจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับเวลา และการพัฒนาผู้เรียน การจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ ครูผู้สอนจะต้องกำหนดเป้าหมายสำหรับผู้เรียนในการจัดการเรียนรู้ โดยสามารถกำหนดเป็นจุดประสงค์การเรียนรู้ของแผนการเรียนรู้นั้น ๆ เพื่อนำพาผู้เรียนไปสู่มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด สมรรถนะสำคัญ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ที่กำหนดไว้ในหน่วยการเรียนรู้ จากนั้นต้องกำหนดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนบรรลุเป้าหมาย ครูควรใช้เทคนิค/วิธีการสอนที่หลากหลาย โดยพิจารณาเลือกนำกระบวนการเรียนรู้ที่จะพัฒนาให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่เน้นการจัดการเรียนรู้เชิงรุก รวมทั้งให้ศึกษาการนำเทคนิควิธีการสอนมาใช้ในการจัดการเรียนรู้ด้วย และครูผู้สอนต้องรู้จักเลือกใช้สื่อ/แหล่งเรียนรู้ ภูมิปัญญาท้องถิ่น มาใช้ในการจัดกิจกรรม เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้

สื่อที่นำมาใช้ต้องกระตุ้น ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยไม่ยึดสื่อใดสื่อหนึ่งเป็นหลักในการจัดการเรียนรู้

ทั้งนี้ กิจกรรมในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ต้องส่งเสริมและพัฒนาให้ผู้เรียนมีความสามารถที่จะทำชิ้นงาน/ภาระงาน เมื่อครบทุกแผนการจัดการเรียนรู้ของหน่วยการเรียนรู้นั้น ๆ ผู้เรียนต้องสร้างชิ้นงาน/ภาระงานของหน่วยการเรียนรู้ได้นอกจากนี้ ต้องกำหนดว่าจะใช้เครื่องมือใดวัดและประเมินผลผู้เรียนให้บรรลุตามเป้าหมายที่กำหนด ดังนั้น ในการวัดและประเมินผลครูผู้สอนต้องประเมินผู้เรียนตลอดการจัดการเรียนรู้ โดยเลือกใช้เครื่องมือที่เหมาะสมกับลักษณะกิจกรรมและสิ่งที่ต้องการวัด นอกเหนือจากการประเมินชิ้นงาน/ภาระงาน

ในการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้เป็นไปตามที่โรงเรียนกำหนด โดยควรมีองค์ประกอบหลักที่สำคัญ คือ มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด จุดประสงค์การเรียนรู้ สาระสำคัญ สาระการเรียนรู้ ทักษะ/กระบวนการ สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน เจตคติ/คุณลักษณะอันพึงประสงค์ ภาระงาน ชิ้นงาน กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อและแหล่งการเรียนรู้ การวัดและประเมินผล บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้ ความคิดเห็นของผู้บริหารโรงเรียน และภาคผนวกแนบท้ายแผนการจัดการเรียนรู้

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้

1. ความหมายของชุดกิจกรรม

ชุดกิจกรรมมาจากคำในภาษาอังกฤษ ซึ่งนำมาเรียกหลายคำ เช่น Learning Package : Instructional Package หรือ Instruction Kites มีชื่อเรียกต่างกัน เช่น ชุดการสอน ชุดกิจกรรม ชุดการเรียนรู้สำเร็จรูป ชุดการสอนรายบุคคล ชุดการเรียนรู้ด้วยตนเอง หรือชุดกิจกรรม หรือชุดการเรียนรู้ ชุดกิจกรรมเป็นสื่อประกอบจัดขึ้นสำหรับหน่วยการเรียนรู้ จึงเรียกได้หลายชื่อดังที่กล่าวมาแล้ว โดยจะมีผู้ให้ความหมายไว้ ดังนี้

รัตนะ บัวสนธ์ (2552, หน้า 34) ได้ให้ความหมายว่า ชุดกิจกรรม เป็นสื่อการเรียนการสอนประเภทหนึ่ง ที่มีลักษณะสื่อประสม (Multimedia) ที่ประกอบด้วยสื่อตั้งแต่สองชนิดขึ้นไปที่ใช้ร่วมกันเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ในหน่วยการเรียนรู้แต่ละหน่วย สื่อดังกล่าวนี้จะจัดไว้เป็นชุด ๆ บรรจุในซองหรือกระเป๋า ชุดกิจกรรม เป็นสื่อที่จัดขึ้นสำหรับครูใช้ประกอบการสอนและให้ผู้เรียนใช้ประกอบการเรียนเป็นรายบุคคลได้อีก

สุคนธ์ ลิณธพานนท์ (2553, หน้า 54) ได้ให้ความหมายว่า ชุดกิจกรรม เป็นนวัตกรรมที่ครูใช้ประกอบการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยผู้เรียนศึกษาและใช้สื่อต่าง ๆ ในชุดกิจกรรมที่ผู้สอนสร้างขึ้นชุดกิจกรรมเป็นรูปแบบการสื่อสารระหว่างครูผู้สอนกับผู้เรียน ซึ่งประกอบด้วย คำแนะนำให้ผู้เรียนทำกิจกรรมต่าง ๆ อย่างมีขั้นตอนที่เป็นระบบชัดเจน จนกระทั่งนักเรียนสามารถบรรลุตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ โดยผู้เรียนเป็นผู้ศึกษาชุดกิจกรรมด้วยตนเอง ผู้คนเป็นเพียงที่ปรึกษาและให้คำแนะนำ ซึ่งในชุดกิจกรรมนั้นประกอบไปด้วย สื่อ อุปกรณ์กิจกรรมการเรียนการสอน การวัดและประเมินผล

ตรียาภรณ์ อินลี (2554, หน้า 47) ได้กล่าวว่า ชุดกิจกรรม คือ สื่อการเรียนการสอนที่ครูผู้สอนสร้างขึ้น ให้สอดคล้องกับเนื้อหาสาระตามจุดประสงค์การเรียนรู้ของแต่ละกลุ่มสาระการเรียนรู้ โดยแต่ละหน่วย ประกอบด้วย ชื่อกิจกรรม คู่มือการปฏิบัติกิจกรรม เนื้อหาสาระ กิจกรรมการเรียนรู้ และสื่อการเรียนรู้ที่ครูเป็นผู้จัด ประสพการณ์การเรียนรู้ และอำนวยความสะดวกให้นักเรียนได้ศึกษาและได้ปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเองตามขั้นตอนที่ระบุไว้ในชุดกิจกรรมตามความสามารถของนักเรียน

กฤษมันต์ วัฒนาณรงค์ (2554, หน้า 107) ได้ให้ความหมายว่า ชุดกิจกรรม คือ สื่อและวิธีการสอนที่ครูนำมาใช้สำหรับการสอนของผู้สอนและใช้สำหรับการเรียนรู้ของผู้เรียน ประกอบด้วย สื่อการสอนทั้งในรูปของวัสดุ อุปกรณ์และเทคนิค วิธีการต่าง ๆ ซึ่งมีกระบวนการพัฒนาอย่างเป็นระบบฐานของทฤษฎีการเรียนรู้ และมีการตรวจสอบประสิทธิภาพควรนำไปใช้ และได้ผลดีในศูนย์การเรียนรู้

เชมณัฐ มิ่งศิริธรรม (2559, หน้า 29) ได้ให้ความหมายว่า ชุดกิจกรรม หมายถึง การนำระบบสื่อประสม (Multimedia) ที่สอดคล้องกับเนื้อหาวิชา ประสพการณ์ของแต่ละหน่วย โดยมีจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ชัดเจน มีความสมบูรณ์ในตัวเอง มาช่วยในการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนรู้ให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น โดยผู้สอนมีการเตรียมความพร้อมก่อนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

จากความหมายที่นักวิชาการได้กล่าวไว้ข้างต้น สรุปได้ว่า ชุดกิจกรรม คือ ชุดการสอนหรือการสอนที่ครูผู้สอนได้สร้างขึ้น โดยนำเอาสื่อการเรียนการสอนที่มี การวางแผนการผลิตอย่างเป็นระบบ และมีความสัมพันธ์สอดคล้องกับเนื้อหา จุดประสงค์ของหลักสูตร มีลำดับขั้นตอน ประกอบด้วย จุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหา เวลาที่ใช้ สื่อ อุปกรณ์ กิจกรรมการสอนอย่างหลากหลาย การวัดและประเมินผล ซึ่งจะทำให้นักเรียน

มีความสนใจในการเรียนรู้ และเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนรู้ โดยมีการปฏิบัติกิจกรรมเป็นรายบุคคล หรือรายกลุ่ม และมีการเปลี่ยนแปลงการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ ทำให้ผลการเรียนของนักเรียนบรรลุจุดประสงค์ที่ตั้งไว้ โดยมีครูผู้สอน เป็นผู้ให้คำแนะนำช่วยเหลือ และเฝ้าอำนวยความสะดวก

2. ทฤษฎีและหลักการที่เกี่ยวข้องกับการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้

การปฏิรูปการศึกษา การประกาศใช้พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และการประกาศใช้หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2544 ทำให้แนวคิดในการจัดการเรียนการสอนกว้างขึ้น คำว่า “ชุดการสอน” จึงเปลี่ยนมาเป็น “ชุดกิจกรรมการเรียนรู้” ซึ่งเน้นกิจกรรมและกระบวนการเรียนรู้ที่ผู้เรียนสามารถเรียนรู้และพัฒนาได้ด้วยตนเอง แนวคิดและทฤษฎีที่นำมาใช้ในการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้จึงเหมือนกับแนวคิดทฤษฎีและหลักการที่ใช้ในการสร้างชุดการสอนของ ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2545, หน้า 98) ไว้ดังนี้

1. ทฤษฎีความแตกต่างระหว่างบุคคล นักการศึกษาได้นำหลักจิตวิทยา มาใช้ในการเรียนการสอนโดยคำนึงถึงความต้องการ ความถนัด และความสนใจของผู้เรียน เป็นสำคัญบุคคลมีความแตกต่างกันหลายด้าน กล่าวคือ ความสามารถ สติปัญญา ความต้องการ ความสนใจ ร่างกาย อารมณ์ สังคม และความแตกต่างอื่น ๆ วิธีการที่เหมาะสมที่สุด คือ การจัดการสอนรายบุคคล หรือการศึกษาตามสภาพ การศึกษาแบบเสรี และการศึกษาด้วยตนเอง ล้วนเป็นวิธีสอนที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีอิสระในการเรียนตามสติปัญญาความสามารถ และความสนใจโดยครูเป็นผู้คอยช่วยเหลือตามความเหมาะสม

2. ทฤษฎีการเรียนรู้ยึดหลักจิตวิทยาการเรียนรู้ หมายถึง การเรียนการสอน ที่เปิดโอกาสให้นักเรียน ดังนี้

- 2.1 เข้าร่วมกิจกรรมในการเรียนด้วยตนเอง
- 2.2 การทราบผลการเรียนทันที
- 2.3 มีการเสริมแรงอันจะทำให้ นักเรียนกระทำพฤติกรรมนั้นซ้ำ หรือหลีกเลี่ยงไม่กระทำ
- 2.4 ได้เรียนรู้ไปที่ละขั้นตอนตามความสามารถและความสนใจ

2.5 การนำเอาสื่อประสมมาใช้ หมายถึง การนำสื่อการสอนหลาย ๆ อย่างมาสัมพันธ์กันอย่างมีคุณค่าที่ส่งเสริมซึ่งกันและกันอย่างมีระบบสื่อการสอนอย่างหนึ่ง อาจใช้เร้าความสนใจในขณะอีกอย่างหนึ่งใช้เพื่อการอธิบายข้อเท็จจริงของเนื้อหา และอีกชนิดหนึ่งอาจใช้เพื่อก่อให้เกิดความเข้าใจที่ลึกซึ้ง การใช้สื่อประสมช่วยให้ผู้เรียน มีประสบการณ์จากประสาทสัมผัสที่ผสมผสาน กับให้นักเรียนได้ค้นพบวิธีการที่จะเรียน ในสิ่งที่ต้องการได้ด้วยตนเองมากยิ่งขึ้น

3. การเอากระบวนการกลุ่มมาใช้ เดิมนั้นความสัมพันธ์ระหว่างครู และนักเรียนในห้องเรียนมีลักษณะเป็นทางเดียว กล่าวคือ ครูเป็นผู้นำนักเรียนเป็นผู้ตาม นักเรียน ไม่มีโอกาสฝึกการทำงานเป็นกลุ่มที่จะฝึกการเคารพในความคิดเห็นของผู้อื่น เมื่อโตขึ้น จึงทำงานร่วมกันไม่ได้แนวโน้มในปัจจุบันและอนาคตจะต้องนำกระบวนการกลุ่ม สัมพันธ์มาใช้ทฤษฎีกระบวนการกลุ่มจึงเป็นแนวคิดทางพฤติกรรมศาสตร์ ซึ่งนำมาไว้ในรูป ของชุดการสอน

4. การนำวิธีวิเคราะห์ระบบมาใช้ในการผลิตชุดการเรียนซึ่งแตกต่างไป จากการทำโครงการสอนในปัจจุบันตรงที่ว่า ชุดการสอนมีการจัดเนื้อหาวิชาให้สอดคล้อง กับสภาพแวดล้อมและวัยของผู้เรียนรายละเอียดต่าง ๆ ได้นำไปทดลองปรับปรุงจน มีคุณภาพเชื่อถือได้แล้วจึงนำมาใช้

สรุปได้ว่า จากทฤษฎีและหลักการการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้ มีหลากหลายทฤษฎีขึ้นอยู่กับผู้ที่นำมาใช้ เพื่อให้สอดคล้องกับกระบวนการจัดการเรียน การสอนของตนและเกิดประสิทธิภาพสูงสุด

3. ประเภทของชุดกิจกรรมการเรียนรู้

การจะตัดสินใจว่าชุดกิจกรรมในรูปแบบใดนั้น ผู้สร้างต้องศึกษารูปแบบ ประเภทของชุดกิจกรรมว่ามีกี่ประเภท แต่ละประเภทมีจุดมุ่งหมายในการใช้แตกต่างกัน อย่างไร ได้มีนักการศึกษาหลายท่าน ได้แบ่งประเภทของชุดกิจกรรมไว้ ดังนี้

สุวิทย์ มูลคำ (2550, หน้า 52-53) ได้แบ่งประเภทของชุดกิจกรรม ได้ 3 ประเภท ดังนี้

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ประกอบ คำบรรยายของครูเป็นชุดกิจกรรม สำหรับผู้เรียนกลุ่มใหญ่หรือเป็นการสอนที่มุ่งเน้นการปูพื้นฐานให้ทุกคนรับรู้และเข้าใจ ในเวลาเดียวกัน มุ่งในการขยายเนื้อหาสาระให้ชัดเจนยิ่งขึ้น ชุดกิจกรรมแบบนี้ลดเวลา

ในการอธิบายของผู้สอนให้น้อยลง เพิ่มเวลาให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติมากขึ้นโดยใช้สื่อที่มีอยู่พร้อมในชุดกิจกรรมในการนำเสนอเนื้อหาต่าง ๆ สิ่งสำคัญ คือ สื่อที่นำมาใช้จะต้องให้ผู้เรียนได้เห็นชัดเจนทุกคน และมีโอกาสได้ใช้ครบทุกคนหรือทุกกลุ่ม

2. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มกิจกรรมหรือชุดกิจกรรมสำหรับการเรียนเป็นกลุ่มย่อยเป็นชุดการสอนสำหรับผู้เรียนเรียนร่วมกันเป็นกลุ่มย่อยประมาณกลุ่มละ 4-8 คน โดยใช้สื่อการสอนต่าง ๆ ที่บรรจุได้ในชุดกิจกรรมแต่ละชุดมุ่งที่จะฝึกทักษะในเนื้อหาวิชาที่เรียนโดยให้ผู้เรียนมีโอกาสดำเนินการร่วมกัน ชุดกิจกรรมชนิดนี้มักใช้ในการสอนแบบกิจกรรมกลุ่ม เช่น การสอนแบบศูนย์การเรียนการสอนกลุ่มสัมพันธ์ เป็นต้น

3. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายบุคคลหรือชุดกิจกรรมตามเอกัตภาพเป็นชุดการสอนสำหรับเรียนด้วยตนเองเป็นรายบุคคล คือ ผู้เรียนจะต้องศึกษาหาความรู้ตามต้องการและความสนใจของตนเองอาจจะเรียนที่โรงเรียนหรือเรียนที่บ้านก็ได้ จุดประสงค์หลัก คือ มุ่งให้ทำความเข้าใจกับเนื้อหาวิชาเพิ่มเติมผู้เรียนสามารถประเมินผล การเรียนด้วยตนเองได้ ชุดกิจกรรมนี้ส่วนใหญ่จัดในลักษณะของหน่วยการสอนย่อยหรือโมดูลตัวอย่าง เช่น ชุดวิชาต่าง ๆ ของมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช (2551, หน้า 7) ได้เสนอแนวคิดในการแบ่งชุดการเรียนการสอน มี 4 ประเภท คือ

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ประกอบคำบรรยาย เป็นชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มุ่งช่วยขยายเนื้อหาสาระการสอนแบบบรรยายให้ชัดเจนขึ้น ช่วยให้ผู้สอนพูดน้อยลง และสื่อการสอนทำหน้าที่แทนชุดการสอนแบบบรรยายนี้ นิยมใช้กับการฝึกอบรมและการสอนในระดับอุดมศึกษาที่ยังถือว่า การสอนแบบบรรยายยังมีบทบาทสำคัญในการถ่ายทอดความรู้แก่ผู้เรียน

2. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มกิจกรรม เป็นชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มุ่งให้ผู้เรียนใช้ประกอบกิจกรรมกลุ่ม เช่น ในการสอนแบบศูนย์การเรียนการสอนแบบกลุ่มสัมพันธ์ เป็นต้น

3. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายบุคคล เป็นชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มุ่งให้ผู้เรียนสามารถศึกษาหาความรู้ด้วยตนเองตามความแตกต่างระหว่างบุคคล อาจเป็นการเรียนในโรงเรียนหรือที่บ้านก็ได้ เพื่อให้ผู้เรียนก้าวไปข้างหน้าตามความสามารถ ความสนใจและความพร้อมของผู้เรียน ชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายบุคคลนี้อาจออกมาในรูปของหน่วยการสอนย่อย หรือโมดูล

4. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทางไกล เป็นชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้สอนกับผู้เรียนอยู่ต่างถิ่นต่างเวลากัน มุ่งสอนให้ผู้เรียนได้ศึกษาด้วยตนเองโดยไม่ต้องมาเข้าชั้นเรียน ประกอบด้วย สื่อประเภทสิ่งพิมพ์ รายการวิทยุกระจายเสียง วิทยุโทรทัศน์ ภาพยนตร์ และการสอนเสริมตามศูนย์การศึกษา เช่น ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทางไกล มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

เบญจพร วิทยาณิชกร (2556, หน้า 31) ได้แบ่งชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ออกเป็น 2 ลักษณะ คือ ชุดกิจกรรมที่นักเรียนเรียนรู้ด้วยตนเองและชุดกิจกรรมที่ครูเป็นผู้ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกับนักเรียน

จากประเภทของชุดกิจกรรมที่กล่าวมา สรุปได้ว่า ชุดกิจกรรม มีอยู่ 2 ลักษณะ คือ ชุดกิจกรรมที่นักเรียนเรียนรู้ด้วยตนเองและชุดกิจกรรมที่ครูเป็นผู้ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกับนักเรียน

4. องค์ประกอบของชุดกิจกรรมการเรียนรู้

นักวิชาการและนักการศึกษาได้กำหนดองค์ประกอบของชุดกิจกรรมไว้ ดังนี้ สุวิทย์ มูลคำ (2550, หน้า 97) กล่าวว่า ชุดกิจกรรมมีองค์ประกอบที่สำคัญ 4 ประการ ได้แก่

1. คู่มือการใช้ชุดกิจกรรม เป็นคู่มือหรือแผนการสอนสำหรับผู้สอนใช้ศึกษาและปฏิบัติตามขั้นตอนต่าง ๆ ซึ่งมีรายละเอียดชี้แจงไว้อย่างชัดเจน เช่น การนำเข้าสู่บทเรียนการจัดชั้นเรียน บทบาทของผู้เรียน เป็นต้น ลักษณะของคู่มืออาจจัดทำเป็นเล่มหรือแผ่นพับก็ได้

2. บัตรคำสั่งหรือบัตรงาน เป็นเอกสารที่บอกให้ผู้เรียนประกอบกิจกรรมแต่ละอย่างตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ บรรจุอยู่ในชุดการสอน บัตรคำสั่งหรือบัตรงานจะมีครบตามจำนวนกลุ่มหรือจำนวนผู้เรียน ซึ่งประกอบด้วย คำอธิบายในเรื่องที่จะศึกษาคำสั่งให้ผู้เรียนประกอบกิจกรรม และการสรุปบทเรียน

3. เนื้อหาสาระและสื่อการเรียนรู้ประเภทต่าง ๆ จัดไว้เป็นรูปของสื่อการสอนที่หลากหลาย อาจแบ่งได้เป็น 2 ประเภท

3.1 ประเภทเอกสารสิ่งพิมพ์ เช่น หนังสือ วารสาร บทความ ใบความรู้ ของเนื้อหาเฉพาะเรื่อง บทเรียนโปรแกรม เป็นต้น

3.2 ประเภทโสตทัศนูปกรณ์ เช่น รูปภาพ แผนภาพ แผนภูมิ สมุดภาพ เทปบันทึกเสียง เทปโทรทัศน์ สไลด์ วีดิทัศน์ ซีดีรอม โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นต้น

4. แบบทดสอบ เป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดและประเมินความรู้ด้วยตนเอง ทั้งก่อน และหลังเรียน อาจจะเป็นแบบทดสอบชนิดจับคู่เลือกตอบหรือกาเครื่องหมายถูกผิด วรวิทย์ นิเทศศิลป์ (2551, หน้า 275) กล่าวถึง องค์ประกอบสำคัญของ

ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ดังนี้

1. มีรายละเอียดเกี่ยวกับขั้นตอนการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ สิ่งที่ต้องเตรียมตลอดจนกระบวนการของการเรียนการสอน
2. คู่มือการเรียนรู้สำหรับผู้เรียน ประกอบด้วย คำแนะนำในการเรียน คำสั่งกิจกรรมที่ต้องปฏิบัติ ตลอดจนการเรียนการสอน
3. เนื้อหาและสื่อการสอนแบบประสม กิจกรรมการเรียนการสอน วัตถุประสงค์ทั่วไปและวัตถุประสงค์ของเนื้อหาในแต่ละตอน
4. นักเรียนเป็นผู้ทำกิจกรรมด้วยตนเอง และเรียนตามความสามารถ ความสนใจ หรือตามความต้องการของตนเอง
5. ช่วยแก้ปัญหาเรื่องการขาดแคลนครูและคุณภาพการเรียนรู้ได้
6. ให้ความสะดวกแก่ครูผู้สอน และช่วยให้ครูมีความมั่นใจ

ในการเรียนการสอนของตน

จากการที่มื่อนักการศึกษาหลายท่าน ได้ศึกษาเกี่ยวกับองค์ประกอบของชุดการสอน หรือชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ไว้หลากหลายรูปแบบ ผู้วิจัยจึงได้สรุปและกำหนดองค์ประกอบของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่สำคัญ ได้แก่ 1) คู่มือครู ประกอบด้วย 1.1) คำนำ 1.2) คำแนะนำสำหรับครู 1.3) กิจกรรมการเรียนรู้ 1.4) กระบวนการประเมินผล 1.5) บทบาทครู 1.6) บทบาทนักเรียน 1.7) กำหนดการสอน 2) ชุดกิจกรรมแต่ละชุด ประกอบด้วย 2.1) คำชี้แจงครูสำหรับครูผู้สอน 2.2) คำชี้แจงสำหรับนักเรียน 2.3) วัตถุประสงค์ 2.4) แบบทดสอบก่อนเรียน 2.5) เนื้อหาสาระและสื่อ 2.6) ใบความรู้/ใบกิจกรรม 2.7) แบบทดสอบหลังเรียน 2.8) เฉลยแนวการตอบใบงานและใบกิจกรรม และ 3) แผนการจัดการเรียนรู้

5. ลักษณะชุดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ที่ดี

เมื่อต้องการให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ในสิ่งใดก็ตาม จำเป็นต้องอาศัย ชุดกิจกรรมการเรียนการสอนที่มีคุณภาพและน่าสนใจ จึงจะบรรลุได้ตามจุดมุ่งหมาย ได้มีนักการศึกษาหลายท่าน ได้เสนอลักษณะของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ดี ดังนี้

บัวสอน วรพันธ์ (2548, หน้า 46) กล่าวว่า ลักษณะของชุดกิจกรรมการเรียนรู้หรือชุดกิจกรรมการเรียนการสอนมี ดังนี้

1. ตั้งจุดมุ่งหมายในการฝึกทักษะที่สอดคล้องกับเรื่องที่สอน
2. ใช้ภาษาให้เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน
3. รูปแบบการฝึกต้องเร้าความสนใจ
4. ชุดกิจกรรมการเรียนการสอนต้องเรียงลำดับจากง่ายไปยาก
5. ใช้เวลาที่เหมาะสมไม่นานเกินไป
6. ชุดกิจกรรมการเรียนการสอนควรมีความหลากหลาย
7. ควรฝึกให้นักเรียนใช้สิ่งที่เรียนมาแล้วไปใช้ในชีวิตประจำวัน

สุคนธ์ สินธพานนท์ (2551, หน้า 90) กล่าวว่า ลักษณะของชุดกิจกรรมการเรียนการสอนหรือชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ดีมี ดังนี้

1. ควรมีแบบฝึกทักษะหลาย ๆ แบบ ที่เร้าความสนใจผู้เรียนได้ลงความสามารถของตนเอง
2. ผู้เรียนสามารถนำสิ่งที่ได้เรียนรู้จากบทเรียนมาตอบในชุดกิจกรรมการเรียนการสอน หรือนำมาประยุกต์ใช้ในการตอบชุดกิจกรรมการเรียนการสอน
3. สำนวนภาษาง่าย เหมาะกับวัยของผู้เรียนและผู้เรียนสามารถศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง
4. ชุดกิจกรรมการเรียนการสอนแต่ละชุดนั้นควรคำนึงถึงความแตกต่างของแต่ละบุคคล
5. ชุดกิจกรรมฝึกทักษะควรฝึกความสามารถของผู้เรียนหลาย ๆ ด้าน
6. ควรฝึกทักษะการเรียนรู้ในด้านความคิดหลาย ๆ รูปแบบ

สรุปได้ว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ดีนั้นต้องสามารถนำมาจัดการเรียนการสอนให้กับผู้เรียนได้ตรงตามจุดมุ่งหมายและสามารถเชื่อมโยงกับประสบการณ์เดิมของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี ตลอดจนมีวิธีการหรือคำแนะนำในการใช้อย่างละเอียด เพื่ออำนวยความสะดวกความเข้าใจของผู้เรียน และสามารถนำมาใช้ได้ตลอดเวลา

6. การสร้างชุดกิจกรรม

หลักการและขั้นตอนในการสร้างชุดกิจกรรม เพื่อนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอน และส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพสูงสุดนั้น ผู้สร้างจะต้องรู้ถึงหลักการและขั้นตอนการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งมีนักวิชาการศึกษาหลายท่านได้กล่าวถึงขั้นตอนในการผลิตชุดกิจกรรมไว้ ดังนี้

ระพีพันธ์ โพธิ์ศรี (2550, หน้า 6-12) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการพัฒนาชุดกิจกรรม ดังนี้

ขั้นที่ 1 วิเคราะห์ปัญหาและความต้องการในการเรียนรู้ การสร้างชุดกิจกรรม ปัญหาและความต้องการการเรียนรู้ในการสร้างชุดกิจกรรมที่ถือว่าเป็นปัญหาวิกฤติ ได้แก่ ปัญหาที่นักเรียนยังทำอะไรไม่ได้ ไม่เป็นบ้าง ในกลุ่มสาระการเรียนรู้ต่าง ๆ วิธีการวิเคราะห์และระบุปัญหา และความต้องการด้านการเรียน อาจวิเคราะห์จากข้อมูลในอดีตหรือให้ข้อมูลจากการประชุมสัมมนาด้านวิชาการของโรงเรียน หรือกลุ่มโรงเรียน ก็จะได้นักเรียนที่มีปัญหาด้านการเรียนรู้ จากการวิเคราะห์ในขั้นตอนนี้ คือ กลุ่มเป้าหมายของการนำชุดกิจกรรมไปใช้

การดำเนินการในขั้นตอนนี้ จะได้ข้อสรุป 2 ประเภท คือ

1. ปัญหาและความต้องการด้านการเรียนรู้ที่เป็นปัญหาวิกฤติ คืออะไร

2. ผู้เรียนที่เข้ากลุ่มเป้าหมายคือกลุ่มใด

ขั้นที่ 2 ออกแบบชุดกิจกรรม

การออกแบบชุดกิจกรรมประกอบด้วยชุดกิจกรรมต่าง ๆ มีขั้นตอนการออกแบบ ดังนี้

1. กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ประจำชุด ในลักษณะที่เป็นจุดประสงค์ปลายทางให้สัมพันธ์กับปัญหาด้านการเรียนรู้ที่เป็นปัญหาวิกฤติ ซึ่งเป็นมูลเหตุสำคัญในการสร้างชุดกิจกรรมจุดประสงค์การเรียนรู้ประจำชุดกิจกรรมที่กำหนดในที่นี้ จะต้องระบุให้ชัดเจนว่า เมื่อผู้เรียนผ่านการเรียนรู้ตามกิจกรรมต่าง ๆ ในชุดกิจกรรมแล้ว นักเรียนจะต้องทำอะไรเป็น ระดับใด

2. วิเคราะห์ระบบการเรียนรู้ในขั้นตอนกระบวนการเรียน

ที่เชื่อมโยงกันอย่างเป็นระบบในลักษณะ Flow Chart โดยใช้หลักการวิเคราะห์จากการตอบคำถามหลักว่าการที่ผู้เรียนจะมีความรู้และทักษะบรรลุตามจุดประสงค์ประจำชุดกิจกรรมนั้น ผู้เรียนต้องเริ่มต้นจากการทำอะไรเป็นก่อน และทำอะไรเป็นต่อไปเรื่อย ๆ จนมีความรู้และทักษะ โดยรวมตามจุดประสงค์ประจำชุดกิจกรรม

3. วิเคราะห์พฤติกรรมย่อยของขั้นตอนการเรียนรู้แต่ละขั้นตอน โดยใช้หลักการว่า การที่จะเกิดการเรียนรู้ในแต่ละขั้นตอนการเรียนรู้นั้น นักเรียนจะต้องรู้อะไร และทำอะไรบ้าง

4. ปรับขั้นตอนกระบวนการเรียนรู้ ทั้งหมดได้เป็นจุดประสงค์เชิงปฏิบัติการ (Performance Objective)

5. ออกแบบหน่วยการเรียนรู้ การออกแบบหน่วยการเรียนรู้ คือ การปรับปรุงกระบวนการเรียนรู้ให้เป็นหน่วยการเรียนรู้ที่เหมาะสม โดยใช้หลักการว่าให้มีอย่างน้อย 3 หน่วย และไม่เกิน 15 หน่วย

6. กำหนดยุทธวิธีการจัดการเรียนรู้ จะใช้ทฤษฎีการเรียนรู้รูปแบบการสอนอย่างไร

7. กำหนดเวลาในการจัดการเรียนรู้ เนื้อหา กิจกรรมการเรียนรู้ และกิจกรรมการประเมินผลในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ กิจกรรมการประเมินผลต้องหลากหลาย

8. ยกร่างชุดกิจกรรม

9. สร้างแบบทดสอบหลังเรียน ใช้วิธีการสร้างแบบทดสอบแบบอิงเกณฑ์

ขั้นที่ 3 ตรวจสอบความถูกต้องของชุดกิจกรรมและแบบทดสอบหลังเรียน

1. ตั้งผู้เชี่ยวชาญประมาณ 3-5 คน ตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมทั้งหมดของชุดกิจกรรม

2. ทดลองใช้ชุดกิจกรรมกับนักเรียน 1 คน ที่อยู่ในระดับชั้นเดียวกับกลุ่มเป้าหมาย หรือระดับสูงกว่ากลุ่มเป้าหมาย เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมเกี่ยวกับเนื้อหา กิจกรรม ตลอดจนเวลาการปฏิบัติกิจกรรมในชุดกิจกรรมที่กำหนดไว้ข้างต้น

3. ทดลองกลุ่มย่อยกับนักเรียนที่มีลักษณะเดียวกับกลุ่มเป้าหมาย ประมาณ 3-5 คน ที่มีความสามารถแบ่งระดับเก่ง ปานกลาง และอ่อน เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของชุดกิจกรรมและปรับปรุงแก้ไข

ขั้นที่ 4 ทดลองภาคสนาม คือ การนำชุดกิจกรรมไปทดลองกับนักเรียนที่มีลักษณะเดียวกับกลุ่มเป้าหมายประมาณ 10-30 คน เพื่อการแก้ไขปรับปรุงชุดกิจกรรมและแบบทดสอบหลังเรียนให้มีคุณภาพยิ่งขึ้น

ขั้นที่ 5 ทดลองหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม คือ การนำชุดกิจกรรมที่ได้ปรับปรุงไว้ดีแล้ว ทดลองหาประสิทธิภาพ E_1/E_2 เพื่อทดลองหาประสิทธิภาพ

วรวิทย์ นิเทศศิลป์ (2551, หน้า 272) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการสร้างชุดกิจกรรมไว้ ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การกำหนดหมวดหมู่เนื้อหาและประสบการณ์ที่กำหนดเป็นหมวดวิชาหรือบูรณาการเป็นแบบสหวิทยาการตามที่เหมาะสม

ขั้นตอนที่ 2 กำหนดหน่วยการสอนโดยการแบ่งเนื้อหาวิชาที่ครูจะถ่ายทอดความรู้ให้กับนักเรียนได้ในหนึ่งสัปดาห์หรือหนึ่งครั้ง

ขั้นตอนที่ 3 การกำหนดหัวเรื่องในการสอนแต่ละหน่วยผู้สอนจะให้ประสบการณ์อะไรบ้างกับนักเรียนกำหนดออกมาประมาณ 4-6 หัวข้อ

ขั้นตอนที่ 4 กำหนดมโนทัศน์และหลักการให้สอดคล้องกับหัวเรื่องและสรุปรวมแนวคิดสาระหลักเกณฑ์ที่สำคัญไว้ เพื่อเป็นแนวทางในการจัดเนื้อหาการสอนให้สอดคล้องกัน

ขั้นตอนที่ 5 กำหนดจุดประสงค์ให้สอดคล้องกับหัวเรื่องควรกำหนดเป็นจุดประสงค์ทั่วไปแล้วเปลี่ยนแปลงเป็นจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมไว้ทุกครั้ง

ขั้นตอนที่ 6 กำหนดกิจกรรมการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยใช้แบบทดสอบอิงเกณฑ์ เพื่อให้ผู้สอนทราบว่าหลังจากที่ผ่านกิจกรรมการเรียนการสอนแล้วนักเรียนได้เปลี่ยนแปลงพฤติกรรมตามที่ตั้งวัตถุประสงค์ไว้หรือไม่

ขั้นตอนที่ 7 กำหนดแบบประเมินผล ต้องประเมินผลให้สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมโดยใช้แบบทดสอบอิงเกณฑ์ เพื่อให้ผู้สอนทราบว่าหลังจากที่ผ่านกิจกรรมการเรียนการสอนแล้วนักเรียนได้เปลี่ยนแปลงพฤติกรรมตามที่ตั้งวัตถุประสงค์ไว้หรือไม่

ขั้นตอนที่ 8 เลือกและผลิตสื่อการสอน วัสดุอุปกรณ์และวิธีการใช้ ซึ่งถือว่าเป็นสื่อการสอน ควรจัดไว้เป็นหมวดหมู่ก่อนที่นำไปทดลองและหาประสิทธิภาพ

ขั้นตอนที่ 9 หาประสิทธิภาพของชุดการสอนเพื่อทราบว่าชุดการสอนที่สร้างขึ้นนั้นมีประสิทธิภาพผู้สร้างจะต้องกำหนดเกณฑ์ล่วงหน้า โดยคำนึงถึงหลักการที่ว่า การเรียนรู้เป็นกระบวนการ เพื่อช่วยให้การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของนักเรียนบรรลุผล

ขั้นตอนที่ 10 การใช้ชุดกิจกรรมที่ได้รับการปรับปรุง และมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้

สุคนธ์ ลิขิตพานนท์ (2553, หน้า 19-20) ได้กล่าวว่าขั้นตอนการสร้างชุดกิจกรรมเพื่อนำไปใช้ในการเรียนการสอน ครูควรดำเนินการตามขั้นตอน ดังต่อไปนี้

1. เลือกหัวข้อ (Topic) กำหนดขอบเขตและประเด็นสำคัญของเนื้อหา ผู้สร้างชุดกิจกรรมการเรียนการสอนควรเลือกหัวข้อและประเด็นสำคัญ ได้จากการวิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้และสาระการเรียนรู้ของหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน ในระดับชั้นที่จะสอนว่าหัวข้อใดที่เหมาะสมที่ควรนำไปสร้างชุดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ให้ผู้เรียนสามารถศึกษาความรู้ได้ด้วยตนเอง

2. กำหนดเนื้อหาที่จะทำชุดกิจกรรมโดยคำนึงถึงความรู้พื้นฐานของผู้เรียน

3. จุดประสงค์ในการจัดการเรียนการสอน การเขียนจุดประสงค์ ควรเขียนเป็นลักษณะเฉพาะหรือจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เพื่อให้ผู้สอนและผู้เรียนทราบจุดประสงค์ว่าเมื่อศึกษาชุดการเรียนการสอนจบแล้ว ผู้เรียนจะต้องมีความสามารถอย่างไร

4. สร้างแบบทดสอบ การสร้างแบบทดสอบมี 3 แบบ คือ

4.1 แบบทดสอบวัดพื้นฐานความรู้เดิมของผู้เรียน เพื่อดูว่าผู้เรียนมีความรู้พื้นฐานก่อนที่จะมาเรียนเพียงพอหรือไม่ (เมื่อทดสอบแล้วถ้าผู้เรียนมีความรู้พื้นฐานไม่เพียงพอ ผู้สอนควรแนะนำให้ผู้เรียนแสวงหาความรู้จากแหล่งต่าง ๆ โดยวิธีใด เป็นต้น หรือผู้สอนอาจอธิบายความรู้เพิ่มเติมแก่ผู้เรียนในเรื่องนั้น ๆ)

4.2 แบบทดสอบย่อย เพื่อวัดความรู้ของผู้เรียนหลังจากผู้เรียนเรียนจบในแต่ละเนื้อหาย่อย

4.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ใช้ประเมินผล การเรียนรู้ของผู้เรียนหลังจากการศึกษาชุดการเรียนการสอนจบแล้ว

5. จัดทำชุดกิจกรรมประกอบด้วย

- 5.1 บัตรคำสั่ง
- 5.2 ปฏิบัติการและบัตรเฉลย (ถ้ามี)
- 5.3 บัตรเนื้อหา
- 5.4 บัตรฝึกหัดและบัตรเฉลยบัตรฝึกหัด
- 5.5 บัตรทดสอบ และบัตรเฉลยบัตรทดสอบ

6. วางแผนจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ผู้สอนเตรียมออกแบบ

การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยมีหลักการสำคัญ คือ

- 6.1 ผู้เรียนมีบทบาทสำคัญในการทำกิจกรรมด้วยตนเอง ผู้สอนเป็นผู้เพียงคอยชี้แนะและควบคุมการเรียนการสอน
- 6.2 เลือกกิจกรรมหลากหลายที่เหมาะสมกับชุดการเรียนการสอน
- 6.3 ฝึกให้ผู้เรียนได้เรียนรู้โดยการคิดอย่างหลากหลาย เช่น วิเคราะห์ คิดแก้ปัญหา คิดอย่างมีวิจารณญาณ คิดสร้างสรรค์ เป็นต้น
- 6.4 มีกิจกรรมที่ฝึกให้ผู้เรียนได้ทำงานร่วมกับผู้อื่น

7. รวบรวมและจัดทำสื่อการเรียนการสอน เพื่อการเรียนการสอน

มีความสำคัญต่อการจัดการเรียนรู้ของผู้เรียน สื่อการเรียนการสอนบางชนิดอาจมีผู้จัดทำไว้แล้ว ผู้สอนอาจนำมาปรับปรุงดัดแปลงใหม่ให้สอดคล้องกับเนื้อหาสาระและจุดประสงค์ที่จะสอน ครูผู้สอนต้องสร้างสื่อการเรียนการสอนใหม่ซึ่งต้องใช้เวลามาก

สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ (2551, หน้า 53-54) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการสร้างชุดกิจกรรมไว้ ดังนี้

1. กำหนดเรื่องเพื่อทำชุดกิจกรรม อาจกำหนดตามเรื่องในหลักสูตรหรือกำหนดเรื่องใหม่ขึ้นมาก็ได้ การแบ่งเรื่องย่อยจะขึ้นอยู่กับลักษณะของเนื้อหา และลักษณะการใช้ชุดกิจกรรมนั้น ๆ การแบ่งเนื้อเรื่องเพื่อทำชุดกิจกรรมในแต่ละระดับย่อมไม่เหมือนกัน
2. กำหนดหมวดหมู่หนังสือเนื้อหาและประสบการณ์ อาจกำหนดเป็นวิชาหรือบูรณาการแบบสหวิทยาการได้ตามความเหมาะสม
3. จัดเป็นหน่วยการสอน จะแบ่งเป็นกี่หน่วย แต่ละหน่วยจะใช้เวลาเท่าไร ควรพิจารณาให้เหมาะสมกับวัยและระดับชั้นผู้เรียน

4. กำหนดหัวเรื่อง จัดแบ่งหน่วยการสอนเป็นหัวข้อย่อย ๆ เพื่อสะดวกต่อการเรียนรู้แต่ละหน่วยประกอบด้วยหัวข้อย่อย หรือประสบการณ์ในการเรียนรู้ประมาณ 4-6 หัวข้อ

5. กำหนดความคิดรวบยอดหรือหลักการ ต้องกำหนดให้ชัดเจนว่าจะให้ผู้เรียนเกิดความคิดรวบยอดหรือสามารถสรุปหลักการ แนวคิดอะไรถ้า ผู้สอนเองยังไม่รู้ชัดเจนว่าจะให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อะไรบ้าง การกำหนดกรอบความคิด หรือหลักการ ก็จะไม่ชัดเจน ซึ่งจะรวมไปถึงการจัดกิจกรรมเนื้อหาสาระ สื่อและส่วนประกอบอื่น ๆ ก็จะไม่ชัดเจนตามไปด้วย

6. กำหนดจุดประสงค์การสอน หมายถึง จุดประสงค์ทั่วไป และจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม รวมทั้งกำหนดเกณฑ์การตัดสินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ไว้ให้ชัดเจน

7. กำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ ต้องกำหนดให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ซึ่งจะเป็นแนวทางในการเลือกและผลิตสื่อการสอน กิจกรรมการเรียนรู้ หมายถึง กิจกรรมทุกอย่างที่ผู้เรียนปฏิบัติ เช่น การอ่าน การทำกิจกรรมตามบัตรคำสั่ง การตอบคำถาม การเขียนแผนภาพทดลองการเล่นเกม การแสดงความคิดเห็น การทดสอบ เป็นต้น

8. แบบกำหนดแบบประเมิน ต้องออกแบบประเมินผลให้ตรงกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมโดยใช้การสอบแบบอิงเกณฑ์ (การวัดผลที่ยึดเกณฑ์หรือเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในวัตถุประสงค์โดยไม่มีการนำไปเปรียบเทียบกับคนอื่น) เพื่อให้ผู้สอนทราบว่าหลังจากผ่านกิจกรรมมาเรียบร้อยแล้ว ผู้เรียนได้เปลี่ยนพฤติกรรมการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้มากน้อยเพียงใด

9. เลือกและผลิตสื่อการสอน วัสดุอุปกรณ์และวิธีการที่ผู้สอนใช้ ถือเป็นสื่อการสอนทั้งสิ้นเมื่อผลิตสื่อการสอนในแต่ละหัวข้อเรื่องเรียบร้อยแล้ว ควรจัดสื่อการสอนเหล่านั้นแยกออกเป็นหมวดหมู่ในกล่อง/แฟ้มที่เตรียมไว้ก่อนนำไปหาประสิทธิภาพ เพื่อหาความเที่ยงตรงก่อน โดยปกติรูปแบบของชุดกิจกรรมที่ดี ควรมีมาตรฐาน เพื่อความสะดวกในการใช้และความเป็นระเบียบเรียบร้อยในการเก็บรักษา โดยพิจารณาในด้านต่าง ๆ เช่น การใช้ประโยชน์ ความประหยัด ความคงทนถาวร ความน่าสนใจ ความทันสมัย ทันเหตุการณ์ ความสวยงาม เป็นต้น

10. สร้างข้อสอบก่อนและหลังเรียนพร้อมเฉลย การสร้างข้อสอบ เพื่อทดสอบการเรียนรู้และหลังเรียน ควรสร้างให้ครอบคลุมเนื้อหาและกิจกรรมที่กำหนดให้ เกิดการเรียนรู้โดยพิจารณาจากจุดประสงค์การเรียนรู้เป็นสำคัญ ข้อสอบไม่ควรมากเกินไป แต่ควรเน้นปรับความรู้สำคัญในประเด็นหลักมากกว่ารายละเอียดปลีกย่อยหรือถามเพื่อความจำอย่างเดียว เมื่อสร้างเสร็จแล้วควรทำเฉลยไว้ให้พร้อมกันส่งไปหาประสิทธิภาพ ของชุดกิจกรรม

11. หาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม เมื่อสร้างชุดกิจกรรมเสร็จ เรียบร้อยแล้ว ต้องนำชุดกิจกรรมนั้นไปทดสอบโดยวิธีการต่าง ๆ ก่อนนำไปใช้จริง เช่น ทดลองเพื่อปรับปรุงแก้ไขให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้อง ความครอบคลุม และความตรงของเนื้อหา เป็นต้น จากนั้นขั้นตอนการสร้างชุดกิจกรรมที่นักการศึกษาได้กล่าว มาข้างต้น ผู้วิจัย สรุปได้ว่า ขั้นตอนในการสร้างชุดกิจกรรมนั้น มี 10 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 เลือกหัวข้อหรือกำหนดเนื้อหาสาระ เป็นการวิเคราะห์ มาตรฐานการเรียนรู้และสาระการเรียนรู้ของหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน ในระดับชั้น ที่จะสอน

ขั้นที่ 2 กำหนดหน่วยการเรียนรู้ เป็นขั้นตอนการแบ่งเนื้อหาสาระ ออกเป็นหน่วยการเรียนรู้

ขั้นที่ 3 กำหนดชื่อเรื่องชุดกิจกรรม เป็นขั้นตอนการกำหนดชื่อเรื่อง ชุดกิจกรรมให้สอดคล้องกับหน่วยการเรียนรู้

ขั้นที่ 4 กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ เป็นขั้นตอนกำหนด จุดประสงค์การเรียนรู้ในแต่ละชุดกิจกรรมให้สอดคล้องกับหัวเรื่อง

ขั้นที่ 5 ออกแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นที่ 6 กำหนดสื่อและอุปกรณ์

ขั้นที่ 7 กำหนดการวัดและประเมินผล

ขั้นที่ 8 เลือกสื่อและผลิต

ขั้นที่ 9 หาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม

ขั้นที่ 10 ทดลองใช้ชุดกิจกรรม

7. การหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้

ในการหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ได้มีนักการศึกษา และนักวิชาการกล่าวไว้ ดังนี้

ประภาพรพรณ เลี้ยงวงศ์ (2551, หน้า 97) การศึกษาประสิทธิภาพ ของสื่อหรือนวัตกรรมการเรียนรู้โดยวิเคราะห์คะแนนตามเกณฑ์ที่กำหนด (E_1/E_2)

1. เกณฑ์ที่กำหนดด้านความรู้ความจำ E_1/E_2 มีค่า 80/80 ขึ้นไป
2. เกณฑ์ที่กำหนดด้านทักษะปฏิบัติ E_1/E_2 มีค่า 70/70 ขึ้นไป
3. ค่า E_1/E_2 ต้องไม่แตกต่างกันเกินกว่าร้อยละ 5
4. การศึกษาประสิทธิภาพของสื่อหรือนวัตกรรมการเรียนรู้

โดยการวิเคราะห์คะแนนใช้สูตรการคำนวณ

$$\text{สูตรที่ 1} \quad E_1 = \frac{\frac{(\sum x)}{N}}{A} \times 100$$

เมื่อ E_1 แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการ

$\sum x$ แทน คะแนนรวมของนักเรียนที่ได้จากการทดสอบย่อย

A แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบย่อย

N แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด

$$\text{สูตรที่ 2} \quad E_2 = \frac{\frac{(\sum Y)}{N}}{B} \times 100$$

เมื่อ E_2 แทน ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ คิดเป็นร้อยละ

จากการทำวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน

$\sum Y$ แทน คะแนนรวมของนักเรียนที่ได้จากการทำแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน

B แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน

N แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด

บุญชม ศรีสะอาด (2553, หน้า 98-99) การหาประสิทธิภาพ หมายถึง การพัฒนาสื่อการเรียนการสอน วิธีสอน หรือนวัตกรรม จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องทำการ ทดลองใช้ และหาประสิทธิภาพของสิ่งที่พัฒนา เพื่อที่จะมั่นใจในการที่จะนำไปใช้ต่อไป เกณฑ์การหาประสิทธิภาพของสื่อ (E_1/E_2) เป็นขั้นตอนการทดลองจริงกับกลุ่มตัวอย่าง

ที่กำหนดไว้ ไม่ใช่เป็นขั้นตอนการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง

1. ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) เป็นค่าที่บ่งบอกว่าแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้สามารถพัฒนาผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องหรือไม่ ภายใต้สถานการณ์และกิจกรรมที่กำหนดให้ โดยจะมีการเก็บข้อมูลของผลการเรียนรู้ อันเนื่องมาจากกองงามของผู้เรียนได้

2. ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) เป็นค่าที่บ่งบอกว่าแผนการจัดการเรียนรู้สามารถส่งผลให้ผู้เรียนเกิดสัมฤทธิ์ผลได้หรือไม่ บรรลุวัตถุประสงค์ หรือเป็นไปตามที่กำหนดไว้ในแผนการจัดการเรียนรู้มากน้อยเพียงใด ซึ่งคำนวณจากคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนทุกคน

ประสาธ เนืองเฉลิม (2554, หน้า 82-83) กล่าวว่า วิธีหาประสิทธิภาพเชิงประจักษ์ วิธีการนี้จะนำไปใช้กับนักเรียนกลุ่มเป้าหมาย การหาประสิทธิภาพของเครื่องมือ เช่น แผนการจัดการเรียนรู้ แบบฝึกทักษะ เป็นต้น ส่วนมากหาประสิทธิภาพด้วยวิธีนี้ ประสิทธิภาพที่วัดส่วนใหญ่จะพิจารณาจากร้อยละของกระบวนการเรียนระหว่างเรียน โดยแสดงค่าเป็นตัวเลข 2 ตัว เช่น $E_1/E_2 = 80/80$ $E_1/E_2 = 85/85$ $E_1/E_2 = 90/90$ เป็นต้น ตัวเลข 80 ตัวแรก (E_1) คือ นักเรียนทั้งหมดทำแบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบย่อยได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 ถือว่าเป็นประสิทธิภาพของกระบวนการ ส่วนตัวเลข 80 ตัวหลัง (E_2) คือ นักเรียนทั้งหมดที่ทำแบบทดสอบหลังเรียนได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 ถือว่าเป็นประสิทธิภาพของผลลัพธ์

สรุปได้ว่า การหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ทำได้โดยนำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นไปทดลองใช้กับนักเรียนเพื่อหาข้อบกพร่องของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ และนำไปสู่การแก้ไข จากนั้นนำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ที่แก้ไขไปใช้จริงกับนักเรียนที่ต้องการแก้ไขปัญหา แล้วนำข้อมูลมาตรวจสอบเพื่อหาประสิทธิภาพเกณฑ์การหาประสิทธิภาพของสื่อการเรียนการสอน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับธรรมชาติของวิชา และเนื้อหา E_1/E_2 ที่นำมาสร้างสื่อขึ้นในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ได้ตั้งเกณฑ์ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ไว้ที่ 80/80 โดย 80 ตัวแรก เป็นเกณฑ์ประสิทธิภาพกระบวนการ (E_1) 80 ตัวหลัง เป็นประสิทธิภาพของผลรวมโดยรวม (E_2) การวิเคราะห์คะแนนใช้สูตรการคำนวณ

8. ดัชนีประสิทธิผลของชุดกิจกรรมการเรียนรู้

8.1 ความหมายดัชนีประสิทธิผล

มีผู้ให้ความหมายของดัชนีประสิทธิผลไว้ ดังนี้

เฟซิญ กิจระการ (2544, หน้า 1) กล่าวว่า ดัชนีประสิทธิผล หมายถึง ตัวเลขที่แสดงความก้าวหน้าในการเรียนของผู้เรียน โดยเทียบคะแนนที่เพิ่มขึ้นจากคะแนนการทดสอบก่อนเรียนกับคะแนน ที่ได้จากการทดสอบหลังเรียน

ไชยยศ เรืองสุวรรณ (2546, หน้า 279) กล่าวว่า ดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness Index) หรือ E.I. หมายถึง ตัวเลขที่แสดงถึงความก้าวหน้าในการเรียน ของนักเรียน โดยการเทียบคะแนนที่เพิ่มขึ้น จากคะแนนการทดสอบก่อนเรียนกับคะแนน ที่ได้จากการทดสอบหลังเรียน และคะแนนเต็มหรือคะแนนสูงสุดกับคะแนนที่ได้จาก การทดสอบก่อนเรียน

เมธา พงศ์ศาสตร์ (2549, หน้า 1) ได้ให้ความหมายของดัชนี ประสิทธิผลว่า หมายถึง ค่าสถิติที่ใช้ในการประเมินสื่อประกอบการเรียนการสอน ถือว่า เป็นค่าที่แสดงความก้าวหน้าในการเรียนของผู้เรียน

บุญชม ศรีสะอาด (2553, หน้า 157-159) ได้กล่าวว่า ดัชนีประสิทธิผล หมายถึง วิธีการตรวจสอบคุณภาพของสื่อ เพื่อให้ทราบว่าสื่อการเรียนการสอน หรือวิธีการสอนหรือนวัตกรรมที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น ส่งผลให้ผู้เรียนมีความก้าวหน้า ทางการเรียนรู้มากน้อยเพียงใด โดยการนำสื่อที่พัฒนาขึ้นนั้นไปทดลองกับผู้เรียนที่อยู่ใน ระดับที่เหมาะสมกับสื่อที่สร้างขึ้น แล้วนำผลจากการทดลองมาวิเคราะห์หาค่าประสิทธิผล เพื่อให้ทราบถึงความสามารถในการให้ผลอย่างชัดเจนและแม่นยำจากการใช้สื่อ

สรุปได้ว่า ดัชนีประสิทธิผล หมายถึง ค่าตัวเลขที่แสดงความก้าวหน้า ของผู้เรียนที่แสดงถึงความรู้ที่เพิ่มขึ้นหลังจากการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยเปรียบเทียบคะแนน ที่เพิ่มขึ้นที่ได้จากการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

8.2 การหาดัชนีประสิทธิผล

มีผู้เสนอวิธีการหาดัชนีประสิทธิผลไว้ ดังนี้

เฟซิญ กิจระการ (2544, หน้า 3) กล่าวว่า การหาดัชนีประสิทธิผลว่า เป็นการประเมินความแตกต่างของค่าคะแนนใน 2 ลักษณะ คือ ความแตกต่างของคะแนน การทดสอบก่อนเรียน และคะแนนการทดสอบหลังเรียน หรือเป็นการทดสอบเกี่ยวกับ

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ในทางปฏิบัติส่วนมากจะเน้นที่ผลความแตกต่างที่แท้จริงมากกว่าผลของความแตกต่างทางสถิติ แต่ในบางกรณีการเปรียบเทียบเพียง 2 ลักษณะ ก็อาจจะยังไม่เป็นที่เพียงพอ เช่น ในกรณีของการทดลองใช้สื่อการเรียนการสอนครั้งหนึ่งปรากฏว่า กลุ่มที่ 1 การทดสอบก่อนเรียนได้คะแนนร้อยละ 18 การทดสอบหลังเรียนได้คะแนน ร้อยละ 67 และกลุ่มที่ 2 การทดสอบก่อนเรียนได้คะแนนร้อยละ 27 การทดสอบหลังเรียนได้คะแนนร้อยละ 74 ซึ่งเมื่อนำผลการวิเคราะห์ทางสถิติปรากฏว่าคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ทั้ง 2 กลุ่ม แต่เมื่อเปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนระหว่างทั้งสอง ปรากฏว่าไม่มีความแตกต่างกัน ซึ่งไม่สามารถระบุได้ว่าเกิดขึ้นเพราะสิ่งทดลอง (Treatment) นั้นหรือไม่ เนื่องจากการทดสอบทั้งสองกรณีมีคะแนนพื้นฐาน (คะแนนทดสอบก่อนเรียน) แตกต่างกันซึ่งจะส่งผลถึงคะแนนการทดสอบหลังเรียนที่เพิ่มขึ้นได้สูงสุดดัชนีประสิทธิผลมีหลายรูปแบบในการหาค่า ดังนี้

$$E.I. = \frac{\text{ผลรวมของคะแนนทดสอบหลังเรียน} - \text{ผลรวมของคะแนนทดสอบก่อนเรียน}}{(\text{จำนวนนักเรียน} \times \text{คะแนนเต็ม}) - \text{ผลรวมคะแนนทดสอบก่อนเรียน}}$$

$$\text{หรือ} \quad E.I = \frac{P_2 - P_1}{100 - P_2}$$

จำนวนเศษของ E.I. จะเป็นเศษที่ได้จากการวัดระหว่างการทดสอบก่อนเรียน (P_1) และการทดสอบหลังเรียน (P_2) ซึ่งคะแนนทั้งสองชนิดนี้ จะแสดงค่าร้อยละของคะแนนรวมสูงสุดที่ทำได้ (ร้อยละ 100) ตัวหารดัชนี คือ ความแตกต่างระหว่างคะแนนทดสอบก่อนเรียน (P_1) และคะแนนสูงสุดที่นักเรียนสามารถทำได้

เพชฌุ กิจระการ และสมนึก ภัททิยธนี (2545, หน้า 31-35) กล่าวว่า การหาดัชนีประสิทธิภาพ (Effectiveness Index : E.I.) ของสื่อหรือนวัตกรรมการเรียนรู้สามารถวิเคราะห์คะแนน โดยใช้สูตร ดังนี้

$$E.I = \frac{P_2 - P_1}{\text{Total} - P_2}$$

เมื่อ P_1 แทน ผลรวมของคะแนนก่อนเรียนทุกคน

P_2 แทน ผลรวมของคะแนนหลังเรียนทุกคน

Total แทน ผลคูณของจำนวนนักเรียนกับคะแนนเต็ม

สำหรับเกณฑ์ที่ยอมรับได้ว่า สื่อหรือนวัตกรรมมีประสิทธิภาพ ช่วยให้ผู้เรียนเกิดประสบการณ์เรียนรู้ได้จริง คือ มีค่าตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป

ไชยยศ เรืองสุวรรณ (2546, หน้า 279) ได้เสนอวิธีการหาค่าดัชนีประสิทธิผล สรุปได้ดังนี้

$$E.I. = \frac{\text{ผลรวมของคะแนนทดสอบหลังเรียน} - \text{ผลรวมของคะแนนทดสอบก่อนเรียน}}{(\text{จำนวนนักเรียน} \times \text{คะแนนเต็ม}) - \text{ผลรวมคะแนนทดสอบก่อนเรียน}}$$

สรุปได้ว่า ดัชนีประสิทธิผลเป็นการหาประสิทธิผลของสื่อ เพื่อเป็นเครื่องวัดความก้าวหน้าของผู้เรียนหลังเรียนด้วยสื่อนั้น ซึ่งการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยหาดัชนีประสิทธิผลของชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาเคมี เรื่องพันธะเคมี โดยใช้การเรียนรู้แบบเชิงรุก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

แผนการจัดการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้ มีความสำคัญหลายประการ เพื่อเป็นแนวทางให้กับผู้สอน สอนด้วยความมั่นใจในการจัดการเรียนรู้นั้นจำเป็นต้องศึกษา วิเคราะห์ วางแผน และการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้มาใช้ในการจัดชั้นเรียนเพื่อให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ที่หลากหลาย เกิดการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับผู้เรียนคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างผู้เรียนเป็นสำคัญการจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ช่วยให้ผู้สอนจัดกิจกรรมได้อย่างเป็นระบบและสอดคล้องกับความต้องการของผู้เรียน สร้างแนวทางการสอนที่เป็นขั้นตอนและตอบสนองตามวัตถุประสงค์ของหลักสูตรสถานศึกษา

1. ความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้

การวางแผนที่ดีเป็นการใช้ความคิดเป็นการปฏิบัติงานด้วยการวางแผนงาน อันรอบคอบ ซึ่งในที่สุดจะส่งผลสำเร็จการเรียนรู้เป็นการเตรียมการสอนไว้ล่วงหน้าเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับครูผู้สอน เพราะจะทำให้ทราบว่าสอนอะไร จะสอนอย่างไร สื่ออุปกรณ์การสอนมีอะไรบ้าง จะทราบผลการสอนโดยวิธีใดแผนการจัดการเรียนรู้จะทำให้การจัดการเรียนรู้มีประสิทธิภาพและบรรลุวัตถุประสงค์ตามเจตนารมณ์ของหลักสูตร

สำลี รักสุทธี (2553, หน้า 16) ได้ให้ความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้ว่า คือ แผนการหรือโครงสร้างที่จัดเป็นลายลักษณ์อักษร เพื่อการปฏิบัติการสอนในรายวิชาหนึ่งเป็นการเตรียมการสอนอย่างเป็นระบบ และเป็นเครื่องมือที่ช่วยให้ครูพัฒนาการจัดการเรียนการสอนไปสู่จุดมุ่งหมายการเรียนรู้ และจุดมุ่งหมายของหลักสูตรอย่างมีประสิทธิภาพ

วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์ (2553, หน้า 305) ให้ความหมายของแผนการสอนว่าหมายถึง แผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน การใช้สื่อการสอนการวัดผลประเมินผลให้สอดคล้องกับเนื้อหาและจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ในหลักสูตร หรืออีกความหมายหนึ่งหมายถึง แผนการสอนจัดทำขึ้นจากคู่มือครูหรือแนวการสอนของกรมวิชาการทำให้ผู้สอนทราบว่าสอนเนื้อหาใด เพื่อจุดประสงค์ใด สอนอย่างไรใช้สื่ออะไร และวัดผลประเมินผลโดยวิธีใด

วันชัย แยมจันทร์ฉาย (2554, หน้า 26) กล่าวสรุปไว้ว่า แผนการจัดการเรียนรู้ หมายถึง การวางแผนล่วงหน้าเพื่อจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยทำเป็นเอกสารเนื้อหา ความรู้ สื่อการเรียนการสอน กิจกรรมและการประเมินผล

นงนุช พระวงศ์ (2554, หน้า 24) กล่าวว่า แผนการจัดการเรียนรู้ หมายถึง การวางแผนที่เป็นลายลักษณ์อักษรไว้ล่วงหน้าละเอียดเป็นระบบ เพื่อเป็นแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยมีจุดประสงค์เนื้อหา กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อการสอน และวิธีวัดประเมินผลอย่างชัดเจน เพื่อให้นักเรียนบรรลุผลสู่จุดมุ่งหมายที่หลักสูตรที่กำหนดไว้ อย่างมีประสิทธิภาพ

ศรีประภา แจ้งโธสง (2555, หน้า 32) ได้สรุปว่าแผนการจัดการเรียนรู้ หมายถึง แผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน การใช้สื่อการสอน การวัดผลประเมินผลให้สอดคล้องกับเนื้อหา มาตรฐานรายวิชาและตัวชี้วัดที่กำหนดไว้ในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน โดยวิเคราะห์จากคำอธิบายรายวิชา รายปีหรือภาคเรียน และหน่วยการเรียนรู้ที่จัดทำ กำหนดเป็นแผนการจัดการเรียนรู้

ผู้วิจัยสรุปแผนการจัดการเรียนรู้ได้ว่าแผนการจัดการเรียนรู้เป็นการวางแผนการดำเนินการจัดการเรียนรู้ ซึ่งมีเนื้อหาสาระ กระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการสอนนวัตกรรมและวิธีการวัดผลและประเมินผลที่ผู้สอนเตรียมไว้ล่วงหน้าอย่างเป็นระบบโดยสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ มาตรฐานและตัวชี้วัด เพื่อนำใช้ในการจัดการเรียนรู้และให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้และทักษะต่อไป

2. องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้

องค์ประกอบของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ไม่มีรูปแบบตายตัว ขึ้นอยู่กับหน่วยงานหรือสถานศึกษาแต่ละแห่งจะกำหนด อย่างไรก็ตามลักษณะส่วนใหญ่ของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้จะคล้ายคลึงกัน ซึ่งองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ มีดังนี้

สุวิทย์ มูลคำ (2550, หน้า 63) กล่าวว่าไว้ว่า แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ประกอบด้วย ส่วนประกอบสำคัญ 3 ส่วน คือ

ส่วนที่ 1 ส่วนนำ หรือหัวแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เป็นส่วนประกอบที่แสดงให้เห็นภาพรวมของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ว่าเป็นแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในกลุ่มสาระการเรียนรู้ใด ใช้กับผู้เรียนระดับใด เรื่องอะไร ใช้เวลาในการจัดกิจกรรมนานเท่าใด

ส่วนที่ 2 ตัวแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

1. สาระ
2. มาตรฐานการเรียนรู้
3. มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น
4. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง
5. สาระสำคัญ
6. จุดประสงค์การเรียนรู้ ประกอบด้วย
 - 6.1 จุดประสงค์ปลายทาง
 - 6.2 จุดประสงค์นำทาง
7. สาระการเรียนรู้ เนื้อหา
8. กิจกรรม/กระบวนการเรียนรู้
9. การวัดและประเมินผล ประกอบด้วย
 - 9.1 วิธีประเมิน
 - 9.2 เครื่องมือที่ใช้ประเมิน
 - 9.3 เกณฑ์ที่ใช้ในการประเมิน
10. เอกสารประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
11. บันทึกหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ส่วนที่ 3 ท้ายแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ประกอบด้วย บันทึกผลการใช้แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งเป็นส่วนที่ผู้สอนบันทึกข้อสังเกตที่พบจากการนำไปใช้ เช่น ปัญหาและแนวทางแก้ไข กิจกรรมเสนอแนะ และข้อมูลอื่น ๆ เพื่อเป็นประโยชน์ในการปรับปรุง แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในการนำไปใช้ต่อไป อีกส่วนหนึ่งของท้ายแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ได้แก่ เอกสารประกอบการสอน ประกอบด้วย ใบงาน แบบทดสอบ ที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนนั้น ๆ เป็นต้น

สำลี รักสุทธี (2553, หน้า 21) แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ประกอบด้วย 9 หัวข้อ โดยการบูรณาการของหน่วยศึกษานิเทศก์ สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ 7 หัวข้อเพิ่มเติมของคณะกรรมการข้าราชการครู 9 หัวข้อ ดังนี้

1. สำคัญ เป็นความคิดรวบยอดหรือหลักการของเรื่องหนึ่งที่ต้องการให้เกิดกับนักเรียนตามแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
2. จุดประสงค์การเรียนรู้ เป็นการกำหนดจุดประสงค์ที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียนเมื่อเรียนตามแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
3. เนื้อหาเป็นเนื้อหาที่จัดกิจกรรมและต้องการให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้
4. กิจกรรมการเรียนการสอน เป็นการเสนอขั้นตอนหรือกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ซึ่งจะนำไปสู่จุดประสงค์ที่กำหนดไว้
5. สื่อและอุปกรณ์ เป็นสื่อและวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่กำหนดไว้ในแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
6. การวัดผลประเมินผลเป็นการกำหนดขั้นตอน หรือวิธีการวัดผล ประเมินผลว่านักเรียนบรรลุจุดประสงค์ตามกำหนดในกิจกรรมการเรียนการสอน แยกประเมินผลเป็นประเมินผล ก่อนเรียน ขณะเรียน และหลังเรียน
7. กิจกรรมเสนอแนะ เป็นกิจกรรมการบันทึกการสอนก่อนนำไปใช้สอน
8. ข้อเสนอแนะของผู้บังคับบัญชา เป็นการบันทึกการตรวจแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อเสนอแนะหลังจากได้ตรวจสอบความถูกต้องการกำหนดรายละเอียดในหัวข้อต่าง ๆ ในแผนการเรียนรู้มีความสมบูรณ์ เช่น การกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหา กิจกรรมการเรียนการสอน การใช้สื่อและการวัดผล ประเมินผลให้มีความสอดคล้องส่งเสริมการเรียนรู้กิจกรรมการเรียนการสอน

9. บันทึกการสอน เป็นการบันทึกของผู้สอน บันทึกหลังจากนำแผนการใช้สื่อ และการวัดผลประเมินผลไปใช้แล้วเพื่อนำแผนไปปรับปรุงและใช้สอนในคราวต่อไป

ผู้วิจัยสรุปองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งประกอบด้วย มาตรฐานการเรียนรู้ สาระสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ กระบวนการจัดการเรียนรู้ สื่อการสอนนวัตกรรมและวิธีการวัดผลและประเมินผลที่ผู้สอนเตรียมไว้ล่วงหน้าอย่างเป็นระบบ สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ ตัวชี้วัด เพื่อใช้ในการจัดการเรียนรู้เพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้และทักษะต่อไป

3. ความสำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้ เปรียบเสมือนพิมพ์เขียวของสถาปนิกที่ใช้ในการควบคุม การก่อสร้าง ครูผู้สอนทุกคนจะขาดแผนการจัดการเรียนรู้ไม่ได้ เพราะแผนการจัดการเรียนรู้ มีความสำคัญและจำเป็นอย่างยิ่งสำหรับครูผู้สอนทุกคน

สุวิทย์ มูลคำ (2550, หน้า 58) ได้กล่าวถึงความสำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้ สรุปได้ ดังนี้

1. ทำให้เกิดการวางแผนวิธีสอนที่ดี วิธีเรียนที่ดี ที่เกิดจากการผสมผสานความรู้และจิตวิทยาการศึกษา
2. ช่วยให้ครูผู้สอนมีคู่มือการจัดการเรียนรู้ที่ทำไว้ล่วงหน้าด้วยตนเองและทำให้ครูมีความมั่นใจในการจัดการเรียนรู้ได้ตามเป้าหมาย
3. ช่วยให้ครูผู้สอนทราบว่าการสอนของตนได้เดินไปในทิศทางใดหรือทราบว่าจะสอนอะไร ด้วยวิธีใด สอนทำไม สอนอย่างไร จะใช้สื่อและแหล่งเรียนรู้อะไร และจะวัดและประเมินผล อย่างไร
4. ส่งเสริมให้ครูผู้สอนเฝ้าศึกษาหาความรู้ ทั้งเรื่องหลักสูตรวิธีจัดการเรียนรู้ จะจัดหาและใช้สื่อแหล่งเรียนรู้ ตลอดจนการวัดและประเมินผล
5. ใช้เป็นคู่มือสำหรับครูที่มาสอน (จัดการเรียนรู้) แทนได้
6. แผนการจัดการเรียนรู้ที่นำไปใช้และพัฒนาแล้วจะเกิดประโยชน์ต่อวงการศึกษา
7. เป็นผลงานทางวิชาการที่แสดงถึงความชำนาญและความเชี่ยวชาญของครูผู้สอน สำหรับประกอบการประเมินเพื่อขอเลื่อนตำแหน่ง และวิทยฐานะครูให้สูงขึ้น

พนัธ ฐาตุทอง (2552, หนา 134) ไดักล่าวถึง ความสำคัญ
ของแผนการจัดการเรียนรูัไว้ ดังนี้

1. ทำให้จัดการเรียนการสอนที่มีความหมายยิ่งขึ้น
2. ครูมีคู่มือการสอนที่มีคุณภาพ
3. เป็นผลงานที่คักยภาพการเป็นครูมืออาชีพ
4. ครูคนอื่นใช้สอนแทนเราได้
5. ทำให้จัดการเรียนการสอนตามสภาพที่เป็นจริง
6. ทำให้เกิดการเรียนรูแบบองค์รวมที่ผู้เรียนรูได้หลายอย่าง

ในขณะเดียวกัน

7. ทำให้ขยายขอบเขตการศึกษาไปได้อย่างไม่จำกัดโดยมีความ
เกี่ยวข้องกับวิชาอื่น ๆ ได้อย่างกลมกลืน
8. ช่วยให้การเรียนการสอนมีคุณภาพตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตร
สถานศึกษา
9. ส่งเสริมให้เกิดการเรียนรูมีความสมบูรณ์ ครบถ้วนโดยไม่จำกัด
ระยะเวลา

ศศิธร เวียงวะลัย (2556, หนา 52) ไดักล่าวถึง ความสำคัญ
ของแผนการจัดการเรียนรูว่าเป็นเครื่องมือในการสอนที่ช่วยให้ครูสามารถจัดกระบวนการ
เรียนรูให้สอดคล้องกับสภาพความเป็นจริงของนักเรียนเป็นเครื่องมือในการจัดกิจกรรม
การเรียนรูที่มีคุณภาพ และเกิดความมั่นใจในการสอนเป็นคู่มือสำหรับครูที่ทำการสอน
แทนและเป็นเครื่องมือในการพัฒนาการเรียนรูให้มีประสิทธิภาพ

ความสำคัญของแผนการจัดการเรียนรูผู้วิจัยสรุปได้ว่า แผนการจัดการ
เรียนรูเป็นเอกสาร และเครื่องมือช่วยให้ครูดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนได้
อย่างมีประสิทธิภาพรู้วัตถุประสงค์ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน มีการจัดกิจกรรม
การเรียนการสอนด้วยความมั่นใจ สามารถจัดกิจกรรมการเรียนการสอนได้เหมาะสมกับวัย
ของนักเรียน จัดกิจกรรมการเรียนการสอนอย่างมีคุณภาพตรงกับเจตนารมณ์ของหลักสูตร
ซึ่งส่งเสริมให้นักเรียนเกิดผลการเรียนรู ตามลำดับขั้นตอน สอนได้ครบถ้วนและทันเวลา
ซึ่งแผนการสอนยังมีความจำเป็นถ้าหากครูไม่ได้สอนด้วยตนเองสามารถให้ผู้ที่มาสอนแทน
ได้ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

4. แผนการจัดการเรียนรู้ โดยการจัดการเรียนรู้เชิงรุก

นักวิชาการและนักการศึกษา ได้อธิบายลักษณะสำคัญของการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งผู้วิจัยได้นำไปใช้เขียนแผนการจัดการเรียนรู้ โดยการจัดการเรียนรู้เชิงรุก ดังรายละเอียด ดังนี้

ไชยยศ เรืองสุวรรณ (2551, หน้า 20) ลักษณะสำคัญของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกระตือรือร้น ผู้สอนจะเป็นผู้อำนวยการความสะดวกในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนเป็นผู้ปฏิบัติด้วยตนเอง โดยคุณสมบัติผู้เรียนในการเรียนรู้แบบดังกล่าว สามารถจำแนกลักษณะสำคัญได้ ดังนี้

1. ผู้เรียนได้รับการสอนที่เน้นการพัฒนาศักยภาพทางสมอง และความคิด โดยสามารถแก้ปัญหา นำไปใช้และสามารถสร้างเป็นองค์ความรู้ของตนเองอย่างเป็นระบบได้
2. ผู้เรียนมีการเรียนรู้ส่วนร่วมในการเรียนรู้ โดยเน้นความร่วมมือ เกิดความรับผิดชอบและระเบียบวินัย การรักเรียน จากการปฏิสัมพันธ์ร่วมกัน
3. ผู้เรียนสามารถบูรณาการข้อมูล ข่าวสารสารสนเทศและหลักการสู่การสร้างความคิดรวบยอดได้
4. เป็นกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนบูรณาการข้อมูล
5. ผู้สอนจะเป็นผู้อำนวยการความสะดวกในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียน เป็นผู้ปฏิบัติด้วยตนเอง

ลำลี รักสุทธิ (2553, หน้า 18) กล่าวว่า การทำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีขั้นตอน ดังนี้

1. ศึกษาหลักสูตร ต้องศึกษาหลักสูตรอย่างกว้างขวางและอย่างลึก ในวิชาและรายวิชาที่สอน เช่น ศึกษาโครงสร้างของวิชา จุดประสงค์ของวิชา สื่อการเรียน การสอนที่กำหนดในรายวิชา คำอธิบายรายวิชา และธรรมชาติของวิชา เป็นต้น
2. วิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหา เวลาและกิจกรรม วิเคราะห์ได้จากคำอธิบายรายวิชา โดยให้สัมพันธ์กับจุดประสงค์ของวิชาและจุดประสงค์ของหลักสูตร
3. ออกแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้/วิธีสอน จะต้องสอดคล้องกับหลักสูตร โดยใช้ทักษะกระบวนการและทฤษฎีการเรียนรู้ต่าง ๆ ตลอดจนทั้งประสบการณ์ระหว่างประสบการณ์และจินตนาการของผู้สอนเอง คงจะไม่มีวิธีสอนใดวิเศษสุดในโลก

แต่วิธีการสอนที่เหมาะสมและสอดคล้องกับทฤษฎีการเรียนรู้มากที่สุดจะต้องยึดหลักให้ผู้เรียนเป็นผู้ปฏิบัติ ให้ค้นพบคำตอบด้วยตนเอง ให้รู้จักการวางแผนและฝึกทักษะเป็นกลุ่ม และรายบุคคล เพื่อให้นักเรียนได้เป็นผู้คิดเป็น ทำเป็นและเห็นช่องทางในการทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ

4. จัดทำสื่อการเรียนการสอน สื่อการเรียนการสอนจะต้องสอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนการสอน ซึ่งอาจจะเป็นสื่อที่ใช้อยู่แล้วหรือสื่อที่คิดขึ้นใหม่ก็ได้ แต่ต้องให้เหมาะสมและสอดคล้องกับเนื้อหาด้วย

5. จัดทำเครื่องมือวัดผลและประเมินผล เครื่องมือวัดผลและประเมินผลให้สอดคล้องกับหลักสูตร โดยเครื่องมือนี้จะต้องวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนในด้านพุทธิพิสัย จิตพิสัย และทักษะพิสัย ตลอดทั้งครอบคลุมถึงกระบวนการวางแผนของนักเรียนทั้งจากสถานการณ์จริงและสถานการณ์จำลองด้วย

6. กำหนดโครงสร้างสำหรับ 1 รายวิชา การกำหนดโครงสร้างสำหรับหนึ่งรายวิชา สามารถปฏิบัติได้ 2 ลักษณะ กล่าวคือ โครงสร้างอย่างสังเขปและโครงสร้างอย่างละเอียด เป็นการวางโครงสร้างโดยสัมพันธ์กับจุดประสงค์การเรียนรู้และเนื้อหา เวลา กระบวนการ สื่อการเรียนการสอน การวัดผลและประเมินผลให้เห็นภาพรวมตลอดใน 1 รายวิชา ส่วนโครงสร้างอย่างสังเขปเป็นการวางโครงสร้างโดยสัมพันธ์กับจุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหาและเวลา เพื่อให้เห็นภาพรวมทั้งหมดใน 1 รายวิชา

7. เขียนแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ขยายจากโครงสร้าง เป็นการเขียนแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่จะนำไปใช้ในแต่ละคาบ/ชั่วโมงอย่างละเอียดและปฏิบัติได้จริง ทั้งนี้โดยมีส่วนประกอบในแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่จะช่วยให้การดำเนินการสอนบรรลุเป้าหมาย ตามจุดประสงค์การเรียนรู้ซึ่งมีมากมายหลากหลายข้อแตกต่างกันไป แต่ส่วนสำคัญที่ขาดไม่ได้จะต้องมีในแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ คือ สารสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียนการสอน และการวัดผลและประเมินผล ส่วนประกอบของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่นำเสนอ โดยได้แนวคิดจากการดำเนินการสอนของกรมวิชาการก็จะเพิ่มกิจกรรมเสนอแนะ เข้าเพิ่มอีกด้วย

สรุปได้ว่า แผนการจัดการเรียนรู้เชิงรุกเป็นลักษณะสำคัญของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกระตือรือร้นเป็นการเรียนรู้ที่ผู้สอนจะเป็นผู้อำนวยการควบคุม ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยผู้เรียนมีส่วนร่วมกับการเรียนรู้นอกเหนือจากการฟัง

บรรยายเพียงอย่างเดียว หรือการมีประสบการณ์ผ่านการลงมือทำ การสังเกต และได้
 สันทนากับตนเองและผู้อื่น ผ่านกิจกรรมที่หลากหลาย เพื่อให้ผู้เรียนได้รับการพัฒนา
 ทักษะการคิดขั้นสูงขึ้นซึ่งแผนการจัดการเรียนรู้วิชาเคมี เรื่องพันธะเคมี โดยใช้การเรียนรู้
 แบบเชิงรุก ประกอบด้วย มาตรฐานการเรียนรู้ สาระสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้
 สาระการเรียนรู้ กระบวนการจัดการเรียนรู้ สื่อการสอนนวัตกรรม และวิธีการวัดผล
 และประเมินผลดังตัวอย่าง โดยผู้วิจัยได้นำมาเขียนแผนการจัดการเรียนรู้วิชาเคมี
 เรื่องพันธะเคมี โดยการจัดการเรียนรู้เชิงรุก

แผนการจัดการเรียนรู้ที่

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิชาเคมี เวลา.....ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่

หน่วย.....ผู้สอน

วันที่.....เดือน.....ปี พ.ศ.

1. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน

ตัวชี้วัด

2. สาระสำคัญ

.....

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

.....

4. สาระการเรียนรู้

.....

5. กระบวนการจัดการเรียนรู้

.....

6. สื่อและแหล่งเรียนรู้

.....

.....

7. การวัดและประเมินผล

.....

.....

8. ข้อเสนอแนะของผู้บริหาร

.....

.....

(ลงชื่อ)

()

ผู้อำนวยการโรงเรียน.....

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.

9. บันทึกผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ผลการเรียนรู้

.....

.....

ปัญหา/อุปสรรค

.....

.....

การแก้ไข/ข้อเสนอแนะ

.....

.....

(ลงชื่อ)ผู้บันทึก

()

วันที่เดือน.....พ.ศ.

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

1. ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

นักการศึกษาได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า คือ พฤติกรรมที่กระทำได้น้อยก่อนที่จะมีการเรียนการสอน จะพัฒนาขึ้นหลังจากได้รับการอบรมสั่งสอน และฝึกฝนโดยตรง ซึ่งผลที่เกิดจากการสอนทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมที่แสดงออกทั้ง 3 ด้าน ได้แก่ ด้านพุทธิพิสัย ด้านจิตพิสัย และด้านทักษะพิสัย ซึ่งเป็นพฤติกรรมที่สามารถวัดขนาดความสำเร็จที่ได้จากการทำงานที่ต้องอาศัยความพยายามจำนวนหนึ่ง ซึ่งอาจเป็นผลมาจากการกระทำด้านความสามารถทางร่างกายและสมอง (ภาพ เลหาไพบูลย์, 2542, หน้า 295; วรณี โสมประยูร, 2537, หน้า 262; สมหวัง พิริยานูวัฒน์, 2537, หน้า 71; Good, 1973, p. 7) และเนื่องจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นดัชนีประการหนึ่งที่สามารถบอกถึงคุณภาพการศึกษา ดังที่

Corsini, & Ozaki (1994, p. 28) ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่าเป็นขนาดของความสำเร็จที่ได้จากการทำงานที่ต้องอาศัยความพยายาม ซึ่งอาจมาจากการทำงานที่ต้องอาศัยความสามารถทางร่างกายหรือสมอง

Good (1973, p. 7) กล่าวว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสามารถในการแสดงออก ซึ่งความรู้และทักษะต่าง ๆ ที่ได้เรียนมาแล้วที่ได้จากผล การสอนของครูผู้สอน ซึ่งอาจพิจารณาจากคะแนนสอบที่กำหนด ให้คะแนนที่ได้จากงาน ที่ครูมอบหมายให้ หรือทั้งสองอย่าง ส่วนประเภทของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ นั้น นักการศึกษาได้จำแนกไว้ตามลักษณะของวัตถุประสงค์การเรียนการสอนที่แตกต่างกัน ไป

ไพศาล หวังพานิช (2544, หน้า 89) ที่ให้ความหมายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า หมายถึง คุณลักษณะ และความสามารถของบุคคลอันเกิดจากการเรียน การสอน เป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและประสบการณ์การเรียนรู้ที่เกิดขึ้น จากการอบรม หรือการสอบ จึงเป็นการตรวจสอบระดับความสามารถของบุคคลว่าเรียนแล้ว มีความรู้เท่าใด สามารถวัดได้ โดยการใช้แบบทดสอบต่าง ๆ เช่น ใช้ข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ข้อสอบ วัดภาคปฏิบัติ เป็นต้น

สมสุข ศรีสุก (2542, หน้า 21) ให้ความหมายว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสำเร็จหรือความสามารถในการกระทำใด ๆ ที่จะต้องอาศัยทักษะ หรือมีฉะนั้นก็ต้องอาศัยความรอบรู้ในวิชาหนึ่งวิชาใดโดยเฉพาะในส่วนพฤติกรรมความรู้ ที่ต้องการวัดนั้นต้องจำแนกแยกย่อยตามทฤษฎีใดทฤษฎีหนึ่ง

Bloom (1956) ได้จำแนกวัตถุประสงค์ทางการเรียนการสอนเพื่อให้เกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 3 ด้าน คือ

1. ด้านพุทธิพิสัย (Cognitive Domain) คือ มุ่งพัฒนาการเรียนรู้ที่เกี่ยวกับความสามารถทางสมองหรือสติปัญญา ด้านความรู้ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์การสังเคราะห์ และการประเมินค่า
2. ด้านจิตพิสัย (Affective Domain) คือ มุ่งพัฒนาคุณลักษณะ ด้านจิตใจหรือความรู้เกี่ยวกับความสนใจ เจตคติ และการปรับตัว เป็นต้น
3. ด้านทักษะพิสัย (Psychomotor Domain) คือ มุ่งพัฒนาความสัมพันธ์ระหว่างร่างกายและสมองที่มีความสามารถในการปฏิบัติจนเกิดทักษะมีความชำนาญ ในการดำเนินงานต่าง ๆ

นอกจากนี้ บลูมยังแบ่งระดับของพิสัยการรู้ออกเป็น 6 ระดับ ด้วยกัน หรือที่รู้จักกันดีในนามทฤษฎีของบลูม (Bloom, 1956) ดังนี้

1. ความรู้ (Knowledge) หมายถึง ความสามารถในการจดจำในสิ่งที่นักเรียนได้เรียนไปแล้วได้ เช่น การจำในเรื่องของคำจำกัดความ (Definition) แนวคิดรวบยอด (Concept) ทฤษฎี (Principles) สูตรต่าง ๆ (Formulus) เป็นต้น
2. ความเข้าใจ (Comprehension) หมายถึง ความสามารถในการด้านความเข้าใจที่แท้จริงในสิ่งที่ได้จดจำนั้น ซึ่งนักเรียนสามารถที่จะเรียบเรียง และอธิบายสิ่งเหล่านั้นได้ด้วยคำพูดของตนเอง
3. การนำไปใช้ (Application) หมายถึง ความสามารถในการใช้ข้อมูลต่าง ๆ ในบริบทใหม่ ๆ เพื่อแก้ปัญหาที่นั้น ๆ ได้ เพื่อตอบคำถามหรือเพื่อจัดกระทำกับงานอย่างอื่นได้ ข้อมูลต่าง ๆ เหล่านั้นอาจจะเป็นกฎ ทฤษฎี สูตร แนวคิดรวบยอด หรือกระบวนการก็ได้
4. การวิเคราะห์ (Analysis) หมายถึง ความสามารถในการแยกแยะข้อมูล ออกเป็นส่วน ๆ เพื่อศึกษาและหาความสัมพันธ์ของข้อมูลในแต่ละส่วนนั้นได้

5. การสังเคราะห์ (Synthesis) หมายถึง ความสามารถในการนำข้อมูลแต่ละส่วนมาหลอมรวมกันเป็นหนึ่งเดียวกัน เป็นแบบแผน เป็นโครงสร้างในภาพรวมได้

6. การประเมินค่า (Evaluating) หมายถึง ความสามารถในการใช้หลักเกณฑ์ต่าง ๆ ที่ครูผู้สอนได้มอบหมายให้นักเรียนกระทำได้

วัตถุประสงค์การเรียนรู้การสอนวิทยาศาสตร์ ตามแนวคิดของคลอปเฟอร์ (Klopfer, 1973 อ้างถึงใน ภพ เลหาทโพบูลย์, 2542, หน้า 95-100) เน้นให้นักเรียนมีความสามารถทางวิทยาศาสตร์ด้านต่าง ๆ คือ

1. ความรู้และความเข้าใจ (Knowledge and Comprehension) ซึ่งอาจได้มาจากการบวนการค้นคว้าทางวิทยาศาสตร์
2. กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ (Process of Scientific Inquiry) นักเรียนได้แสดงพฤติกรรมถึงการมีส่วนร่วมในการสืบเสาะหาความรู้ด้วยตนเอง
3. การนำความรู้และวิธีการวิทยาศาสตร์ไปใช้ (Application of Scientific Knowledge and Methods)
4. ทักษะปฏิบัติในการใช้เครื่องมือ (Manual Skills) สามารถพัฒนาทักษะการใช้เครื่องมือปฏิบัติการ และใช้เทคนิคในการทดลองทั่ว ๆ ไป ได้อย่างปราณีตและปลอดภัย
5. เจตคติและความสนใจ (Attitudes and Interests) ให้นักเรียนได้มีพัฒนาการเกี่ยวกับเจตคติ และความสนใจวิทยาศาสตร์
6. การมีแนวโน้มในทางวิทยาศาสตร์ (Orientation) มุ่งเน้นให้ผู้เรียนมีโลกทัศน์ที่กว้างและสามารถปรับตัวได้ดี ในการจัดการเรียนการสอนมีการกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้ เพื่อให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งด้านพุทธิพิสัย ด้านจิตพิสัย และด้านทักษะพิสัย ดังนั้น ในการที่จะตรวจสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจึงจำเป็นต้องมีการวัดผลสัมฤทธิ์ ซึ่งในแต่ละด้านจะมีวิธีการวัดที่แตกต่างกันไป

2. องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การที่ผู้เรียนจะเกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพียงใดนั้น ขึ้นอยู่กับองค์ประกอบหรือปัจจัยหลายประการด้วยกัน ดังที่มีนักวิชาการได้ให้ความเห็นไว้ต่าง ๆ ดังต่อไปนี้ ในปี ค.ศ. 1969 ฮาวิกเฮิร์ส และนูกาเทน (Harvighurst & Neugarten, 1969, p. 157)

ได้กล่าวถึงองค์ประกอบของผลสัมฤทธิ์ในการเรียนว่า ประกอบด้วย ความสามารถที่ติดตัวมาแต่กำเนิดชีวิตและการอบรมในครอบครัว ประสิทธิภาพของโรงเรียน และความเข้าใจเกี่ยวกับตนเองและการมุ่งหวังในอนาคต เจ็ดปีต่อมา บลูม (Bloom, 1976, p. 160) เสนอว่า องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ในการเรียน ได้แก่ ตัวแปรสำคัญสามตัว คือ คุณสมบัติด้านความรู้ คุณลักษณะด้านจิตพิสัย และคุณภาพของการสอน ซึ่งประกอบด้วย การชี้แนะ การบอกจุดมุ่งหมายของการเรียนการสอน การมีส่วนร่วมในการเรียนการสอน การเสริมแรงจากครู การให้ข้อมูลย้อนกลับถึงความบกพร่องหรือความเหมาะสม และการแก้ไขข้อบกพร่อง

จากแนวคิดและทฤษฎีดังกล่าวข้างต้นที่กล่าวมานี้อาจสรุปได้ว่า องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีหลายองค์ประกอบด้วยกัน ที่สำคัญแบ่งออกได้เป็น 2 กลุ่ม คือ องค์ประกอบด้านตัวนักเรียนและปัจจัยแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับนักเรียน องค์ประกอบด้านคุณภาพการสอน และองค์ประกอบด้านการบริหารและการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนอย่างมีประสิทธิภาพ

สรุปผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหมายถึงผลที่เกิดจากการจัดการเรียนรู้หรือกระบวนการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมซึ่งแสดงออกมา 3 ด้าน ได้แก่ ด้านพุทธิพิสัย ด้านจิตพิสัย และด้านทักษะพิสัย วัดได้จากคะแนนการทำแบบทดสอบของนักเรียนที่เกิดจากการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นการทดสอบเพื่อประเมินผลการเรียน โดยจะทำการวัดหลังจากการเรียนการสอนสิ้นสุดลง จำเป็นต้องใช้เครื่องมือในการวัดนั้น คือ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งได้มีผู้ให้ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ ดังนี้

ลวัน สายยศ และอังคณา สายยศ (2543, หน้า 15-20) ได้กล่าวถึงแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ว่าเป็นแบบทดสอบที่มุ่งวัดเนื้อหาวิชาที่เรียนผ่านมาแล้วว่าผู้เรียนมีความรู้ความสามารถเพียงใด โดยมักจะเป็นข้อคำถามให้นักเรียนเขียนตอบกับให้นักเรียนปฏิบัติจริง ซึ่งมี 2 แบบ คือ

1. แบบทดสอบมาตรฐานเป็นแบบทดสอบที่ดำเนินการสอบ

แบบมาตรฐานการแปลคะแนนก็เป็นมาตรฐานสร้างโดยผู้เชี่ยวชาญในแต่ละสาขาวิชาและยอมรับในคุณภาพที่สามารถขยายอิงสู่ประชากรได้การดำเนินการในการใช้แบบทดสอบ

มาตรฐานนี้ต้องทำตามคู่มือทุกอย่างไม่ว่าการแจกการอธิบายการใช้เวลาการตรวจและการแปลคะแนนของข้อสอบ

2. แบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นเป็นแบบทดสอบจำลองสร้างตามจุดประสงค์ของครูที่สอนเป็นคำถามที่เกี่ยวกับความรู้ที่นักเรียนได้เรียนในห้องเรียน ซึ่งเป็นการทดสอบว่านักเรียนมีความรู้มากแค่ไหนบอกพร้อมในส่วนใดจะได้สอนซ่อมเสริมหรือเป็นการวัดเพื่อดูความพร้อมที่จะเรียนในเนื้อหาใหม่ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความต้องการของครู บางฉบับอาจจะไม่ได้ทดลองสอบมาก่อน กลุ่มตัวอย่างไม่คลุมประชากรการดำเนินการสอบจึงยังไม่มาตรฐาน แก้ไขได้ทุกกระยะ ครูผู้สอนไม่จำเป็นต้องเป็นผู้เชี่ยวชาญในการสร้างข้อสอบ แบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นจึงเชื่อถือได้น้อยกว่าแบบทดสอบมาตรฐาน แบบทดสอบมาตรฐาน และแบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นจะมีวิธีการในการสร้างข้อคำถามที่เหมือนกันเป็นคำถามที่วัดเนื้อหาและพฤติกรรมในด้านต่าง ๆ ทั้ง 4 ด้าน เหมือนกัน ดังนี้

2.1 วัดด้านการนำไปใช้

2.2 วัดด้านการวิเคราะห์

2.3 วัดด้านการสังเคราะห์

2.4 วัดด้านการประเมินค่า

สมนึก ภัททิยธนี (2546, หน้า 73-79) ได้เสนอว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนประเภทที่ครูสร้างมีหลายแบบ แต่ที่นิยมใช้มี 6 แบบ ดังนี้

1. ข้อสอบอัตนัยหรือความเรียง (Subjective or essay test) เป็นข้อสอบที่มีเฉพาะคำถาม แล้วให้นักเรียนเขียนตอบอย่างเสรี เขียนบรรยายตามความรู้และข้อคิดเห็นของแต่ละคน

2. ข้อสอบแบบกาถูก-ผิด (True-false test) เป็นข้อสอบแบบเลือกตอบที่มี 2 ตัวเลือก แต่ละตัวเลือกดั่งกล่าวเป็นแบบคงที่และมีความหมายตรงกันข้าม เช่น ถูก-ผิด ใช่-ไม่ใช่ จริง-ไม่จริง เหมือนกันต่างกัน เป็นต้น

3. ข้อสอบแบบเติมคำ (Completion test) เป็นข้อสอบที่ประกอบด้วยประโยคหรือข้อความที่ยังไม่สมบูรณ์แล้วให้ผู้ตอบเติมคำหรือประโยคหรือข้อความลงในช่องว่างที่เว้นไว้นั้นเพื่อให้ได้ใจความและถูกต้อง

4. ข้อสอบแบบตอบสั้น ๆ (Short answer test) เป็นข้อสอบคล้ายกับข้อสอบแบบเติมคำแต่แตกต่างกันที่ข้อสอบแบบตอบสั้น ๆ เขียนเป็นประโยคคำถามสมบูรณ์ (ข้อสอบเติมคำเป็นประโยคหรือข้อความที่ยังไม่สมบูรณ์) แล้วให้ผู้ตอบเป็นคน

เขียนตอบคำถามที่ต้องการสั้น ๆ และกะทัดรัดได้ใจความสมบูรณ์ไม่ใช่เป็นการบรรยายแบบข้อสอบอัตนัยหรือความเรียง

5. ข้อสอบแบบจับคู่ (Matching test) เป็นข้อสอบแบบเลือกตอบ โดยมีคำถามหรือข้อความแยกออกจากกันเป็น 2 ชุด แล้วให้ผู้ตอบเลือกจับคู่ว่าแต่ละข้อความ ในชุดหนึ่ง (ตัวยืน) จะจับคู่กับคำหรือข้อความใดในอีกชุดหนึ่ง (ตัวเลือก) ซึ่งมีความสัมพันธ์กันอย่างไรอย่างหนึ่งตามที่ผู้ออกข้อสอบกำหนดไว้

6. ข้อสอบแบบเลือกตอบ (Multiple choice) จะประกอบด้วย 2 ตอน คือ ตอนน้ำหรือคำถาม (Stem) กับตอนเลือก (Choice) ในตอนเลือกนี้จะประกอบด้วย ตัวเลือกที่เป็นคำตอบถูก และตัวเลือกที่เป็นตัวลวง และคำถามแบบเลือกตอบที่ดีนิยมใช้ ตัวเลือกที่ใกล้เคียงกันดูเผิน ๆ จะเห็นว่าทุกตัวเลือกถูกหมดแต่ความจริงมีน้ำหนักรากถูกมากน้อยต่างกัน

4. คุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีควรมีคุณสมบัติ ดังนี้ สมนึก ภัททิยธนี (2546, หน้า 67-71) ได้กล่าวถึงคุณลักษณะที่ดี ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ดังต่อไปนี้

1. ความเที่ยงตรง (Validity) หมายถึง ลักษณะของแบบทดสอบทั้งฉบับที่สามารถวัดได้ตรงจุดมุ่งหมายที่ต้องการหรือวัดในสิ่งที่ต้องการอย่างถูกต้องแม่นยำ ความเที่ยงตรงจึงเปรียบเสมือนหัวใจของการทดสอบ เป็นความสอดคล้องของแบบทดสอบกับวัตถุประสงค์ในการวัด คือ วัดได้ตรงกับสิ่งที่ต้องการจะวัด ความเที่ยงตรง แบ่งเป็น 3 ประเภท คือ ความเที่ยงตรงตามเนื้อหา (Content Validity) หมายถึง คุณสมบัติของแบบทดสอบที่สามารถวัดเนื้อหาวิชาได้ตรงตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตรความเที่ยงตรงตามเกณฑ์ (Criterion-Related Validity) หมายถึง คุณสมบัติของแบบทดสอบที่สามารถนำคะแนนจากการทดสอบนั้นมาใช้ในการพยากรณ์ผลการเรียนได้ความเที่ยงตรงตามโครงสร้าง (Construct Validity) หมายถึง คุณสมบัติของแบบทดสอบที่สามารถวัดสมรรถภาพของสมองด้านต่าง ๆ ได้

2. ความเชื่อมั่น (Reliability) หมายถึง ลักษณะของแบบทดสอบทั้งฉบับที่สามารถวัดได้คงเส้นคงวาไม่เปลี่ยนแปลง ไม่ว่าจะทำการสอบใหม่กี่ครั้งก็ตาม เป็นความคงเส้นคงวาของคะแนนที่ได้จากการทดสอบ โดยใช้แบบทดสอบนั้นหลาย ๆ ครั้งกับผู้เข้าสอบกลุ่มเดียวกัน ความเชื่อมั่นเป็นคุณภาพของแบบทดสอบทั้งฉบับ มีค่าตั้งแต่

0-1 โดยมีแนวทางในการพิจารณา ดังนี้ ถ้าความเชื่อมั่นน้อยกว่า 0.70 หมายความว่า ความน่าเชื่อถือ ค่อนข้างต่ำ (ควรปรับปรุง) ถ้าความเชื่อมั่นมากกว่าหรือเท่ากับ 0.70 หมายความว่า ความน่าเชื่อถือยอมรับได้ (สังคม/มนุษยศาสตร์) ถ้าความเชื่อมั่นมากกว่าหรือเท่ากับ 0.80 หมายความว่า ความน่าเชื่อถือยอมรับได้ (วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์) ถ้าความเชื่อมั่นมากกว่า หรือเท่ากับ 0.90 หมายความว่า ความน่าเชื่อถือได้มาตรฐาน ระดับสากล

3. ความยุติธรรม (Fair) หมายถึง ลักษณะของแบบทดสอบที่ไม่เปิดโอกาสให้มีการได้เปรียบเสียเปรียบในกลุ่มผู้เข้าสอบด้วยกันและไม่เปิดโอกาสให้ทำข้อสอบได้ โดยการเดา

4. ความลึกของคำถาม (Searching) หมายถึง ข้อสอบแต่ละข้อนั้นจะต้องไม่ถามผิวเผินหรือถามประเภทความรู้ ความจำ ความเข้าใจ แต่ต้องให้นักเรียนนำความรู้ไปคิดตัดแปลงแก้ปัญหาแล้วจึงตอบได้

5. ความยั่วยุ (Exemplary) หมายถึง แบบทดสอบที่นักเรียนทำด้วยความสนุกเพลิดเพลิน ไม่เบื่อหน่าย

6. ความจำเพาะเจาะจง (Definition) หมายถึง ข้อสอบที่มีแนวทางหรือทิศทางการถามตอบชัดเจนไม่คลุมเครือ ไม่แฝงกลเม็ดให้นักเรียนง

7. ความเป็นปรนัย (Objectivity) หมายถึง เป็นคุณสมบัติของแบบทดสอบ

3 ประการ คือ

7.1 ตั้งคำถามให้ชัดเจน ทำให้ผู้เข้าสอบอ่านแล้วเข้าใจตรงกัน

7.2 การตรวจให้คะแนนตรงกัน แม้ว่าจะตรวจหลายครั้งหรือตรวจหลายคน

7.3 การแปลความหมายของคะแนนตรงกัน

8. ประสิทธิภาพ (Efficiency) หมายถึง แบบทดสอบที่มีจำนวนข้อสอบมากพอประมาณ ใช้เวลาสอบพอประมาณประหยัดค่าใช้จ่าย จัดทำแบบทดสอบด้วยความปรารถนา ตรวจให้คะแนนได้รวดเร็ว รวมถึงสิ่งแวดล้อมในการสอบที่ดี

9. อำนาจจำแนก (Discrimination) หมายถึง ความสามารถในการจำแนกผู้เข้าสอบแบบทดสอบที่ดีจะต้องมีอำนาจจำแนกสูง เป็นประสิทธิภาพของข้อสอบในการจำแนกเด็กเก่งออกจากเด็กอ่อน อำนาจจำแนกมีค่าตั้งแต่ 1 ถึง + 1 ใช้สัญลักษณ์ r แทนอำนาจจำแนก

10. ความยาก (Difficulty) หมายถึง ขึ้นอยู่กับทฤษฎีที่เป็นหลักยึด เช่น ตามทฤษฎีการวัดผลแบบอิงเกณฑ์นั้นความยากง่ายไม่ใช่สิ่งสำคัญ สิ่งสำคัญอยู่ที่ข้อสอบนั้นได้ วัดในจุดประสงค์ที่ต้องวัดได้จริงหรือไม่ ถ้าวัดจริงก็นับว่าข้อสอบที่ดีได้แม้ว่าจะเป็นข้อสอบที่ง่ายก็ตามสัดส่วนของจำนวนผู้ที่ทำข้อสอบถูกต้องกับจำนวนผู้เข้าสอบทั้งหมด ความยาก มีค่าตั้งแต่ 0-1 ใช้สัญลักษณ์ P แทนความยาก

สรุปได้ว่า การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนควรคำนึงถึง จุดมุ่งหมายทางการเรียน ให้ครอบคลุมพฤติกรรมในการเรียนรู้ มีการวิเคราะห์ข้อสอบ เพื่อหาความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก เพื่อปรับปรุงแก้ไขตามผลการวิเคราะห์ แล้วจึงจัดทำแบบทดสอบเพื่อนำไปใช้จริง

5. ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยทั่วไปมีลำดับขั้นตอนการสร้าง ดังนี้ (นิตยารัตน์ คงนาลีก, 2544, หน้า 89-98)

1. กำหนดจุดมุ่งหมายในการทดสอบ ในการสร้างแบบทดสอบต้องกำหนดให้ชัดเจนว่า ต้องการนำผลการวัดไปใช้ประเมินแบบอิงเกณฑ์หรืออิงกลุ่ม แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบอิงกลุ่ม มีจุดประสงค์เพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ในรายวิชาต่าง ๆ ตามหลักสูตรที่กำหนด และใช้เมื่อสิ้นสุดการสอนในแต่ละหน่วย หรือประเมินเพื่อการสรุปผล และตัดสินผลการเรียนของผู้เรียน สำหรับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบอิงเกณฑ์ มีจุดประสงค์เพื่อตรวจสอบความรู้พื้นฐานที่จำเป็น สำหรับการเรียนรู้ในรายวิชานั้น ๆ หรือเพื่อตรวจสอบความรู้ความสามารถของผู้เรียนว่า ผู้เรียนมีความรอบรู้ในเนื้อหานั้นหรือไม่ โดยผลการวัดที่ได้มาเปรียบเทียบกับเกณฑ์หรือมาตรฐานที่กำหนดไว้ เพื่อการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับความสามารถของผู้เรียนและการจัดการสอนซ่อมเสริม

2. กำหนดวัตถุประสงค์ของเรียนการสอน เป็นการกำหนดกรอบว่าต้องการให้ผู้เรียนสามารถแสดงพฤติกรรมที่ต้องการวัด เนื้อหาที่ต้องการวัดได้ จากจุดมุ่งหมายของการทดสอบ ผู้สร้างข้อสอบจะต้องวิเคราะห์จำแนกเนื้อหาที่ต้องการวัดให้ครอบคลุมเนื้อหาทั้งหมด สำหรับพฤติกรรมที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียนด้านพุทธิพิสัยก็ต้องกำหนดให้ชัดเจนลงไปว่าต้องวัดพฤติกรรมการเรียนรู้ขั้นใดใน 6 ขั้น คือ ความรู้ ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์การสังเคราะห์ และการประเมินค่า ในการวัดในแต่ละจุดประสงค์

จึงต้องมีการกำหนดให้ขอบเขตของเนื้อหาที่ชัดเจน จึงจะสามารถแปลความหมายของคะแนนที่ได้การวัดได้

3. กำหนดเนื้อหา ในแต่ละรายวิชาที่สอนต้องการกำหนดรายละเอียดเนื้อหาที่จะสอนให้ชัดเจน สอดคล้องกับจุดประสงค์หรือพฤติกรรมที่ต้องการวัด โดยให้ครอบคลุม รายละเอียดของเนื้อหาที่สำคัญของรายวิชานั้น ๆ

4. การจัดทำตารางวิเคราะห์เนื้อหาและพฤติกรรมที่ต้องการวัดเป็นการวางแผนผังการสร้างข้อสอบ ทำให้ผู้สร้างข้อสอบรู้ว่าในแต่ละเนื้อหาจะต้องสร้างข้อสอบในพฤติกรรมใดบ้าง พฤติกรรมละกี่ข้อ

5. กำหนดรูปแบบของคำถาม การกำหนดรูปแบบของคำถามต้องพิจารณาถึงความเหมาะสมกับพฤติกรรมการเรียนรู้ที่มุ่งวัดว่าข้อสอบแต่ละชนิด หรือข้อสอบแต่ละประเภทเหมาะสำหรับวัดพฤติกรรมการเรียนรู้ขั้นใด ผู้ออกข้อสอบต้องมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับรูปแบบของข้อสอบแต่ละประเภทรวมถึงข้อดี-ข้อเสียของแต่ละประเภทเป็นอย่างดี โดยทั่วไปการวัดผลสัมฤทธิ์แบบอิงกลุ่ม ควรเลือกข้อสอบแบบปรนัยแบบเลือกตอบ เนื่องจากสามารถวัดพฤติกรรมได้ทุกระดับ และสามารถใช้คนจำนวนมากได้ การตรวจให้คะแนนมีความเป็นปรนัย และสามารถตรวจสอบคุณภาพได้ทั้งแง่ของความยากง่ายและอำนาจจำแนก

6. การเขียนข้อสอบ การเขียนข้อสอบสำหรับการวัดผลสัมฤทธิ์แบบอิงกลุ่มและแบบอิงเกณฑ์ ต้องตรงตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้และเนื้อหาที่ได้กำหนดไว้ในตารางวิเคราะห์เนื้อหา และพิจารณาถึงเทคนิคในการเขียนข้อสอบแต่ละประเภทด้วย นิตยารัตน์ คงนาลิก (2544, หน้า 97) กล่าวว่า การวัดผลสัมฤทธิ์แบบอิงกลุ่มและแบบอิงเกณฑ์นั้น ประเด็นสำคัญการเขียนข้อสอบ คือ ความยากง่ายของข้อสอบ ซึ่งต้องไม่ง่าย ไม่ยากเกินไป มีค่าอำนาจสูง ซึ่งการวัดผลสัมฤทธิ์แบบอิงกลุ่มเป็นการจำแนกเป็นกลุ่มเก่ง และกลุ่มอ่อน ส่วนแบบอิงเกณฑ์เป็นการจำแนกผู้เรียนคนใดเรียนรู้แล้ว และคนใดไม่ได้เรียนรู้ สิ่งสำคัญของการเขียนข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์แบบอิงกลุ่มและแบบอิงเกณฑ์อยู่ที่ข้อสอบที่เขียนขึ้นนั้น สอดคล้องกับระดับพฤติกรรมในจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้ หรือไม่ ซึ่งถ้าหากการเรียนการสอนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพแล้ว ผู้เรียนสามารถตอบข้อสอบนั้นได้ถูกต้อง

7. การตรวจสอบคุณภาพข้อสอบและการปรับปรุงแก้ไข แบบทดสอบที่ดีต้องผ่านขั้นตอนการตรวจสอบคุณภาพตามเกณฑ์มาตรฐานที่ยอมรับได้โดยมีข้อมูล ยืนยันที่เชื่อถือได้หากพบว่าแบบทดสอบไม่มีคุณภาพที่ดีจะต้องปรับปรุงแก้ไข ซึ่งการตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบคุณภาพทั้งรายข้อและทั้งฉบับ โดยทำการตรวจสอบคุณภาพรายข้อ ถ้าหากพบว่าคุณภาพรายข้อดีและเหมาะสมแล้วจึงทำการตรวจสอบคุณภาพทั้งฉบับเป็นขั้นตอนต่อไป

8. การจัดพิมพ์เป็นฉบับสมบูรณ์ และนำไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง เพื่อนำผลมาใช้ในการสร้างเกณฑ์ปกติและเกณฑ์ปกติระดับชั้นของกลุ่ม

9. จัดทำคู่มือการใช้แบบทดสอบ หลังจากที่ได้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผ่านขั้นตอนการสร้างและการตรวจสอบคุณภาพในแต่ละประเด็นแล้ว ต้องการจัดพิมพ์เป็นฉบับที่สมบูรณ์ มีการจัดทำคู่มือการนำแบบทดสอบไปใช้ ประกอบไปด้วย คำชี้แจงที่ชัดเจนพร้อมทั้งบรรยายถึงคุณลักษณะของข้อสอบ ที่มีระบบเพื่อสะดวกต่อการนำไปใช้หรือการนำมาสร้างเป็นเครื่องมือที่มีมาตรฐานต่อไป

สรุปได้ว่า ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนั้น จะต้องวิเคราะห์หลักสูตรและสร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตร กำหนดชนิดของข้อสอบ และศึกษาวิธีสร้างกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ เขียนข้อสอบ ตรวจทานข้อสอบ จัดพิมพ์แบบทดสอบฉบับทดลอง ทดลองสอนและวิเคราะห์ข้อสอบ และจัดทำแบบทดสอบฉบับจริง ในขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จะเห็นได้ว่าผู้สร้างข้อสอบ ต้องมีการเตรียมการวางแผนดำเนินการล่วงหน้าเพื่อให้ได้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่มีคุณภาพตามหลักเกณฑ์ของแบบทดสอบมาตรฐานที่ดี

พิชิต ฤทธิ์จุญ (2544, หน้า 99-101) และพร้อมพรรณ อุดมสิน (2545, หน้า 29-33) ได้กล่าวถึง ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งมีความสอดคล้องกันพอสรุปได้ ดังนี้

1. วิเคราะห์หลักสูตรและสร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตร การสร้างแบบทดสอบควรเริ่มต้นด้วยการวิเคราะห์หลักสูตรและสร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตร เพื่อวิเคราะห์เนื้อหาสาระและพฤติกรรมที่ต้องการจะวัด ซึ่งเป็นการระบุจำนวนข้อสอบ และพฤติกรรมที่ต้องการวัด

2. กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้เป็นพฤติกรรมที่เป็นผลการเรียนรู้ที่ครูมุ่งหวังให้เกิดกับนักเรียน ซึ่งครูจะต้องกำหนดไว้ล่วงหน้าสำหรับเป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอนและสร้างข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์

3. กำหนดชนิดของข้อสอบและศึกษาวิธีสร้าง โดยการศึกษาดารางวิเคราะห์หลักสูตรและจุดประสงค์การเรียนรู้ผู้ออกข้อสอบต้องพิจารณาและตัดสินใจเลือกใช้ชนิดของข้อสอบที่จะใช้ว่าจะใช้แบบใด โดยต้องเลือกให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการเรียนรู้และเหมาะสมกับวัยของนักเรียนแล้วศึกษาวิธีเขียนข้อสอบชนิดนั้นให้มีความรู้ความเข้าใจในหลักและวิธีการเขียนข้อสอบ

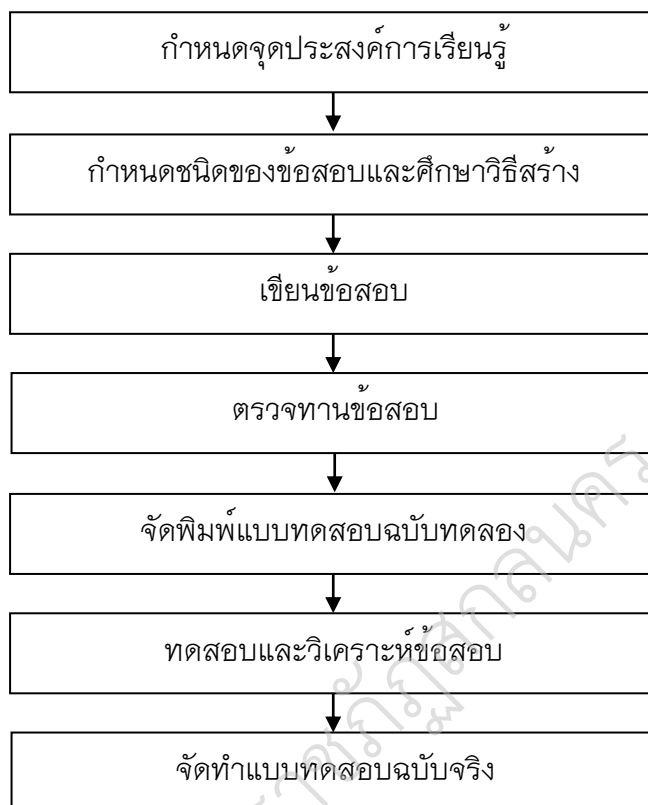
4. เขียนข้อสอบ ผู้ออกข้อสอบลงมือเขียนข้อสอบตามรายละเอียดที่กำหนดไว้ในตารางวิเคราะห์หลักสูตรและให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้โดยอาศัยหลักและวิธีการเขียนข้อสอบที่ได้ศึกษามาแล้วในขั้นที่ 3

5. ตรวจสอบข้อสอบ เพื่อให้ข้อสอบที่เขียนไว้แล้วในขั้นที่ 4 มีความถูกต้องตามหลักวิชา มีความสมบูรณ์ครบถ้วนตามรายละเอียดที่กำหนดไว้ในตารางวิเคราะห์หลักสูตร ผู้ออกข้อสอบต้องพิจารณาทบทวนตรวจสอบอีกครั้งก่อนที่จะจัดพิมพ์และนำไปใช้ต่อไป

6. จัดพิมพ์แบบทดสอบฉบับทดลอง เมื่อตรวจสอบข้อสอบเสร็จแล้วให้พิมพ์ข้อสอบทั้งหมดจัดทำเป็นแบบทดสอบฉบับทดลอง โดยมีคำชี้แจงหรือคำอธิบายวิธีตอบแบบทดสอบ และจัดวางรูปแบบการพิมพ์ให้เหมาะสม

7. ทดสอบและวิเคราะห์ข้อสอบ การทดลองสอบและวิเคราะห์ข้อสอบเป็นวิธีการตรวจคุณภาพของแบบทดสอบก่อนนำไปใช้จริง โดยนำแบบทดสอบไปทดสอบกับกลุ่มที่มีลักษณะคล้ายคลึงกันกับกลุ่มที่ต้องการสอนจริงแล้วนำผลการสอบมาวิเคราะห์และปรับปรุงข้อสอบให้มีคุณภาพ โดยสภาพการปฏิบัติจริงของการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ในโรงเรียนมักไม่ค่อยมีการทดลองสอบและวิเคราะห์ข้อสอบส่วนใหญ่นำแบบทดสอบไปใช้ทดสอบแล้วจึงวิเคราะห์ข้อสอบ เพื่อปรับปรุงข้อสอบและนำไปใช้ในครั้งต่อไป

8. จัดทำแบบทดสอบฉบับจริง จากผลการวิเคราะห์ข้อสอบหากพบว่าข้อสอบข้อใดไม่มีคุณภาพหรือมีคุณภาพไม่ดีอาจจะต้องตัดทิ้งหรือปรับปรุงแก้ไขข้อสอบให้มีคุณภาพดีขึ้นแล้วจึงจัดทำเป็นแบบทดสอบฉบับจริงที่จะนำไปทดสอบกับกลุ่มเป้าหมายต่อไป ดังภาพประกอบ 9



ภาพประกอบ 9 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
ที่มา : พิชิต ฤทธิ์เจริญ (2544, หน้า 101)

สรุปได้ว่า ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนั้น ต้องวิเคราะห์หลักสูตรและสร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตรกำหนดชนิดของข้อสอบและศึกษาวิธีสร้างกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้เขียนข้อสอบตรวจทานข้อสอบจัดพิมพ์แบบทดสอบฉบับทดลอง ทดลองสอนและวิเคราะห์ข้อสอบและจัดทำแบบทดสอบฉบับจริง ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำหลักการและแนวคิดการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ไปสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ตามขั้นตอนดังกล่าวจากที่นักวิชาการได้กล่าวถึง แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนพอ สรุปได้ว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นแบบทดสอบที่ใช้ทดสอบ เพื่อประเมินผล การเรียนรู้ของผู้เรียนเมื่อสิ้นสุดการเรียนรู้แล้วซึ่งมีทั้งแบบทดสอบมาตรฐานและแบบทดสอบ ที่ครูสร้างขึ้น กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ กำหนดชนิดของข้อสอบและศึกษาวิธีสร้าง เขียนข้อสอบ ตรวจทานข้อสอบ จัดพิมพ์แบบทดสอบฉบับทดลอง ทดสอบ และวิเคราะห์ ข้อสอบ จัดทำแบบทดสอบฉบับจริงโดยแบบทดสอบมาตรฐานจะสร้างขึ้น โดยผู้เชี่ยวชาญ

แต่ละสาขาวิชา ส่วนแบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นนั้นก็หลายแบบโดยครูจะสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามลักษณะเนื้อหาวิชานั้น ๆ และเป็นคำถามที่วัดเนื้อหาและพฤติกรรมในด้านต่าง ๆ ทั้ง 4 ด้าน คือ วัดด้านการนำไปใช้ วัดด้านการวิเคราะห์ วัดด้านการสังเคราะห์ วัดด้านการประเมินค่า และต้องเป็นแบบทดสอบที่ดี ตามหลักการที่นักวิชาการกล่าวไว้ เพื่อใช้เป็นแนวการประเมินและสรุปผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน

6. การวัดและประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การวัดและประเมินผลเป็นกระบวนการที่เป็นระบบ ประกอบด้วย ขั้นตอนการดำเนินการ คือ กำหนดวัตถุประสงค์กำหนดคุณลักษณะที่จะวัด กำหนดเครื่องมือหรือวิธีการวัด สร้างเครื่องมือ ตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ จัดทำเครื่องมือ ดำเนินการวัด ตรวจให้คะแนน ประเมินผล และใช้ผลการวัดและประเมินเครื่องมือและวิธีการที่ใช้ในการวัดและประเมินผลมีหลายชนิด แต่เครื่องมือและวิธีการหลักที่ใช้กันอย่างแพร่หลายในวงการศึกษ ได้แก่ (ไพศาล หวังพานิช, 2552, หน้า 16-17)

1. การสังเกต (Observation) เป็นวิธีการวัดและประเมินผลที่ใช้ตรวจสอบคุณลักษณะด้านพฤติกรรมการแสดงออก บุคลิก ท่าทาง ความร่วมมือ ความตั้งใจ ความสามารถในการปฏิบัติงานของผู้เรียน

2. การทำรายงาน (Report) เป็นวิธีการวัดและประเมินเกี่ยวกับศักยภาพในการค้นคว้า ประมวล เรียบเรียงความรู้จากแหล่งต่าง ๆ อันเป็นความสามารถในการบูรณาการ การเสนอความคิด แนวทางปฏิบัติ การวางแผน ตลอดจนการแก้ปัญหาต่าง ๆ

3. การปฏิบัติ (Performance Test) เป็นวิธีการวัดและประเมินผลด้านทักษะพิสัย ที่มุ่งให้ผู้เรียนได้ดำเนินการปฏิบัติจริง เพื่อแสดงขั้นตอน วิธีปฏิบัติ และผลงาน หรือชิ้นงาน

4. ข้อสอบ (Test) เป็นเครื่องมือหลักที่ใช้ในการวัด และการประเมินผล การเรียน โดยเฉพาะอย่างยิ่งด้านความรู้ในเนื้อหาวิชา ซึ่งมีรูปแบบที่นิยมใช้ คือ

4.1 ข้อสอบปากเปล่า (Oral Test) หรือการสัมภาษณ์ (Interview) เหมาะสำหรับใช้วัดและประเมินความสามารถในการแสดงทัศนะตามหลักวิชา การอธิบายหลักการ การแก้ปัญหา การวิพากษ์วิจารณ์ และการใช้เหตุผล ซึ่งวิธีการนี้ต้องดำเนินการวัดและประเมินเป็นรายบุคคล (Individual Test)

4.2 ข้อสอบข้อเขียน (Written Test) เป็นเครื่องมือที่ใช้กันอย่างแพร่หลายที่สุดในวงการศึกษา เหมาะสมสำหรับวัดความรู้เนื้อหา ความสามารถในการเรียนรู้ต่าง ๆ โดยใช้ภาษาเขียนเป็นสื่อ และสามารถดำเนินการวัดผู้เรียนเป็นกลุ่ม (Group Test) โดยมีอยู่ 2 รูปแบบ คือ

4.2.1 ข้อสอบจำแนกคำตอบ (Fixed-Respond Test) ซึ่งเรียกโดยทั่วไปว่าข้อสอบปรนัย (Objective test) ได้แก่ ข้อสอบถูกผิด (True-False) แบบเติมคำ (Completion) แบบจับคู่ (Matching) และแบบเลือกตอบ (Multiple Choice)

4.2.2 ข้อสอบแบบเขียนบรรยาย (Essay Test) ซึ่งเรียกโดยทั่วไปว่าข้อสอบอัตนัย (Subjective Test)

ในการวัดและประเมินผลการเรียน ผู้สอนสามารถเลือกใช้เครื่องมือหลายชนิดประกอบกัน การเลือกใช้เครื่องมือชนิดใด นอกจากจะคำนึงถึงคุณลักษณะที่จะวัดเป็นหลักแล้วยังต้องคำนึงถึงจำนวนผู้เรียน และพิจารณาถึงเวลาที่ต้องการใช้ในการดำเนินการประกอบด้วย และหากเป็นการวัดความรู้ความสามารถในการเรียนรู้ด้านวิชาการควรใช้แบบทดสอบ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2539, หน้า 85)

แบบทดสอบ (Test) หมายถึง ชุดของข้อคำถาม หรือปัญหาที่ออกแบบสร้างขึ้นอย่างมีระบบและกระบวนการเพื่อกำหนดตัวอย่างของพฤติกรรมของผู้สอบภายใต้เงื่อนไขเฉพาะอย่าง (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2539, หน้า 85) ชนิดของแบบทดสอบที่นิยมเขียนกันมีอยู่ 5 แบบ คือ แบบความเรียง (Essay) แบบถูกผิด (True False) แบบเติมคำ (Completion) แบบจับคู่ (Matching) และแบบเลือกตอบ (Multiple Choices) ซึ่งรายละเอียดมีดังนี้

1. แบบความเรียง (Essay Questions) เป็นข้อสอบที่ให้เสรีภาพแก่ผู้ตอบในการประมวล คัดเลือกความรู้ ความสามารถที่ตนมีอยู่ นำมาจัดระบบ เรียบเรียง และเขียนเป็นคำตอบ เมื่อพิจารณาถึงความเป็นอิสระในการตอบ สามารถแบ่งข้อสอบ ออกเป็น 2 ประเภท คือ

1.1 ข้อสอบความเรียงไม่จำกัดคำตอบ

1.2 ข้อสอบความเรียงจำกัดคำตอบ

2. แบบถูกผิด (True False) เป็นข้อสอบที่ให้ผู้สอบเลือกตอบ คำตอบที่เป็นไปได้ 2 อย่าง เช่น ข้อความที่กำหนดให้เป็นถูกหรือผิดใช่หรือไม่ใช่จริงหรือเท็จ เป็นต้น

3. แบบเติมคำ (Completion) เป็นข้อสอบที่ผู้สอบต้องคิดคำตอบ ขึ้นมาเอง เหมาะสำหรับวัดความรู้ความจำเกี่ยวกับคำศัพท์ ข้อเท็จจริง หลักการ และกฎเกณฑ์ต่าง ๆ

4. แบบจับคู่ (Matching) เป็นข้อสอบที่ให้ผู้ตอบจับคู่ระหว่างคำ หรือข้อความสองคอลัมน์ที่มีความสัมพันธ์หรือสอดคล้องกัน โดยทั่วไปคอลัมน์ทางซ้ายมือจะเป็นข้อคำถาม ส่วนคอลัมน์ทางขวามือจะเป็นคำตอบ

5. แบบเลือกตอบ (Multiple Choice) มีลักษณะเป็นข้อสอบแบบเลือกตอบ ที่นิยมใช้กันอย่างกว้างขวาง เพราะสามารถใช้วัดผลการเรียนรู้ทั้งความรู้ ความเข้าใจ การนำไปใช้ และผลการเรียนรู้ขั้นสูงได้ สามารถสร้างให้วัดได้ครอบคลุมเนื้อเรื่อง ตามโครงสร้างอย่างมีประสิทธิภาพ และนำไปพัฒนาเป็นแบบทดสอบมาตรฐานได้แต่มีข้อจำกัดที่สร้างให้มีคุณภาพได้ยาก ต้องใช้ผู้รู้ในเนื้อหาและมีทักษะในการเขียนข้อสอบ ค่อนข้างสิ้นเปลืองเวลา และแรงงาน ไม่ค่อยเหมาะสำหรับวัดความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ เป็นข้อสอบที่ให้ผู้สอบ เลือกตอบจากตัวเลือกที่กำหนดให้ ข้อสอบแบบหลายตัวเลือก ประกอบด้วย 2 ส่วน ได้แก่ ตัวคำถาม (Stem) และตัวเลือก (Alternative หรือ Options) ซึ่งนิยมใช้ 3-6 ตัวเลือก ในส่วนของตัวเลือก ประกอบด้วย ตัวเลือกที่เป็นคำตอบถูก เรียกว่าตัวคำตอบ (Answer หรือ Key) 1 ตัว ส่วนที่เหลือเป็นตัวเลือกที่ผิด เรียกว่า ตัวลวง (Distracters) (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2548, หน้า 187-194)

สรุปได้ว่า การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านคำเป็นกระบวนการเก็บรวบรวม ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรม ซึ่งเป็นผลมาจากการเรียน เพื่อนำข้อมูลไปใช้ในการปรับปรุง คุณภาพทางการเรียนการสอนให้ดีขึ้น ในการวัดและประเมินผลการเรียน ผู้สอนสามารถ เลือกใช้เครื่องมือหลายชนิดประกอบกัน การเลือกใช้เครื่องมือชนิดใด นอกจากจะคำนึงถึง คุณลักษณะที่จะวัดเป็นหลักแล้วยังต้องคำนึงถึงผู้เรียน และพิจารณาถึงเวลาที่ต้องการใช้ ในการดำเนินการจึงควรกำหนดเครื่องมือและวิธีการวัดให้ชัดเจน และไม่ควรวัดพฤติกรรม ด้านความรู้แต่เพียงอย่างเดียว

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยเลือกใช้วิธีการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือ ชนิดข้อสอบแบบเลือกตอบ (Multiple Choice) เนื่องจากที่สามารถวัดพฤติกรรมการเรียนรู้ได้ ครอบคลุมทุกด้านและใช้ได้กับผู้สอบจำนวนมาก เนื่องจากสะดวกต่อการตรวจให้คะแนน และไม่เสียเวลาในการตรวจให้คะแนน ทั้งนี้เพราะสามารถวัดได้กลุ่มจุดประสงค์

และตรวจให้คะแนนได้แน่นอน จึงสะดวกต่อการนำผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านวิชาการมากกว่าแบบอื่น ๆ ดังนั้น ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยจึงเลือกแบบทดสอบแบบเลือกตอบจำนวน 4 ตัวเลือก โดยวัดพฤติกรรม 5 ด้าน คือ ด้านความรู้ความจำ ด้านความเข้าใจ ด้านการนำไปใช้ ด้านการวิเคราะห์ และด้านการประเมินค่า

เจตคติ

1. ความหมายของเจตคติ

เจตคติ หรือทัศนคติ ภาษาอังกฤษใช้คำว่า Attitude มาจากรากศัพท์ภาษาลาติน ว่า “Aptus” ซึ่งตรงกับคำว่า ความเหมาะสม (Fitness) หรือการปรับปรุงแต่ง (Adaptedness) เจตคติ เป็นพฤติกรรมการเตรียมพร้อมทางสมองในการที่จะกระทำ ซึ่งจะบ่งบอกถึงหน้าที่ของสภาวะจิตใจ หรือสภาพอารมณ์ที่ซับซ้อนก่อนที่คนเราจะตัดสินใจอย่างใดอย่างหนึ่งในการแก้ปัญหา (ศักดิ์ สุนทรเสณี, 2531, หน้า 1) สำหรับความหมายของเจตคติ มีนักจิตวิทยาและนักการศึกษาได้ให้ความหมายไว้หลายท่าน ดังนี้

พวงรัตน์ ทวีรัตน์ (2540, หน้า 106) ได้ให้ความหมายว่า เจตคติ หมายถึง ความรู้สึกของบุคคลต่าง ๆ อันเป็นผลเนื่องมาจากการเรียนรู้ประสบการณ์และเป็นตัวกระตุ้นให้บุคคลแสดงพฤติกรรมต่อสิ่งต่าง ๆ ไปในทิศทางใดทิศทางหนึ่ง ซึ่งอาจเป็นไปในทางสนับสนุนหรือต่อต้านก็ได้

อุดม จารัสพันธ์ (2541, หน้า 127) ได้ให้ความหมายของเจตคติไว้ว่าเป็นความคิด ความรู้สึก และท่าทีของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งที่เรียกว่า เป้าของเจตคติ (Target) ซึ่งอาจเป็นทั้งคน สิ่งของ หรือความคิดของบุคคลก็ได้

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2543, หน้า 54) ได้ให้ความหมายของเจตคติไว้ว่า เป็นอารมณ์ความรู้สึกเชื่อศรัทธาต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งจนเกิดความพร้อมที่จะแสดงการกระทำออกมา ซึ่งอาจจะนำไปในทางดีหรือไม่ดีก็ได้

ธีรฤทธิ เอกะกุล (2550, หน้า 3) ได้ให้ความหมายของเจตคติไว้ว่าเป็นพฤติกรรมหรือความรู้สึกทางด้านจิตใจที่มีต่อสิ่งเร้าใดสิ่งเร้าหนึ่งในทางสังคม รวมทั้งเป็นความรู้สึกที่เกิดจากการเรียนรู้เกี่ยวกับสิ่งเร้าหรือเกี่ยวกับประสบการณ์ในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง

ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์ (2553, หน้า 243) ได้สรุปความหมายของเจตคติไว้ว่าเป็นความรู้สึกของบุคคลที่มีต่อสิ่งต่าง ๆ อันเป็นผลเนื่องมาจากการเรียนรู้ประสบการณ์ซึ่งจะเป็นตัวกระตุ้นให้บุคคลแสดงพฤติกรรม หรือแนวโน้มที่จะตอบสนองต่อสิ่งเร้านั้น ๆ ไปในทิศทางใดทิศทางหนึ่ง อาจเป็นทางสนับสนุนหรือคัดค้านได้

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2545, หน้า 103) ได้ให้ความหมายว่า เจตคติวิทยาศาสตร์ เป็นคุณลักษณะ หรือลักษณะของบุคคลที่เกิดขึ้นจากการศึกษาหาความรู้ โดยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย คุณลักษณะต่าง ๆ ได้แก่ ความสนใจใฝ่รู้ ความมุ่งมั่น อดทนรอบคอบ ความรับผิดชอบ ความซื่อสัตย์ ประหยัด การร่วมแสดงความคิดเห็น และยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น ความมีเหตุผล การทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างสร้างสรรค์ ความรู้สึกนึกคิด โดยพฤติกรรมด้านจิตพิสัยทางวิทยาศาสตร์จะเน้นที่เจตคติ 2 กลุ่ม คือ เจตคติทางวิทยาศาสตร์กับเจตคติต่อวิทยาศาสตร์โดยที่เจตคติต่อวิทยาศาสตร์มีธรรมชาติ เป็น “อารมณ์” และโน้มเอียงไปเชิง “ศิลปะ” ได้ขณะที่เจตคติทางด้านวิทยาศาสตร์มีธรรมชาติโน้มเอียงไปในทางเหตุผลและ “ศาสตร์” มากกว่า

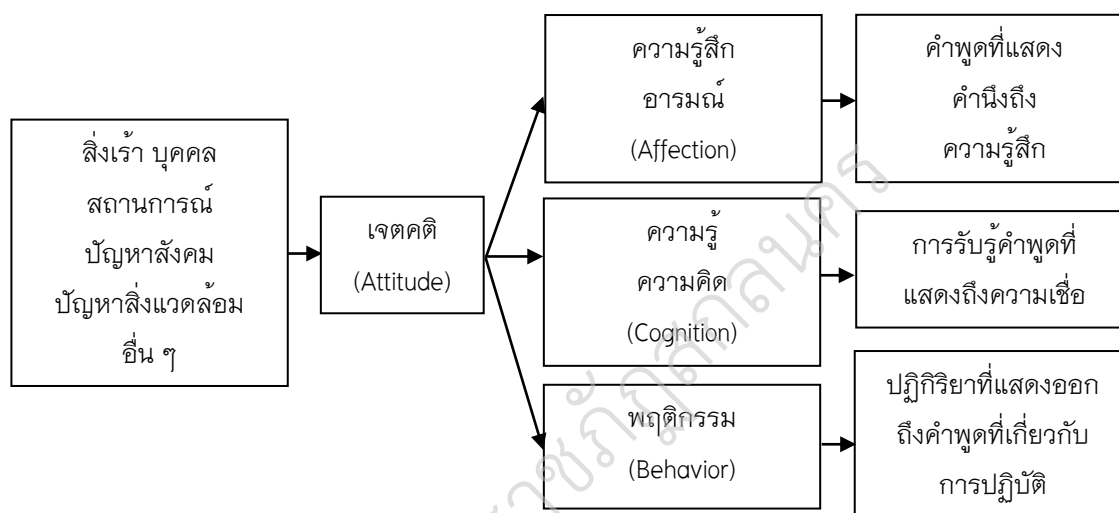
จากความหมายของเจตคติที่ได้กล่าวมา สรุปได้ว่า เจตคติ หมายถึง การคิด การกระทำ ความรู้สึกนึกคิด ท่าทีที่มีต่อสิ่งต่าง ๆ อันเป็นผลมาจากการเรียนรู้หรือประสบการณ์ ซึ่งอาจเป็นในทิศทางใดทิศทางหนึ่ง เช่น ชอบ ไม่ชอบ เห็นด้วย ไม่เห็นด้วย เป็นต้น ซึ่งสามารถสร้างให้เกิดได้

2. องค์ประกอบของเจตคติ

ลวัน สายยศ และอังคณา สายยศ (2543, หน้า 59) ได้กล่าวถึงเจตคติ ดังนี้

1. องค์ประกอบด้านพุทธิปัญญา (Cognitive Component) ได้แก่ ความคิดที่เป็นองค์ประกอบที่มนุษย์ใช้ในการคิด ความคิดนี้อาจจะอยู่ในรูปใดรูปหนึ่งที่ต่างกันขึ้นอยู่กับความคิดของแต่ละบุคคลที่มีต่อสิ่งเร้า
2. องค์ประกอบด้านท่าทีความรู้สึก (Affective Component) เป็นส่วนประกอบด้านอารมณ์ ความรู้สึก ซึ่งจะเป็นตัวเร้าความคิดอีกต่อหนึ่ง ถ้าบุคคลมีความรู้สึกที่ดีหรือไม่ดีขณะที่คิดสิ่งหนึ่งสิ่งใด แสดงว่าบุคคลนั้นมีความรู้สึกในด้านบวกและลบตามลำดับต่อสิ่งนั้น
3. องค์ประกอบด้านการปฏิบัติ (Behavioral Component) เป็นองค์ประกอบที่มีแนวโน้มในทางปฏิบัติ หรือมีสิ่งเร้าที่เหมาะสมจะเกิดการปฏิบัติอย่างใดอย่างหนึ่ง

สรุปได้ว่า เจตคติของบุคคลเกิดจากการเรียนรู้จากสภาพแวดล้อมที่เขาอยู่ ความรู้สึก และข่าวสารต่าง ๆ จากบุคคล และสิ่งแวดล้อมที่มีอิทธิพลต่อการสร้างเจตคติเฉพาะตัว และจากการที่บุคคลมีการติดต่อสัมพันธ์กับกลุ่มต่าง ๆ ทางสังคม ความต้องการที่จะเป็นส่วนหนึ่งส่วนใด ๆ นั้น ทำให้บุคคลต้องเรียนรู้ถึงการสร้างเจตคติบางอย่างให้เหมือนกลุ่มที่ตนอยู่ ซึ่งต่อมาเจตคติที่ได้จากกลุ่มอาจกลายมาเป็นเจตคติเฉพาะตัว



ภาพประกอบ 10 องค์ประกอบของเจตคติ

ที่มา : จงกลรัตน์ อัจฉิตฐ์ (2544, หน้า 30)

สรุปได้ว่า เจตคติของบุคคลเกิดจากการเรียนรู้จากสภาพแวดล้อมที่เขาอยู่ ความรู้สึก และข่าวสารต่าง ๆ จากบุคคล และสิ่งแวดล้อมที่มีอิทธิพลต่อการสร้างเจตคติเฉพาะตัว และจากการที่บุคคลมีการติดต่อสัมพันธ์กับกลุ่มต่าง ๆ ทางสังคม ความต้องการที่จะเป็นส่วนหนึ่งส่วนใด ๆ นั้น ทำให้บุคคลต้องเรียนรู้ถึงการสร้างเจตคติบางอย่างให้เหมือนกลุ่มที่ตนอยู่ ซึ่งต่อมาเจตคติที่ได้จากกลุ่มอาจกลายมาเป็นเจตคติเฉพาะตัว

ส่วน Bloom (1964, pp. 33-34) ได้เสนอการเกิดความรู้สึกเป็นลำดับขั้น ดังนี้

1. การรับรู้สิ่งเร้า
 - 1.1 การรู้จักเกี่ยวกับสิ่งเร้านั้น ๆ
 - 1.2 ความรู้สึกที่จะยอมรับสิ่งเร้านั้น ๆ
 - 1.3 ควบคุมหรือคัดค้านความสนใจที่มีต่อสิ่งเร้านั้น ๆ

2. การตอบสนอง

2.1 การยอมรับสิ่งเรานั้น

2.2 ความรู้สึกที่จะตอบสนอง

2.3 ความพอใจที่ได้รับจากการตอบสนองนั้น

3. การสร้างคุณค่า

3.1 การสำนึกในคุณค่า

3.2 การชมชอบคุณค่านั้น

3.3 ความผูกพันในคุณค่านั้น ๆ

4. การจัดระบบคุณค่า

4.1 สร้างมโนภาพเกี่ยวกับคุณค่านั้น ๆ

4.2 จัดลำดับคุณค่านั้นให้เป็นระบบ

5. การสร้างลักษณะนิสัย

5.1 สรุปรวมระบบของคุณค่า

5.2 สร้างลักษณะนิสัย

สรุปได้ว่าความรู้สึกของคนเกิดขึ้นได้ตามขั้นตอน คือ การรับรู้สิ่งเร้า

การตอบสนอง การสร้างคุณค่า การจัดระบบคุณค่า และการสร้างลักษณะนิสัย ตามลำดับ

3. ประโยชน์ของเจตคติ

ลวัน สายยศ และอังคณา สายยศ (2543, หน้า 54-55) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของการวัดเจตคติไว้ ดังนี้

1. วัดเพื่อทำนายพฤติกรรม เจตคติต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งของบุคคลย่อมเป็นเครื่องแสดงว่าเขามีความรู้ทางด้านดีหรือไม่ดีเกี่ยวกับสิ่งนั้นมากน้อยเพียงใด และเขามีความรู้สึกชอบหรือไม่ชอบสิ่งนั้นเพียงใด เจตคติของบุคคลต่อสิ่งนั้น จึงเป็นเครื่องทำนายว่า บุคคลหนึ่งจะมีการกระทำต่อสิ่งนั้นไปในทำนองใดด้วย

2. วัดเพื่อหาทางป้องกัน เช่น ในการประกอบอาชีพบางประเภท ต้องได้บุคคลที่มีเจตคติเหมาะสมมาเป็นผู้ปฏิบัติ ได้แก่ ผู้เป็นครูถ้ามีเจตคติที่ไม่ดีต่อการเป็นครู แล้วอาจทำให้เกิดผลเสียหายแก่จิตใจและพฤติกรรมของนักเรียนและอาจมีผลเสียสืบเนื่องถึงสถาบัน การศึกษาและประเทศชาติได้ ฉะนั้น เพื่อเป็นการป้องกันจึงควรวัดเจตคติต่อวิชาชีพครูสำหรับผู้ที่เข้าเรียนวิชาการศึกษา และผู้ที่สมัครสอบบรรจุครูเป็นต้น

3. วัดเพื่อหาทางแก้ไข เช่น การวัดเจตคติต่อการรู้จักทำความสะอาดบ้านเรือนและที่สาธารณะต่าง ๆ เพื่อรู้ว่าเจตคติเป็นเช่นไร จะได้หาทางรณรงค์หรือใช้วิธีการอื่น ๆ เพื่อที่จะได้ทำให้เกิดความร่วมมือร่วมใจในการทำความสะอาดบ้านเรือนและที่สาธารณะต่าง ๆ เป็นต้น

4. วัดเพื่อให้เข้าใจสาเหตุและผลเจตคติต่อสิ่งต่าง ๆ นั้นเปรียบเสมือนสาเหตุภายในตัวบุคคล ซึ่งมีกำลังผลักดันให้เขาไปกระทำไปได้ต่าง ๆ กัน สาเหตุภายในหรือเจตคติต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งของบุคคลนี้ อาจได้ผลกระทบมาจากสาเหตุภายนอกด้วย ส่วนหนึ่งและเจตคติของบุคคล อาจเป็นเครื่องกรองหรือเครื่องหันเหอิทธิพลของสาเหตุภายนอก ที่มีต่อการกระทำของบุคคลนั้นได้ ฉะนั้นการจะเข้าใจถึงอิทธิพลของสาเหตุภายนอกที่มีต่อการกระทำต่าง ๆ ของบุคคลให้ชัดเจนบางกรณีอาจจำเป็นต้องวัดเจตคติของบุคคลต่อสาเหตุภายนอกนั้นด้วย

สรุปได้ว่าการวัดเจตคติของบุคคลในเรื่องหนึ่งเรื่องใดนั้น อาจนำมาใช้ประโยชน์ได้อย่างกว้างขวาง โดยเฉพาะแก่ส่วนรวม สำหรับในเรื่องของการศึกษาเจตคติก็นับว่ามีความสำคัญอย่างยิ่ง เนื่องจากเป็นตัวบ่งบอกว่านักเรียนมีความสนใจมากน้อยเพียงไร เราสามารถวัดเจตคติของนักเรียนที่มีต่อการเรียนการสอนต่อวิธีการสอน ต่อวิชาที่สอนได้ เพื่อเป็นประโยชน์ในการหาแนวทางในการพัฒนาการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพ พัฒนาสื่อการสอนและวิธีสอนเพื่อให้นักเรียนเกิดความรักและสนใจในวิชาชีพนั้น ๆ และเมื่อนักเรียนเกิดความรัก ความสนใจใฝ่ที่จะเรียนแล้วก็ย่อมจะมีแนวโน้มที่จะทำให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงขึ้น

4. ลักษณะของเจตคติ

ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์ (2553, หน้า 249-251) กล่าวถึง ลักษณะของเจตคติ พอสรุปได้ดังนี้

1. เจตคติเป็นความรู้สึกทางจิตใจที่มีต่อสิ่งเร้าสิ่งใดสิ่งหนึ่ง
 2. เจตคติเป็นผลที่ขึ้นอยู่กับบุคคลประเมินผลสิ่งเร้าแล้วแปรเปลี่ยนมาเป็นความรู้สึกภายในที่ก่อให้เกิดแรงจูงใจที่จะแสดงพฤติกรรม
 3. เจตคติเป็นสิ่งที่เกิดจากการเรียนรู้มากกว่าเป็นสิ่งที่กำหนดขึ้นเอง
 4. เป็นสิ่งที่เกิดขึ้นแล้วมีลักษณะคงที่และเปลี่ยนแปลงได้ยาก
- แต่เมื่อการเรียนรู้ หรือประสบการณ์เปลี่ยนไป เจตคติดีย่อมเปลี่ยนแปลงไปด้วย

5. เจตคติของบุคคลแปรค่าได้ทั้งคุณภาพและความเข้ม โดยจะครอบคลุม ช่วงของเจตคตินั้น คือ ทางบวก (Positive) ทางลบ (Negative) หรือเป็นกลาง (Neutral) วณิช บรรจง (2545, หน้า 13-14) กล่าวถึง ลักษณะของเจตคติที่สำคัญ ๆ ดังนี้ เจตคติ เป็นสิ่งที่เกิดขึ้นจากการเรียนรู้หรือประสบการณ์ของคน หาใช่เป็นสิ่งที่ติดตัวมาแต่กำเนิด เมื่อเด็กเกิดการเรียนรู้ จะมีความรู้สึก และมีความคิดเห็นต่อสิ่งที่เรารู้จักนั้นเจตคติ เป็นสภาพทางจิตที่มีอิทธิพลต่อการคิดและการกระทำของบุคคลเป็นอันมาก เพราะมันจะเป็นส่วนประกอบที่กำหนดแนวทางได้ว่า คนประสบสิ่งใดแล้ว คน ๆ นั้น จะมีท่าทีต่อสิ่งนั้น อันจำกัด เจตคติเป็นสภาพจิตใจที่มีความถาวรพอสมควร มิฉะนั้นแล้วมันคงไม่สามารถ กำหนดท่าทีของคนได้เป็นประจำ เจตคติเป็นสิ่งที่มิมีอิทธิพลต่อความคิดและการกระทำ ของบุคคลเป็นอันมากถ้าเรามีเจตคติที่มั่นคงต่อสิ่งใดแล้ว เรามักมีแนวคิดวนเวียนไป

6. ตามเจตคติของเราบางครั้งมีอิทธิพลมากถึงขนาดที่ทำให้คน ไม่ยอมรับข้อเท็จจริงบางอย่างที่ขัดกับเจตคติของตนด้วย

5. การเปลี่ยนแปลงเจตคติ

Allport and Hilgard (1962, p. 564 อ้างอิงใน ชีรวุฒิ เอกะกุล, 2550, หน้า 13) ได้กล่าวถึงการเปลี่ยนแปลงเจตคติของคนเกิดได้ตามเงื่อนไข 4 ประการ

1. กระบวนการเรียนรู้ที่ได้จากการเพิ่มพูนและบูรณาการของการตอบสนองของแนวคิดต่าง ๆ เช่น เจตคติจากครอบครัว โรงเรียน ครู การเรียนรู้ และอื่น ๆ
2. ประสบการณ์ส่วนตัวขึ้นอยู่กับความแตกต่างของบุคคล ซึ่งมี ประสบการณ์ที่แตกต่างกันออกไปนอกจากประสบการณ์ของคนจะสะสมขึ้นเรื่อย ๆ แล้ว ยังทำให้กระสวน (Pattern) เป็นของตัวเองด้วย ดังนั้น เจตคติบางอย่างจึงเป็นเรื่องเฉพาะ ของแต่ละบุคคลแล้วแต่พัฒนาการและความเจริญเติบโตของคนนั้น ๆ
3. การเลียนแบบการถ่ายทอดเจตคติของคนบางคนได้มาจากการ เลียนแบบเจตคติของคนอื่นที่ตนพอใจ เช่น พ่อ-แม่ ครู พี่น้อง และบุคคลอื่น ๆ เป็นต้น
4. อิทธิพลของกลุ่มสังคมคนย่อมมีเจตคติคล้ายตามกลุ่มสังคม ที่ตนอาศัยอยู่ตามสภาพแวดล้อม เช่น เจตคติต่อศาสนา สถาบันต่าง ๆ เป็นต้น

Mc Guire (1968 อ้างอิงใน จิรพันธุ์ ทศนศรี, 2548, หน้า 35-36) อธิบายถึง ขั้นตอนของกระบวนการเปลี่ยนแปลงเจตคติ ซึ่งประกอบด้วย ขั้นตอน ดังนี้

1. การใส่ใจ (Attention)
2. ความเข้าใจ (Comprehension)

3. การมีสิ่งใหม่เกิดขึ้น (Yielding)

4. การเก็บเอาไว้ (Retention)

5. การกระทำ (Action)

อธิบายเพิ่มเติมว่า ตัวกระบวนการสื่อความหมาย หรือการติดต่อข่าวสาร ทำให้ผู้รับเกิดการเปลี่ยนแปลงเจตคติไปแล้ว ก็จะมีขั้นตอนต่าง ๆ ทุกขั้นตอน ไม่ใช่เกิดขึ้นเพียงขั้นตอนหนึ่งเท่านั้น การที่ขั้นตอนเหล่านี้จะเกิดในบุคคลหรือไม่นั้น จะต้องอาศัยองค์ประกอบต่าง ๆ เช่น ความสามารถทางสติปัญญา ความขัดแย้งของข่าวสารหลาย ๆ อย่างทางเศรษฐกิจ และอื่น ๆ สิ่งเหล่านี้อาจจะมีส่วนทำให้ขั้นตอนไม่เกิดขึ้นได้

6. เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546, หน้า 14) ให้ความหมายของเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ว่าเป็นความรู้สึกของนักเรียนที่มีต่อการทำกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย ความพอใจ ศรัทธา ซาบซึ้ง เห็นคุณค่า และประโยชน์ของวิทยาศาสตร์

วิชาญ เลิศลพ (2543, หน้า 52-53) ให้ความหมายของเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ว่าเป็นความรู้สึกของผู้เรียนที่มีต่อวิชาวิทยาศาสตร์ในเชิงบวกหรือลบ ซึ่งวัดได้จากแบบวัดเจตคติ ที่ประกอบด้วย คำถามที่มีลักษณะการตอบแบบประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ซึ่งเป็น 5 ด้าน ดังนี้

1. ความคิดเห็นทั่วไปต่อวิชาวิทยาศาสตร์

2. การเห็นความสำคัญของวิชาวิทยาศาสตร์

3. ความสนใจในวิชาวิทยาศาสตร์

4. ความนิยมชมชอบในวิชาวิทยาศาสตร์

5. การแสดงออกหรือมีส่วนร่วมในกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับวิชาวิทยาศาสตร์

สรุปได้ว่า เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความเชื่อ ความคิด ความรู้สึกของบุคคลที่มีต่อวิชาวิทยาศาสตร์ โดยพฤติกรรมที่แสดงออกจะมี 2 ลักษณะ คือ เจตคติเชิงบวกต่อวิชาวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความเป็นพฤติกรรมที่แสดงออกมาในลักษณะพึงพอใจ ความชอบ อยากเรียน และอยากเกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ เจตคติเชิงลบต่อวิชาวิทยาศาสตร์ เป็นพฤติกรรมที่แสดงออกมาในลักษณะ ไม่พอใจ ไม่ชอบ ไม่อยากเรียน และไม่อยากเกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์

7. วิธีวัดเจตคติ

ได้มีผู้ได้คิดวิธีการวัดเจตคติของบุคคลหรือทัศนคติของบุคคลไว้หลายวิธี ซึ่งแต่ละวิธีมีข้อแตกต่างในด้านเนื้อหา การตีความหมายของข้อมูลที่เก็บมาได้ วิธีการวัดเจตคติ มีอยู่ 5 วิธี ได้แก่ (งามตา วรินทร์านนท์, 2534, หน้า 220-224)

1. วิธีการสังเกต
2. วิธีสัมภาษณ์
3. วิธีใช้แบบสอบถาม
4. วิธีการใช้ค่าประจำประโยคของ เฮอร์สไตน์ และคณะ
5. วิธีการประเมินแบบมาตราส่วน ซึ่งในเมืองไทยที่นิยมใช้กันมาก คือ

ตามแบบของ Liker วิธีการใช้ความหมายแฝงของคุนคัพท์ของ Osgood และคณะ วิธีวัดโดยทางอ้อม หรือวิธีสะท้อนภาพ มี 5 วิธี คือ วิธีการต่อให้จับประโยควิธีการโยงความสัมพันธ์ของคำต่าง ๆ วิธีการเล่าเรื่องราวจากภาพวิธี

8. แบบวัดเจตคติ

แบบวัดลิเคอร์ทสเกล (Likert Scale)

เครื่องมือวัดเจตคติแบบ Likert บางที่เรียกว่า Summated Rating Method (ลัวัน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2543, หน้า 90) เป็นมาตราวัดเจตคติ หรือทัศนคติ ที่นิยมใช้กันมากวิธีหนึ่ง และพัฒนาเพื่อวัดด้านความรู้สึกได้หลายอย่าง การสร้างเครื่องมือวัดเจตคติแบบนี้ เป็นวิธีประเมินน้ำหนักความรู้สึกของข้อความในตอนหลัง คือ หลังจากเอาเครื่องมือไปสอบวัดแล้ว การสร้างข้อความที่แสดงความรู้สึกต่อเป้าเจตคติจะต้องให้ครอบคลุมและสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน ข้อความอาจจะเป็นทางบวกหมดหรือทางลบหมด หรือผสมกันก็ได้ ระดับเจตคติ ตามแบบวัดลิเคอร์ทนิยมแบ่งออกเป็น 5 ระดับ (Scale) คือ เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย ไม่แน่ใจ ไม่เห็นด้วย และไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง ถ้าเป็นข้อความทางบวกจะมีคะแนน 5 4 3 2 1 (หรือ 4 3 2 1 0) ถ้าเป็นข้อความทางลบ จะมีคะแนน 1 2 3 4 5 (หรือ 0 1 2 3 4) การตอบจะให้ผู้ตอบตอบทุกข้อ โดยแต่ละข้อเลือกระดับที่ตรงกับความรู้สึกที่แท้จริงมากที่สุด ผู้ตอบได้คะแนนตามระดับที่เลือกตอบแต่ละข้อความ แล้วนำมาหาค่าเฉลี่ยได้เป็นคะแนนเจตคติของผู้นั้น

ขั้นตอนการสร้างแบบวัด Liker มีดังนี้ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2543, หน้า 90-95)

1. เลือกชื่อเป้าเจตคติ (Attitude object) ก่อน เป้าของเจตคติอาจจะเป็น คน วัตถุ สิ่งของ องค์กร อาชีพ วิชา ฯลฯ แล้วแต่จะเลือก ยิ่งแคบก็ยิ่งดี ยิ่งกำหนดช่วงเวลา ด้วยแล้วการแปลผลก็จะทำให้มีความหมายดีขึ้น

2. เขียนข้อความแสดงความรู้สึกต่อเป้าเจตคติ โดยวิเคราะห์แยกแยะดู ให้ครอบคลุมลักษณะของข้อความควรเป็น ดังนี้

2.1 เป็นข้อความที่แสดงความเชื่อและรู้สึกเป้าที่ต้องการ

2.2 ไม่เป็นการแสดงถึงความเป็นจริง

2.3 มีความแจ่มชัด สั้น ให้ข้อมูลพอตัดสินใจได้

2.4 ควรหลีกเลี่ยงคำปฏิเสธซ้อน ข้อความอ้างอิงในอดีตที่ผ่านมา ข้อความที่มีคำว่า “ทั้งหมด” “เสมอ ๆ” “ไม่เคย” “ไม่มีเลย” “เพียงเท่านั้น”

2.5 ข้อความเกี่ยวควรมีความเชื่อเดียว

3. การตรวจสอบข้อความ เป็นการตรวจสอบขั้นแรก เพื่อดูว่าข้อความ นั้นเขียนไว้เหมาะสมดีหรือไม่ การตอบจะให้ตอบว่าชอบ-ไม่ชอบ ดี-ไม่ดี หรือเห็นด้วย ไม่เห็นด้วย ควรใช้มาตรา 3 มาตรา 4 หรือ 5 มาตรา เป็นต้น การเขียนการแสดงออก ในมาตราวัดแบบลิเคอร์ท นิยมใช้ เช่น

() เห็นด้วยอย่างยิ่ง

() เห็นด้วย

() ไม่แน่ใจ

() ไม่เห็นด้วย

() ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

แต่จะเป็นลักษณะอื่น ๆ ก็ได้ แล้วแต่ข้อความที่แสดงความรู้สึก โดยหลักการแล้ว กลุ่มตัวอย่างจะต้องพบเห็นและมีประสบการณ์ ดังนั้นตัวคำตอบที่เราให้ ตอบควรเป็นแบบคู่ ไม่ควรมีตรงกลาง เพราะเป็นไปได้ที่จะไม่เกิดความรู้สึกหรือไม่แน่ใจ นอกจากจะไม่ค่อยได้สัมผัสกับเป้าหมายนั้น การใช้ตัวเร้าคู่จึงเป็นการให้ตัดสินเพียง 2 อย่าง ใหญ่ ๆ คือ เห็นด้วยหรือไม่เห็นด้วย ชอบหรือไม่ชอบ แล้วค่อยแปลงเป็น 4 หรือ 6 ตามต้องการ เช่น

- () ชอบมาก
- () ชอบ
- () ไม่ชอบ
- () ไม่ชอบเลย

4. การให้น้ำหนักหรือการให้คะแนน เพื่อแทนระดับเจตคติตามวิธีการของลิเคอร์ท ในเชิงปฏิบัติ นิยมวิธีกำหนดค่าน้ำหนัก เป็นค่าประจำระดับของแต่ละระดับความเห็น คือ

- () เห็นด้วยอย่างยิ่ง กำหนดคะแนนหรือน้ำหนักความเห็นเป็น 5 หรือ 4
- () เห็นด้วย กำหนดคะแนนหรือน้ำหนักความเห็นเป็น 4 หรือ 3
- () ไม่แน่ใจ กำหนดคะแนนหรือน้ำหนักความเห็นเป็น 3 หรือ 2
- () ไม่เห็นด้วย กำหนดคะแนนหรือน้ำหนักความเห็นเป็น 2 หรือ 1
- () ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง กำหนดคะแนนหรือน้ำหนักความเห็นเป็น 1

หรือ 0

5. การทดลองคุณภาพเบื้องต้น ในระยะนี้ต้องการศึกษาว่าข้อความแต่ละข้อความมีอำนาจจำแนก ผู้ที่มีเจตคติสูงกับมีเจตคติต่ำ แตกต่างกันหรือไม่ นั่นคือพยายามหาว่าข้อความข้อนั้น ถ้าใครตอบมาตราสูงแสดงว่ามีเจตคติสูง ถ้าใครตอบมาตราต่ำจะเป็นคนมีเจตคติต่ำ ค่าอำนาจจำแนกรายข้อ โดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ระหว่างคะแนนรายข้อกับคะแนนรวม (Item–Total Correlation) (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, หน้า 164–167)

6. การจัดแบบทดสอบ เมื่อได้ข้อสอบที่มีอำนาจจำแนกดีแล้ว พิจารณาว่าจะกำหนดกี่ข้อ ตามหลักการถ้าข้อความมีคุณภาพสูงมากจะใช้ 10–15 ข้อ ก็ได้ แต่โดยทั่วไปแล้วจะมีตั้งแต่ 20 ข้อขึ้นไป เพราะถ้าจำนวนข้อน้อย ความเชื่อมั่นมักจะมีค่าน้อย ความเที่ยงตรงก็ไม่ได้ อาจจะเป็นเพราะข้อความแสดงความรู้สึกหรือความเชื่อต่อเป้า อาจไม่ครอบคลุมทุกอย่างในเป้า แบบทดสอบวัดเจตคติบางฉบับจึงเป็น 100 ข้อ การให้จำนวนข้อควรคำนึงกลุ่มตัวอย่างและระดับอายุ ความสามารถในการอ่าน ทำให้เกิดความเบื่อหน่ายในการตอบ ระดับเด็ก ๆ จึงไม่ควรมีหลายข้อจนเกินไป

7. การตรวจให้คะแนน การให้คะแนนตามมาตรามีหลายข้อจนเกินไป ข้อความเปลี่ยนมาเป็นตัวเลข แต่ถ้าเป็นตัวเลขแล้วก็นำตัวเลขที่ผู้ตอบเลือกมารวมเลย กรณีข้อความมีความรู้สึกทางลบ จะต้องกลับตัวเลขกันกับข้อความที่เป็นไปทางบวก ถ้าตัวเลือกเป็นการอธิบายหรือบรรยาย เช่น

- () เห็นด้วยอย่างยิ่ง
- () เห็นด้วย
- () ไม่เห็นด้วย
- () ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

ขีดตอบตรงเห็นด้วยอย่างยิ่งก็เป็นคะแนน 4 ดังนี้ เป็นต้น
ถ้าตัวเลือกกำหนดตัวเลขเป็น (1) (2) (3) (4) ขีดตอบ 4 ก็ได้คะแนน 4 คะแนน

8. การแปลคะแนน จะแปลจากผลรวมของทุกข้อก็ได้ เช่น แบบทดสอบ มี 10 ข้อ มีมาตรา 4 มาตรา สอบเสร็จแล้วหาคะแนนเฉลี่ยได้ 25.0 คะแนน ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S) ได้ 5.514 คะแนน จะต้องเทียบคะแนนจากคนสอบได้ต่ำสุด 10 คะแนน สูงสุด 40 คะแนน แต่ถ้าอยากแปลผลให้เป็นตัวเลขมาตรา 4 ก็ให้เอาจำนวนข้อไปหาร จำนวนเฉลี่ย และความเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลจะออกมาเหมือนกับคะแนนของคนสอบ เพียงข้อเดียว นั่นคือ กลุ่มตัวอย่างกลุ่มนี้ได้คะแนนเฉลี่ย 2.50 คะแนน คะแนนความเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.55 คะแนน

9. การหาคุณภาพอื่น ๆ เช่น ความเชื่อมั่นและความเที่ยงตรง

9.1 ความเชื่อมั่นหาได้โดยวิธี

- 9.1.1 สอบซ้ำ (Test Retest)
- 9.1.2 คู่ขนาน (Equivalent Form or Parallel Form)
- 9.1.3 แบ่งครึ่งฉบับ (Split-Half)
- 9.1.4 สัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha-Coefficient)

9.2 ความเที่ยงตรง หาได้โดยวิธี

- 9.2.1 Construct Validity
- 9.2.2 Concurrent Validity
- 9.2.3 Predictive Validity

สรุปได้ว่า การเลือกวิธีการวัดเจตคติหรือทัศนคตินั้น สามารถเลือกใช้ได้ตามความต้องการ และความเหมาะสมในแต่ละเรื่อง หากเลือกวิธีการวัดเจตคติไม่เหมาะสม อาจทำให้ได้ข้อมูลที่กำกวมคล่องและขาดความเชื่อถือ สำหรับการวิจัยในครั้งนี้

ผู้วิจัยได้วัดเจตคติที่มีต่อวิชาวิทยาศาสตร์โดยใช้ แบบสอบถามวิธีการประเมินแบบมาตราส่วนของลิเคอร์ท เนื่องจากวิธีการใช้แบบสอบถาม เป็นวิธีการที่นิยมใช้มากที่สุดและวิธีการ ประเมินแบบมาตราส่วนของลิเคอร์ทเป็นแบบนิยมใช้กันมากในประเทศไทย มีวิธีการสร้างง่าย และเหมาะกับกลุ่มตัวอย่างที่จะนำไปทดลองเนื่องจากแบบนี้ เหมาะที่จะใช้กับคนที่อ่านออกเขียนได้คล่อง และเป็นคนทันสมัย เช่น นักเรียน นักศึกษา เป็นต้น

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. งานวิจัยในประเทศ

ผู้วิจัยได้ศึกษางานวิจัยเกี่ยวกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก โดยจะเป็นงานวิจัยที่ศึกษาเป็นงานวิจัยที่ศึกษาเกี่ยวกับชุดการเรียนรู้ การพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ เจตคติทางวิทยาศาสตร์ ความคิดสร้างสรรค์ ทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ทักษะพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ และโดยส่วนมากจะศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ดังนี้ โดยมีรายละเอียดดังนี้

นรินทร์ วงศ์คำจันทร์ (2558) ได้ศึกษาความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบ Active learning ซึ่งผู้ศึกษามีวัตถุประสงค์ของการศึกษา คือ 1) พัฒนาและหาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบ Active learning ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่องปฏิกิริยาเคมีของนักเรียนก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบ Active learning 3) เพื่อเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบ Active learning โดยใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้น ม.2/1 ที่กำลังศึกษาในโปรแกรมความเป็นเลิศทางวิทยาศาสตร์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยรามคำแหง ผลการวิจัยพบว่า 1) แผนการจัดการเรียนรู้แบบ Active learning ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยรามคำแหง มีค่า E_1/E_2

เท่ากับ 81.58/ 83.86 ซึ่งมีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 ตามที่กำหนดไว้ 2) นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบ Active learning เรื่องปฏิกิริยาเคมี มีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าคะแนนก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบ Active learning เรื่องปฏิกิริยาเคมี มีคะแนนเฉลี่ยความคิดสร้างสรรค์หลังเรียนสูงกว่าคะแนน ก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จรรยารักษ์ กุลพ่วง, นพมณี เชื้อวัชรินทร์ และเชษฐ ศิริสวัสดิ์ (2558)

ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาและเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น ร่วมกับกิจกรรมการจัดการเรียนรู้เชิงรุก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งผู้ศึกษาได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา เรื่อง ยีนและโครโมโซม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 หลังการจัดการเรียนรู้รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น ร่วมกับกิจกรรมการจัดการเรียนรู้เชิงรุกกับเกณฑ์ร้อยละ 70 และเปรียบเทียบเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น ร่วมกับกิจกรรมการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 หลังเรียนกับเกณฑ์ระดับมาก โดยใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 6 ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 ในโรงเรียนดัดดรุณี จำนวน 45 คน ซึ่งผลการวิจัยพบว่า 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา เรื่อง ยีนและโครโมโซม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 หลังการจัดการเรียนรู้รูปแบบการจัดการเรียนรู้รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น ร่วมกับกิจกรรมการจัดการเรียนรู้เชิงรุกสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) เจตคติต่อการจัดการเรียนรู้รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น ร่วมกับกิจกรรมการจัดการเรียนรู้เชิงรุก ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ระดับมากอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ฟาติฮะห์ อุตสาหกรรมราชการ (2558, หน้า 34-35) ได้ศึกษาเรื่อง รูปแบบการเรียนการสอนแบบ Active Learning เพื่อพัฒนาแนวคิดเชิงวิทยาศาสตร์ เรื่อง คลื่นไหวสะเทือน โดยรูปแบบการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของกลุ่มนักเรียนที่ใช้ชุดการสอน เรื่อง คลื่นไหวสะเทือน โดยรูปแบบการเรียนรู้เชิงรุกกับการสอนแบบปกติ กลุ่มตัวอย่างในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/1 จำนวน 15 คน จากทั้งหมด 24 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ชุดการสอน เรื่อง คลื่นไหวสะเทือน โดยรูปแบบการเรียนรู้เชิงรุก แบบทดสอบเรื่องโครงสร้างโลก

แบบปรนัย ชนิดสี่ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที่แบบกลุ่มตัวอย่างเป็นอิสระต่อกันผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพชุดการสอน เรื่อง คลื่นไหวสะเทือน โดยรูปแบบการเรียนรู้เชิงรุก ชุดที่ 1 เรื่อง คลื่นกลและชนิดของคลื่น มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 75/76 ชุดที่ 2 เรื่องคลื่นกับโครงสร้างของโลก มีประสิทธิภาพเท่ากับ 76/77 ซึ่งสูงกว่าร้อยละ 75/75 ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ และจากการวิเคราะห์คะแนนจากแบบทดสอบ พบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนด้วยชุดการสอน เรื่อง คลื่นไหวสะเทือน โดยรูปแบบการเรียนรู้เชิงรุก มีผลสัมฤทธิ์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

เบญจพร สว่างศรี (2559) ได้ทำการศึกษาเรื่อง ผลการจัดกิจกรรมการสอนคณิตศาสตร์เชิงรุก เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี โดยการจัดกิจกรรมการสอนคณิตศาสตร์เชิงรุก มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษา 1) ผลการจัดกิจกรรมการสอนแบบเชิงรุก 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่ได้รับการสอนด้วยกิจกรรมการสอนแบบเชิงรุก และ 3) เจตคติทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักศึกษาที่ได้รับการสอนด้วยกิจกรรมการสอนแบบเชิงรุก นักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนวิชาแคลคูลัส 1 ของภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 เป็นกลุ่มตัวอย่างสำหรับการศึกษาในครั้งนี้ เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ แผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์แบบเชิงรุก แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบวัดเจตคติทางการเรียน เมื่อสิ้นสุดการศึกษา พบว่า พฤติกรรมการเรียนรู้ของนักศึกษาที่ได้รับการสอนคณิตศาสตร์แบบเชิงรุกภาพรวมอยู่ในระดับมากมีค่าคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.21 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนคณิตศาสตร์แบบเชิงรุกเท่ากับร้อยละ 80.85 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 65 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักศึกษาร้อยละ 80 มีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์เมื่อเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 75

สุนทร พลเรือง (2565) ได้ทำการศึกษาเรื่องการพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบเชิงรุก วิชาเคมี เรื่อง ปริมาณสัมพันธ์ โดยใช้สื่อสังคมออนไลน์ Facebook และ Google Classroom ควบคู่กับการสอนปกติ การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบเชิงรุกวิชาเคมี เรื่อง ปริมาณสัมพันธ์ โดยใช้สื่อสังคมออนไลน์ Facebook และ Google Classroom ควบคู่การสอนปกติ 2) ศึกษาดัชนีประสิทธิผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น 3) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน และ 4) ศึกษาระดับความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสารคามพิทยาคม จังหวัดมหาสารคาม จำนวน 45 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ คลิปการเรียนรู้ โดยใช้สื่อสังคมออนไลน์ Facebook และ Google Classroom ข้อสอบออนไลน์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบสอบถามความพึงพอใจ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าร้อยละ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และ t-test ผลการวิจัยพบว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบเชิงรุกวิชาเคมี เรื่อง ปริมาณสัมพันธ์ โดยใช้สื่อสังคมออนไลน์ Facebook และ Google Classroom ควบคู่การสอนปกติ มีประสิทธิภาพ 83.52/82 มีค่าดัชนีประสิทธิผล 0.72 หรือคิดเป็นร้อยละ 72 ผู้เรียนที่เรียนโดยใช้สื่อสังคมออนไลน์มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และผู้เรียนความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในระดับมากที่สุด

สร้อยพัชร แก้วศรีไตร (2563) ได้ทำการศึกษาเรื่อง การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ภาษาไทยเพื่อการสื่อสาร เรื่องคำและหน้าที่ของคำ โดยใช้การจัดการเรียนรู้เชิงรุก สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีจุดมุ่งหมายเพื่อ 1) พัฒนาและตรวจสอบประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ภาษาไทยเพื่อการสื่อสาร เรื่องคำและหน้าที่ของคำ โดยใช้การจัดการเรียนรู้เชิงรุก สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามเกณฑ์ 80/80 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น 3) ศึกษาทักษะการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น และ 4) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/1 โรงเรียนเทศบาลเมืองท่าบ่อสังกัดกองการศึกษา เทศบาลเมืองท่าบ่อ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 31 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster random sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบประเมินทักษะการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง และแบบสอบถามความพึงพอใจ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที ชนิดกลุ่มไม่อิสระกัน (Dependent samples t-test) ผลการวิจัยพบว่า 1) ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ภาษาไทยเพื่อการสื่อสาร เรื่องคำและหน้าที่ของคำ โดยใช้การจัดการเรียนรู้เชิงรุก สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.56/80.65 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ที่ 80/80 2) นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนด้วยชุดกิจกรรม

การเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) นักเรียนมีทักษะการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง หลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น คิดเป็นร้อยละ 90.16 อยู่ในระดับมากที่สุด 4) นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียน ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น อยู่ในระดับมาก

ศุภรดา โพธิ์ชี พรณรงค์ สิริปิยะสิงห์ และเนตรชนก จันทร์สว่าง (2566)

ได้ทำการศึกษาเรื่อง การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ ด้วยกิจกรรมเชิงรุก เรื่อง โครงสร้างและการเจริญเติบโตของพืชดอก ที่ส่งเสริมทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียน ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ด้วยกิจกรรมเชิงรุก และ 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียน ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ด้วยกิจกรรมเชิงรุกกลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสารคามพิทยาคม จำนวน 35 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ ได้แก่ 1) ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ด้วยกิจกรรมเชิงรุก จำนวน 5 ชุดกิจกรรม 10 ชั่วโมง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด 2) แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ และ 3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ สถิติที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูล คือ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทดสอบสมมติฐานโดย Paired-Samples t-test ผลการวิจัยพบว่า 1) ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการหลังเรียน ของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรม สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน ของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. งานวิจัยต่างประเทศ

Olsen (1974, pp. 49-92) ทำการวิจัยเรื่องผลของการใช้ชุดการสอน ในการ ศึกษาแผนใหม่ ที่ใช้เป็นโครงการเริ่มทดลองสำหรับโรงเรียนในเขตคานาว่า ในรัฐเวอร์จิเนียตะวันตก ประเทศสหรัฐอเมริกา พบว่า การศึกษาที่ใช้ชุดการสอน ให้ผลดีกว่าการสอนโดยไม่ใช้ชุดการสอน

Deming (1987, p. 4294-A) การวิจัยนี้มุ่งแสดงให้เห็นว่า “การเรียนรู้เชิงรุก” ช่วยให้ผู้เรียนพัฒนาและให้ประโยชน์สูงสุดจากศักยภาพของตนในการเรียนการพยาบาล การเรียนการสอนเชิงรุกมุ่งให้นักศึกษาพยาบาลฝึกปฏิบัติความรู้ในโรงพยาบาล โดยการศึกษาจากผู้ป่วยหรือคนที่มารับบริการในโรงพยาบาลโดยตรงจึงทำให้นักศึกษาพยาบาลได้นำความรู้ด้านทฤษฎีที่มีอยู่มาใช้ปฏิบัติกับคนไข้ได้ทำให้เกิดทักษะและเข้าใจเนื้อหาองค์ความรู้อย่างลึกซึ้ง

Prince (2004, pp. 223-231) ได้วิจัยวิเคราะห์ทฤษฎีในการเรียนรู้เชิงรุก เพื่อตรวจสอบประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้เชิงรุก ผลการวิจัยพบว่า การจัดการเรียนรู้เชิงรุกช่วยให้เพิ่มการเรียกคืนข้อมูลระยะสั้นและระยะยาว (short-term and long-term recall of information) ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานอย่างมีนัยสำคัญ เพิ่มความเข้าใจในโมโนทัศน์ (concept) ในเรื่องที่เรียนเพิ่มความสนใจ (attention) และการมีส่วนร่วม (engagement) ให้ผู้เรียนพัฒนาการคิดวิเคราะห์ เพิ่มความนับถือในตนเอง (self-esteem) ปรับปรุงความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล (interpersonal relationship) และทักษะการทำงานเป็นทีม

Christou et al. (2007, pp. 1-5) ได้ศึกษาพฤติกรรมการเรียนรู้โดยการจัดการเรียนรู้เชิงรุก จากการศึกษาพบว่า ระหว่างการเรียนรู้ในการสอนเกี่ยวกับเรขาคณิต นักเรียนได้สังเกตและลงมือกระทำด้วยตนเองทำให้นักเรียนสามารถสร้างความรู้ได้ด้วยตนเอง แสดงความสนใจในระหว่างการเรียนรู้ตลอด ผู้สอนเป็นผู้ช่วยเหลือให้นักเรียนให้สามารถสร้างความรู้ด้วยตนเองและผู้สอนต้องให้ความสนใจในทุกสถานการณ์ที่นักเรียนได้ลงมือทำ

Wheeler (2007, pp. 3-5) ได้ศึกษาการจัดการเรียนรู้เชิงรุก ที่ส่งเสริมให้นักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษา ได้ปฏิบัติกิจกรรมในรายวิชาคณิตศาสตร์ จากการศึกษาพบว่า กระบวนการเรียนรู้เชิงรุก มีประสิทธิภาพมาก ในรายวิชาพีชคณิต นักเรียนมีโอกาส พัฒนาความสามารถของตนเองและพัฒนาทักษะความคิดรวบยอด และการคิดในระดับสูงขึ้น ซึ่งเป็นเป้าหมายของการพัฒนาวิชาคณิตศาสตร์

Mirko & Josip (2009, p. 155) ได้ศึกษาประสบการณ์ของนักเรียน ในการเรียนฟิสิกส์โดยรูปแบบการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) และการสอนแบบดั้งเดิม (Traditional teaching) มีวัตถุประสงค์เพื่อหาความสัมพันธ์กันของนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีใหม่

คือ รูปแบบการเรียนรู้เชิงรุกซึ่งถูกแบ่งเป็น RPQ และ ED กับการสอนแบบดั้งเดิมของวิชาฟิสิกส์ การสำรวจครั้งนี้ดำเนินการโดยใช้กลุ่มตัวอย่างนักเรียน 176 คน ซึ่งเป็นผู้เรียนในชั้นปีสุดท้ายของมัธยมปลายใน Split สาธารณรัฐของ Croatia จากการเก็บข้อมูล 1 ภาคการศึกษาแสดงให้เห็นว่า กลุ่ม RPQ เลือกวิธีใหม่ 36% เลือกการสอนแบบดั้งเดิม 41% เลือกทั้ง 2 วิธี 23% ในทางตรงกันข้าม กลุ่ม ED เลือกวิธีใหม่ 91% เลือกการสอนแบบดั้งเดิม 1% เลือกทั้ง 2 วิธี 8% ทั้งหมดเป็นข้อมูลสำคัญ ให้นักคิดที่เป็นรูปธรรมของนักเรียนกลุ่ม ED เลือกรูปแบบการเรียนรู้เชิงรุกในการเรียนฟิสิกส์

Detlor et al. (2012, pp. 147–161) ได้ศึกษาการรับรู้ของผู้เรียนในการเรียนรู้ระบบสารสนเทศโดยใช้การเรียนรู้เชิงรุก กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียน จำนวน 372 คน ที่มีประสบการณ์ในการเรียนรู้แบบดั้งเดิมและแบบการเรียนรู้เชิงรุก พบว่า การเรียนการสอนแบบดั้งเดิมไม่ได้เป็นรูปแบบการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพ สำหรับผู้เรียนได้รับประโยชน์จากการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุกมากขึ้น ซึ่งการเรียนรู้แบบเชิงรุกครั้งเดียวเพียงพอที่จะให้ผลผลิตอย่างมีนัยสำคัญ และสนับสนุนผลการเรียนรู้ของนักเรียนเหมาะสำหรับการเรียนแบบปฏิบัติงานที่ทรัพยากรสิ่งแวดล้อมและการศึกษาจำกัด

Weigel & Bonica (2014, pp. 21–29) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้เชิงรุก โดยใช้แนวคิดของ Blomm Taxonomy ทั้ง 3 องค์ประกอบ คือ พุทธิพิสัย จิตพิสัย และทักษะพิสัย เพื่อให้ความรู้ที่มีความหมายและให้ผู้เรียนได้เพิ่มความเข้าใจในเนื้อหา รู้จักการคิดวิเคราะห์โดยใช้เกม 2 เกม ห้องเรียน 2 รูปแบบ ในการศึกษา Army–Baylor Graduate Program in Health and Business Administrator ผลการศึกษาพบว่า การสอนให้ผู้เรียนส่วนร่วมและได้คิดในระดับสูงและสามารถปรับปรุงคุณภาพของบทเรียนและช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจข้อมูล รวมถึงผลิตผลในการเรียน

ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งในประเทศและต่างประเทศ สรุปได้ว่า การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบเชิงรุก เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กันระหว่างผู้เรียนกับผู้สอนหรือระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน อีกทั้งผู้เรียนยังได้รับการตอบสนองจากผู้เรียนโดยทันทีและยังเป็นกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติ หรือลงมือทำ ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง แล้วยังสามารถนำไปประยุกต์ใช้โดยผ่านกระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ นักเรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงในทางที่ดีขึ้น ซึ่งชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การเรียนรู้แบบเชิงรุกนี้ส่งผลให้นักเรียนมีความรู้ความสามารถ มีพัฒนาการด้านการเรียนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นกว่า

การเรียนรู้แบบปกติ มีความสัมพันธ์อันดีระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน ผู้เรียนกับเพื่อนในชั้นเรียน และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ต่าง ๆ ของผู้เรียนก็พัฒนาในทางที่ดีขึ้นสอดคล้องกับ วัตถุประสงค์ของหลักสูตร ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ และนอกจากนี้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ แบบเชิงรุก ยังเป็นสื่อการเรียนรู้การสอนที่มีประสิทธิภาพ นักเรียนสามารถใช้ศึกษาค้นคว้า ได้ด้วยตนเองหรือใช้เวลาว่างให้เกิดประโยชน์มากขึ้น

มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาเคมี เรื่องพันธะเคมี โดยใช้การจัดการเรียนรู้เชิงรุก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือวิจัย
4. รูปแบบของการวิจัย
5. วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล
6. การวิเคราะห์ข้อมูล
7. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

1. ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนมัธยมสาธิต วิทยาลัยครูสระหว้านะเขต สาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 มีทั้งหมด 2 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 43 คน

2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนมัธยมสาธิต วิทยาลัยครูสระหว้านะเขต สาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวนนักเรียนทั้งหมด 21 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster random sampling) ใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยในการสุ่ม

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยมี 2 ประเภท คือ เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองและเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

1. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาเคมี เรื่องพันธะเคมี โดยใช้การจัดการเรียนรู้เชิงรุก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 6 ชุด และแผนการจัดการเรียนรู้ประกอบการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาเคมี เรื่องพันธะเคมี โดยใช้การจัดการเรียนรู้เชิงรุก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 6 แผน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

2.1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี เรื่องพันธะเคมี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

2.2 แบบวัดเจตคติต่อวิชาเคมี เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating scale) 5 ระดับ จำนวน 20 ข้อ

การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือวิจัย

1. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

1.1 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาเคมี เรื่องพันธะเคมี โดยใช้การจัดการเรียนรู้เชิงรุก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีขั้นตอนในการสร้างและพัฒนา ดังนี้

1.1.1 ศึกษาหลักสูตรชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย คริสต์ศักราช 2012 และหลักสูตรชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย (ฉบับปรับปรุง) คริสต์ศักราช 2022 จุดหมายโครงสร้างเวลาเรียน สาระและมาตรฐานการเรียนรู้ คุณภาพผู้เรียน เมื่อจบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 รวมทั้งตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง

1.1.2 ศึกษารายละเอียดสาระการเรียนรู้แกนกลาง โดยเฉพาะรายวิชาเคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เรื่องพันธะเคมี เพื่อนำมาจัดทำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ จำนวน 6 ชุด เวลาเรียน 12 ชั่วโมง ดังตาราง 4

ตาราง 4 ความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยการเรียนรู้ย่อย สารการเรียนรู้ และเวลาเรียน
รายวิชาเคมีเพิ่มเติม หน่วยการเรียนรู้พันธะเคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

หน่วยย่อย	ชุดกิจกรรม การเรียนรู้	สารการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
พันธะโคเวเลนต์	ชุดที่ 1	1.1 ความหมายของพันธะโคเวเลนต์ 1.2 การเขียนสูตรพันธะโคเวเลนต์แบบจุด และแบบเส้นพันธะ 1.3 การนำใช้กฎออกเตตเข้าในการเขียนสูตรโครงสร้าง 1.4 พลังงานพันธะ และความยาวของพันธะ 1.5 การสลายพันธะ, การสร้างพันธะ 1.6 เรโซแนนซ์ (Resonance)	2
โครงสร้าง โมเลกุล โคเวเลนต์	ชุดที่ 2	2.1 รูปร่างโมเลกุลโคเวเลนต์ 2.2 สภาพไฟฟ้าประจุลบ (Electronegativity) ต่อมุมพันธะ 2.3 สภาพขั้วของพันธะ และโมเลกุล 2.4 จำแนกโมเลกุลที่มีขั้ว และไม่มีขั้ว 2.5 หลักการพิจารณาสภาพขั้วของพันธะและโมเลกุล	2
แรงยึดเหนี่ยว ระหว่าง โมเลกุล-พันธะ ไฮโดรเจน	ชุดที่ 3	3.1 ความแรงแรงยึดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุลกับ โมเลกุล 3.2 พันธะไฮโดรเจน	2
พันธะไอออนิก	ชุดที่ 4	4.1 ความหมายของพันธะไอออนิก 4.2 พลังงานกับการเกิดพันธะไอออนิก 4.3 วัฏจักรบอร์น-ฮาเบอร์ 4.4 ค่าอิเล็กโตรเนกาติวิตีกับการเกิดพันธะไอออนิก 4.5 โครงสร้างสารประกอบไอออนิก การเขียนสูตร และการอ่านชื่อสารประกอบไอออนิก 4.6 พันธะโคเวเลนต์ในสารประกอบไอออนิก 4.7 พลังงานกับการละลายในน้ำของสารประกอบ ไอออนิก	2

ตาราง 4 (ต่อ)

หน่วยย่อย	ชุดกิจกรรมการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
สมการไอออนิก สมบัติ และ ความสำคัญของ สารประกอบ ไอออนิก	ชุดที่ 5	5.1 สมการไอออนิก 5.2 ความแตกต่างของสารประกอบไอออนิกกับ สารประกอบสารประกอบโคเวเลนต์ 5.3 ความสำคัญ และการใช้สารประกอบไอออนิก ในชีวิตประจำวัน	2
พันธะโลหะ	ชุดที่ 6	6.1 การเกิดพันธะโลหะ 6.2 แรงดึงดูดระหว่างอะตอมภายในก้อนของโลหะ 6.3 สมบัติที่สำคัญของโลหะ	2
รวม			12

1.1.3 ออกแบบชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาเคมี เรื่องพันธะเคมี โดยใช้การจัดการเรียนรู้เชิงรุก ทั้งหมด 6 ชุด แต่ละชุดมีองค์ประกอบต่าง ๆ ได้แก่ 1) คำนำ 2) สารบัญ 3) คำชี้แจงสำหรับครูผู้สอน 4) คำชี้แจงสำหรับนักเรียน 5) แบบทดสอบ ก่อนเรียน 6) แผนการจัดการเรียนรู้ ที่นำแนวคิดการจัดการเรียนรู้เชิงรุกมาใช้เป็นขั้นตอน ในการจัดกระบวนการเรียนรู้ และ 7) ภาคผนวก ประกอบด้วย ใบความรู้ ใบงาน แบบทดสอบหลังเรียน กระดาษคำตอบพร้อมเฉลย และเฉลยใบงาน

1.1.4 สร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาเคมี เรื่องพันธะเคมี โดยใช้ การจัดการเรียนรู้เชิงรุก โดยเรียงเนื้อหาจากง่ายไปยาก จำนวน 6 ชุด เป็นเวลา 6 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 2 ชั่วโมง รวม 12 ชั่วโมง ดังนี้

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 1 พันธะโคเวเลนต์ จำนวน 2 ชั่วโมง

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 2 โครงสร้างโมเลกุลโคเวเลนต์
จำนวน 2 ชั่วโมง

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 3 แรงยึดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุล-พันธะ ไฮโดรเจน จำนวน 2 ชั่วโมง

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 4 พันธะไอออนิก จำนวน 2 ชั่วโมง

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 5 สมการไอออนิก สมบัติ และความสำคัญ
ของสารประกอบไอออนิก จำนวน 2 ชั่วโมง

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 6 พันธะโลหะ จำนวน 2 ชั่วโมง

1.1.5 นำชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาเคมี ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นนำเสนอต่อ
กรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อให้ข้อเสนอแนะแก้ไขพร้อมปรับปรุง

1.1.6 นำชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาเคมี เรื่องพันธะเคมี โดยใช้การเรียนรู้
เชิงรุก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่สร้างขึ้นผ่านกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์
พร้อมแก้ไขแล้ว เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ดังนี้

- 1) รองศาสตราจารย์ ดร.ชนานันต์ กุลไพบุตร กรรมการบริหาร
หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิจัยหลักสูตรและการสอน คณะครุศาสตร์
มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร
- 2) ดร.พจมาน ชำนาญกิจ ประธานหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิจัยหลักสูตรและการสอน คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร
- 3) ดร.พัทธนันท์ ชมบุญชู ประธานสาขาวิชาวิจัยและประเมินผล
การศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร
- 4) อาจารย์สุกสัน นวนทะวง หัวหน้าภาควิชาเคมี วิทยาลัยครู
สะหวันนะเขต ประเทศสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว
- 5) ผู้ช่วยอาจารย์สอละสิน ไชยะบุญลี หัวหน้าหน่วยงานวิชาเคมี
วิทยาลัยครูสะหวันนะเขต ประเทศสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว

1.1.7 นำผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ มาพิจารณาประเมินชุดกิจกรรม
การเรียนรู้วิชาเคมี ตามเกณฑ์การประเมิน เป็นมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale)
แบ่งเป็น 5 ระดับ ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, หน้า 112)

เหมาะสมมากที่สุด	ให้คะแนน 5 คะแนน
เหมาะสมมาก	ให้คะแนน 4 คะแนน
เหมาะสมปานกลาง	ให้คะแนน 3 คะแนน
เหมาะสมน้อย	ให้คะแนน 2 คะแนน
เหมาะสมน้อยที่สุด	ให้คะแนน 1 คะแนน

เกณฑ์พิจารณาคุณภาพของชุดกิจกรรมจากคะแนนเฉลี่ยตามเกณฑ์ ดังนี้
 ค่าเฉลี่ย 4.51–5.00 หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด
 ค่าเฉลี่ย 3.51–4.50 หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก
 ค่าเฉลี่ย 2.51–3.50 หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับปานกลาง
 ค่าเฉลี่ย 1.51–2.50 หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับน้อย
 ค่าเฉลี่ย 1.00–1.50 หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับน้อยที่สุด

จากผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ

4.02 หมายความว่า ผู้เชี่ยวชาญประเมินค่าของชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาเคมี เรื่องพันธะเคมี โดยใช้การจัดการเรียนรู้เชิงรุก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีความเหมาะสมอยู่ระดับมาก

1.1.8 นำชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาเคมี เรื่องพันธะเคมี โดยใช้การจัดการเรียนรู้เชิงรุก ไปทดลองใช้ (Try-Out) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนมัธยมสมบุญไพณสะหว่น แขวงสะหว่นนะเขต สาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง โดยสุ่มชุดกิจกรรมการเรียนรู้ จำนวน 1 ชุด ไปใช้สอนเพื่อตรวจสอบความเป็นไปได้ในการนำไปใช้จริง โดยดำเนินการดังนี้ ทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/2 โรงเรียนโรงเรียนมัธยมสมบุญไพณสะหว่น แขวงสะหว่นนะเขต สาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 27 คน โดยคัดเลือกนักเรียน เก่ง ปานกลาง อ่อน อย่างละ 9 คน เพื่อหาความเหมาะสม นำข้อบกพร่องมาพิจารณา ปรับปรุงแก้ไขต่อไป

1.1.9 นำชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาเคมี เรื่องพันธะเคมี โดยใช้การจัดการเรียนรู้เชิงรุก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไขแล้ว เสนอต่อกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ขอความเห็นชอบก่อนนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

1.1.10 นำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ได้ปรับปรุงแก้ไขและสมบูรณ์แล้วไปใช้จริงกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/1 จำนวน 21 คน โรงเรียนมัธยมสาธิต วิทยาลัยครูสะหว่นนะเขต ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง

2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูล

2.1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชาเคมี เรื่องพันธะเคมี โดยใช้การจัดการเรียนรู้เชิงรุก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างและหาคุณภาพ ดังนี้

2.1.1 ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การเขียนข้อสอบ การหาคุณภาพแบบทดสอบ ด้านความเที่ยงตรง อำนาจจำแนก ความยาก และความเชื่อมั่น

2.1.2 ศึกษาหลักสูตรชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย (ฉบับปรับปรุง) คริสต์ศักราช 2022 ของกระทรวงศึกษาธิการและกีฬา และหลักสูตรรายวิชาเคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

2.1.3 วิเคราะห์ผลการเรียนรู้ประจำหน่วยการเรียนรู้ พันธะเคมี กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ และวางแผนการสร้างข้อสอบอิงจุดประสงค์การเรียนรู้ ซึ่งเป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 50 ข้อ ต้องการจริง 30 ข้อ

2.1.4 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 50 ข้อ ตามแผนที่วางไว้

2.1.5 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สร้างขึ้น เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อพิจารณาความเหมาะสมของภาษาที่ใช้ และความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

2.1.6 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ได้รับการเสนอแนะ จากอาจารย์ที่ปรึกษามาแก้ไขปรับปรุงข้อบกพร่อง

2.1.7 นำแบบทดสอบที่แก้ไขปรับปรุงข้อบกพร่องแล้วเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน (ชุดเดิม) เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงของเนื้อหากับจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยใช้ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ หรือ IOC (สมนึก ภัททิยธนี, 2546, หน้า 218-220) โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้
ให้คะแนน +1 มีความเห็นว่า ข้อสอบข้อนั้นสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

ให้คะแนน 0 มีความเห็นว่า ไม่แน่ใจว่าข้อสอบข้อนั้นสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้หรือไม่

ให้คะแนน -1 มีความเห็นว่า ข้อสอบข้อนั้นไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

2.1.8 นำผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญมาวิเคราะห์ข้อมูลการหาดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามของแบบทดสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้โดยใช้สูตร IOC (Index of item-Objective Congruence) พบว่า ข้อสอบทั้ง 50 ข้อ ผ่านเกณฑ์ 0.50 ขึ้นไป โดยมีค่า IOC อยู่ในช่วง 0.80–1.00 แสดงว่าข้อสอบมีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้จริง

2.1.9 นำแบบทดสอบที่ได้รับการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญมาตรวจสอบปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องแล้วไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนมัธยมสมบุญโพธิ์สะหวัง นครอนโกสอพนรมวิหาน แขวงสะหวังนะเขต สาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 27 คน ที่เคยเรียนเนื้อหาที่ผ่านมาแล้ว และนำแบบทดสอบมาหาคุณภาพ

2.1.10 นำกระดาษคำตอบของนักเรียนที่ทำแบบทดสอบมาตรวจให้คะแนน โดยให้ข้อถูกต้องได้ 1 คะแนน ข้อที่ผิดหรือตอบเกิน 1 ข้อได้ 0 คะแนน หลังจากตรวจกระดาษคำตอบ และรวบรวมคะแนนแล้วนำมาวิเคราะห์หาคุณภาพของแบบทดสอบดังนี้

1) นำกระดาษคำตอบมาตรวจให้คะแนนเพื่อวิเคราะห์หาค่าความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของข้อสอบเป็นรายข้อ โดยใช้วิธีเทคนิคร้อยละ 27 กลุ่มสูง-กลุ่มต่ำ คัดเลือกข้อสอบที่มีความยากง่าย อยู่ระหว่าง 0.20 ถึง 0.80 และค่าอำนาจจำแนก ที่มีค่าตั้งแต่ 0.20 ถึง 1.00 (ประสาธน์ เมืองเฉลิม, 2554, หน้า 94) และคัดเลือกไว้ จำนวน 30 ข้อ โดยมีค่าความยากตั้งแต่ 0.21 ถึง 0.57 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.29 ถึง 0.86

2) นำแบบทดสอบที่ผ่านการคัดเลือกแล้วทั้ง 30 ข้อ มาวิเคราะห์หาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบปรนัยทั้งฉบับ โดยใช้เกณฑ์ค่าความเชื่อมั่นตั้งแต่ 0.70 ขึ้นไป ด้วยสูตร KR-20 ของ Kuder-Richardson (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2558, หน้า 197–199) ผลการวิเคราะห์พบว่า ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับเท่ากับ 0.75 ถือว่าแบบทดสอบมีความเชื่อถือได้สูง

2.1.11 จัดพิมพ์แบบทดสอบที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพแล้วเป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฉบับจริงเพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการวิจัยต่อไป

2.2 แบบวัดเจตคติต่อวิชาเคมี

การสร้างแบบวัดเจตคติต่อวิชาเคมี ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างและหาคุณภาพ ดังนี้

2.2.1 ศึกษาแนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับเจตคติ หลักการเขียน และการสร้างแบบวัดเจตคติตามวิธีของลิเคิร์ต รวมถึงการตรวจสอบคุณภาพของแบบวัดเจตคติ

2.2.2 สร้างแบบวัดเจตคติ ซึ่งเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ตามแบบของ Likert (บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์, 2553, หน้า 175-176) จำนวน 25 ข้อ ถ้าข้อความมีลักษณะเป็นเชิงนิมิต (Positive Scale) คือ มีเนื้อความเป็นไป ตามประสงค์ตรงกับที่ต้องการศึกษา จะให้คะแนน ดังนี้

เห็นด้วยอย่างยิ่ง	ให้ 5 คะแนน
เห็นด้วย	ให้ 4 คะแนน
ไม่แน่ใจ	ให้ 3 คะแนน
ไม่เห็นด้วย	ให้ 2 คะแนน
ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง	ให้ 1 คะแนน

แต่ถ้าข้อความใดมีลักษณะเป็นเชิงนิเสธ (Negative Scale) คือ มีเนื้อความตรงกันข้ามกับความประสงค์ไม่ตรงกับที่ต้องการศึกษา จะให้คะแนนกลับกัน ดังนี้

เห็นด้วยอย่างยิ่ง	ให้ 1 คะแนน
เห็นด้วย	ให้ 2 คะแนน
ไม่แน่ใจ	ให้ 3 คะแนน
ไม่เห็นด้วย	ให้ 4 คะแนน
ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง	ให้ 5 คะแนน

การแปลความหมายของค่าเฉลี่ย โดยยึดเกณฑ์ของ ประคอง กรรณสูต (2542, หน้า 108) ดังนี้

ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 4.50-5.00 หมายความว่า นักเรียนมีเจตคติต่อการเรียนวิชาเคมี อยู่ในระดับมากที่สุด

ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 3.50-4.49 หมายความว่า นักเรียนมีเจตคติต่อการเรียนวิชาเคมี อยู่ในระดับมาก

ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 2.50–3.49 หมายความว่า นักเรียนมีเจตคติต่อการเรียนวิชาเคมี อยู่ในระดับปานกลาง

ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 1.50–2.49 หมายความว่า นักเรียนมีเจตคติต่อการเรียนวิชาเคมี อยู่ในระดับน้อย

ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 1.00–1.49 หมายความว่า นักเรียนมีเจตคติต่อการเรียนวิชาเคมี อยู่ในระดับน้อยที่สุด

2.2.3 นำแบบวัดเจตคติต่อวิชาเคมีที่สร้างขึ้น เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อพิจารณาตรวจสอบแก้ไข

2.2.4 นำแบบวัดเจตคติต่อวิชาเคมีที่สร้างขึ้นเสนอให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ซึ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาสาระ และด้านการวัดประเมินผล (ชุดเดียวกันกับชุดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุก) ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ระหว่างข้อคำถามกับความคิดเห็นที่ต้องการ โดยที่ข้อคำถามหรือรายการที่สอบถามผ่านเกณฑ์มีค่า IOC เท่ากับ 1.00

2.2.5 นำแบบวัดเจตคติต่อวิชาเคมีที่ตรวจสอบและแก้ไขแล้วไปทดลองใช้ (Try out) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนมัธยมสมบุญโพธิ์สะหว่น นครอนโกสอนพรหมวิหาน แขวงสะหว่นะเขต ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 27 คน แล้วนำมาตรวจให้คะแนน และนำมาวิเคราะห์หาคุณภาพ จากนั้นนำข้อมูลที่ได้มาหาค่าอำนาจจำแนกเป็นรายข้อ

2.2.6 หาค่าอำนาจจำแนก ด้วยวิธีสหสัมพันธ์อย่างง่ายแบบเพียร์สัน โดยการหาความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนรายข้อกับคะแนนรวม (Item Total Correlation) และคัดเลือกข้อคำถามที่มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.02 ขึ้นไป โดยคัดเลือกข้อคำถามที่มีค่าอำนาจจำแนกผ่านเกณฑ์ จำนวน 20 ข้อ ซึ่งมีค่าตั้งแต่ 0.338 ถึง 0.698

2.2.7 นำแบบวัดเจตคติที่มีคุณภาพตามเกณฑ์ จำนวน 20 ข้อ มาหาค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ โดยใช้สูตรการหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (Cronbach's Alpha Coefficient) ของ Cronbach ซึ่งได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.90

2.2.8 จัดพิมพ์แบบวัดเจตคติ เป็นฉบับสมบูรณ์ เพื่อนำไปเก็บรวบรวมข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยต่อไป

รูปแบบของการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้กระบวนการทดลอง (Experimental Research) แบบ One Group Pre-test Post-test Design (พิสนุ พงศรี, 2553, หน้า 93) ตามตาราง 5 ดังนี้

ตาราง 5 แบบแผนการทดลอง

กลุ่ม	Pre-test	Treatment	Post-test
E	T ₁	X	T ₂

ความหมายของสัญลักษณ์

E หมายถึง กลุ่มตัวอย่างในการทดลอง

T₁ หมายถึง การทดสอบก่อนการทดลองหรือทดสอบก่อนเรียน (Pre-test)

T₂ หมายถึง การทดสอบหลังการทดลองหรือทดสอบหลังเรียน (Post-test)

X หมายถึง การเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาเคมี เรื่องพันธะเคมี โดยใช้การจัดการเรียนรู้เชิงรุก

วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นการศึกษาเชิงทดลองแบบ One Group Pretest Posttest Design โดยศึกษากับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/1 โรงเรียนมัธยมสาธิต วิทยาลัยครูสระหวุ่นนะเขต สาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 21 คน ใช้เวลาในการทดลองทั้งหมด 12 ชั่วโมง มีรายละเอียดในการศึกษา ดังนี้

1. ผู้วิจัยนำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องพันธะเคมี จำนวน 30 ข้อ และแบบวัดเจตคติต่อวิชาเคมี จำนวน 20 ข้อ ทำการทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างเพื่อวัดความรู้และเจตคติต่อวิชาเคมีของนักเรียน แล้วตรวจเก็บคะแนนไว้เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลในขั้นต่อไป
2. ผู้วิจัยดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาเคมี เรื่องพันธะเคมี โดยใช้การจัดการเรียนรู้เชิงรุก

3. ขณะทำกิจกรรมตามชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาเคมี เรื่องพันธะเคมี โดยใช้การจัดการเรียนรู้เชิงรุก ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/1 เมื่อสิ้นสุดการเรียนรู้ในแต่ละชุด ให้นักเรียนทำแบบทดสอบท้ายบทเรียนแต่ละชุด ทั้งหมด 6 ชุด

4. ผู้วิจัยทำการทดสอบหลังเรียน (Post-test) เมื่อสิ้นสุดการทดลอง ทั้ง 6 แผน ให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน จำนวน 30 ข้อ และแบบวัดเจตคติต่อวิชาเคมี จำนวน 20 ข้อ ทำการทดสอบหลังเรียน (Post-test) กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างเพื่อวัดความรู้และเจตคติต่อการเรียนวิชาเคมี ของนักเรียนแล้ว ตรวจเก็บคะแนนไว้เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลและสรุปอภิปรายผล

การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ตามขั้นตอน ดังต่อไปนี้

1. วิเคราะห์หาคุณภาพของเครื่องมือ

1.1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิเคราะห์ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (IOC) วิเคราะห์ความยากง่าย (p) และค่าจำแนกรายข้อ (r) ของข้อสอบด้วยวิธีการแบบอิงกลุ่มและวิเคราะห์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับโดยใช้สูตร KR-20 ของ Kuder-Richardson

1.2 แบบวัดเจตคติต่อวิชาเคมี วิเคราะห์ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (IOC) หาค่าอำนาจจำแนก (Item Total Correlation) และวิเคราะห์ความเชื่อมั่นทั้งฉบับ โดยใช้สูตรการหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (Cronbach's Alpha Coefficient) ของ Cronbach

2. วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อทดสอบสมมติฐาน

2.1 หาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาเคมี เรื่องพันธะเคมี โดยใช้การจัดการเรียนรู้เชิงรุก ตามเกณฑ์ 75/75 โดยใช้สูตร E_1/E_2 (เพชัญ กิจระการ, 2544, หน้า 30-36) เพื่อทดสอบสมมติฐานข้อที่ 1

2.2 วิเคราะห์หาดัชนีประสิทธิผล (E.I.) ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาเคมี เรื่องพันธะเคมี โดยใช้การจัดการเรียนรู้เชิงรุก ตามเกณฑ์ดัชนีประสิทธิผล 0.50

2.3 วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระหว่าง ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาเคมี โดยใช้การจัดการเรียนรู้เชิงรุก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้สถิติ t-test for Dependent Samples

2.4 เปรียบเทียบเจตคติต่อวิชาเคมีของนักเรียนระหว่างก่อนเรียน และหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาเคมี โดยใช้การจัดการเรียนรู้เชิงรุก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้สถิติ t-test for Dependent Samples

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติพื้นฐานที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1.1 ค่าร้อยละ (Percentage) ของคะแนน โดยใช้สูตรดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2553, หน้า 104)

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

เมื่อ P แทน ร้อยละ

f แทน ความถี่ของคะแนนที่ต้องการแปลงเป็นร้อยละ

N แทน จำนวนความถี่ทั้งหมด

1.2 ค่าเฉลี่ย (Mean) โดยคำนวณจากสูตร (สมบัติ ท้ายเรือคำ, 2551, หน้า 124)

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

เมื่อ $\bar{X}$ แทน คะแนนค่าเฉลี่ย

$\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

N แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

1.3 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Division) โดยคำนวณจากสูตร (บุญชม ศรีสะอาด, 2553, หน้า 126)

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

เมื่อ S.D. แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$\sum X^2$ แทน ผลรวมทั้งหมดของคะแนนแต่ละคนยกกำลังสอง

$(\sum X)^2$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมดยกกำลังสอง

N แทน จำนวนคนในกลุ่มตัวอย่าง

2. สถิติตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวิจัย

2.1 ค่าความตรงของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบวัดเจตคติ โดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง IOC (Index Item Objective Congruence) โดยใช้สูตร ดังนี้ (สมบัติ ท้ายเรือคำ, 2555, หน้า 100)

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

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้อง

$\sum R$ แทน ผลรวมความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ
N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

2.2 ค่าความยาก (Difficulty) และค่าอำนาจจำแนกรายข้อของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สูตรดังนี้ (สมบัติ ท้ายเรือคำ, 2555, หน้า 101)

$$p = \frac{P_H + P_L}{2n}, \quad r = \frac{P_H - P_L}{2n}$$

เมื่อ p แทน ดัชนีความยาก

r แทน ดัชนีอำนาจจำแนก

P_H แทน จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มสูง

P_L แทน จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มต่ำ

n แทน จำนวนคนทั้งหมดในกลุ่มใดกลุ่มหนึ่ง

2.3 ค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้วิธีของ คูเดอร์ ริชาร์ดสัน (Kuder Richardson) สูตร KR-20 ดังนี้ (สมบัติ ท้ายเรือคำ, 2555, หน้า 102)

$$r_{tt} = \frac{k}{k-1} \left\{ 1 - \frac{2p_i q_i}{s_i^2} \right\}$$

เมื่อ r_{tt} แทน ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

k แทน จำนวนข้อสอบ

p_i แทน ค่าความยากของข้อสอบที่ i

q_i แทน $1 - p_i$

s_i^2 แทน ค่าความแปรปรวนของคะแนนสอบ

2.4 ค่าอำนาจจำแนกของแบบสอบถาม โดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อย่างง่ายของเพียร์สัน ระหว่างคะแนนของรายข้อกับคะแนนรวม (Item-total Correlation) (สมบัติ ท้ายเรือคำ, 2551, หน้า 112) โดยใช้สูตร ดังนี้

$$r_{XY} = \frac{N\sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{[N\sum X^2 - (\sum X)^2][N\sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$$

เมื่อ r_{XY} แทน ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนแต่ละข้อกับคะแนนรวม

$\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนน X

$\sum Y$ แทน ผลรวมของคะแนน Y

N แทน จำนวนผู้ตอบทั้งหมด

$\sum XY$ แทน ผลรวมทั้งหมดของผลคูณระหว่าง X กับ Y

$\sum X^2$ แทน ผลรวมทั้งหมดของกำลังสองของ X

$\sum Y^2$ แทน ผลรวมทั้งหมดของกำลังสองของ Y

2.5 ค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามทั้งฉบับ (Reliability) โดยใช้สัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha Coefficient) ตามวิธีของครอนบาค (Cronbach) (สมบัติ ท้ายเรือคำ, 2551, หน้า 112) มีสูตร ดังนี้

$$\alpha = \frac{k}{k-1} \left\{ 1 - \frac{\sum s_t^2}{s^2} \right\}$$

เมื่อ α แทน ค่าความเชื่อมั่นของเครื่องมือ

k แทน จำนวนข้อของเครื่องมือวัด

$\sum s_t^2$ แทน ผลรวมของความแปรปรวนของคะแนนแต่ละข้อ

s^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนทั้งฉบับ

3. สถิติที่ใช้ตรวจสอบสมมติฐาน

3.1 ค่าประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาเคมี เรื่องพันธะเคมี โดยใช้การจัดการเรียนรู้เชิงรุก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้สูตร E_1/E_2 (เพชญา กิจระการ, 2544, หน้า 44-51) ดังนี้

$$E_1 = \frac{\sum X}{AN} \times 100 \quad \text{หรือ} \quad E_1 = \frac{\bar{X}}{A} \times 100$$

เมื่อ E_1 แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการ

$\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนนักเรียนที่ได้จากการวัดระหว่างเรียน

N แทน จำนวนผู้เรียน

A แทน คะแนนเต็มของคะแนนระหว่างเรียน

$$E_2 = \frac{\sum Y}{BN} \times 100 \quad \text{หรือ} \quad E_2 = \frac{\bar{Y}}{B} \times 100$$

เมื่อ E_2 แทน ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

$\sum Y$ แทน ผลรวมของคะแนนนักเรียนที่ได้จากการวัดหลังเรียน

N แทน จำนวนผู้เรียน

B แทน คะแนนเต็มของคะแนนแบบหลังเรียน

3.2 ดัชนีประสิทธิผลของชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาเคมี เรื่องพันธะเคมี โดยใช้การจัดการเรียนรู้เชิงรุก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้สูตร E.I. (Effectiveness Index) (เพชญา กิจระการ และสมนึก ภัททิยธนี, 2546, หน้า 3)

$$E.I. = \frac{\text{ผลรวมของคะแนนทดสอบหลังเรียน} - \text{ผลรวมของคะแนนทดสอบก่อนเรียน}}{(\text{จำนวนนักเรียน} \times \text{คะแนนเต็ม}) - \text{ผลรวมคะแนนทดสอบก่อนเรียน}}$$

3.3 เปรียบเทียบคะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติของนักเรียน ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาเคมี เรื่องพันธะเคมี โดยใช้การจัดการเรียนรู้เชิงรุก โดยใช้ t-test for Dependent Samples (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2538, หน้า 104)

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

เมื่อ t แทน ค่าสถิติที่ใช้พิจารณาใน t-distribution

D แทน ความแตกต่างของคะแนนแต่ละคู่

N แทน จำนวนกลุ่มตัวอย่าง หรือคู่ของคะแนน

$\sum D$ แทน ผลรวมทั้งหมดของผลต่างของคะแนน ระหว่างก่อนและหลังการทดลอง

$\sum D^2$ แทน ผลรวมกำลังสองของผลต่างของคะแนน ระหว่างก่อนและหลังการทดลอง

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการวิจัยเรื่อง การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาเคมี เรื่องพันธะเคมี โดยใช้การจัดการเรียนรู้เชิงรุก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีรายละเอียดตามลำดับ ดังนี้

1. สัญลักษณ์ที่ใช้ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล
2. ลำดับชั้นในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล
3. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

เพื่อให้เกิดความเข้าใจตรงกันในการสื่อความหมายข้อมูล ผู้วิจัยจึงได้กำหนด ความหมายของสัญลักษณ์ในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

- n แทน จำนวนนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง
 $\bar{X}$ แทน คะแนนเฉลี่ย
S.D. แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
 E_1 แทน ค่าร้อยละของคะแนนรวมเฉลี่ยของนักเรียนทุกคน

ที่ได้จากใบงานและทดสอบย่อยหลังชุดกิจกรรมการเรียนรู้

E_2 แทน ค่าร้อยละของคะแนนรวมเฉลี่ยที่ได้จากการทำแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องพันธะเคมี โดยใช้การจัดการเรียนรู้เชิงรุกหลังการเรียน เสร็จสิ้น

E.I. แทน ค่าดัชนีประสิทธิผล

t แทน ค่าสถิติที่ใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤตในการแจกแจงแบบ t -test เพื่อทราบความมีนัยสำคัญทางสถิติ (Dependent samples t -test)

ลำดับชั้นในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้นำเสนอลำดับชั้นของการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับ ดังนี้

1. ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาเคมี เรื่องพันธะเคมี โดยใช้การจัดการเรียนรู้เชิงรุก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ตามเกณฑ์ 75/75
2. ผลการวิเคราะห์ประสิทธิผลของชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาเคมี เรื่องพันธะเคมี โดยใช้การจัดการเรียนรู้เชิงรุก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ตามเกณฑ์ดัชนีประสิทธิผลมากกว่าหรือเท่ากับ 0.50
3. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระหว่างก่อนเรียน และหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาเคมี เรื่องพันธะเคมี โดยใช้การจัดการเรียนรู้เชิงรุก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6
4. ผลการเปรียบเทียบเจตคติต่อวิชาเคมีของนักเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาเคมี เรื่องพันธะเคมี โดยใช้การจัดการเรียนรู้เชิงรุก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้

ผู้วิจัยได้นำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น จำนวน 6 ชุด ไปทดลองใช้กับ นักเรียนกลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/1 โรงเรียนมัธยมสาธิต วิทยาลัยครูสระหวุ่นนะเขต สาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 21 คน รวมเวลาเรียน 12 ชั่วโมง แล้วเก็บข้อมูลจากการทำ ใบกิจกรรม และแบบทดสอบย่อย นำมาวิเคราะห์ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ปรากฏดังรายละเอียด ในตาราง 6

ตาราง 6 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาเคมี เรื่องพันธะเคมี โดยใช้การจัดการเรียนรู้เชิงรุก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้		คะแนนระหว่างจัดกิจกรรมการเรียนรู้				คะแนนหลังเรียน			
ชุดที่	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง	คะแนนเต็ม 40 คะแนน	ค่าเฉลี่ย $\bar{X}$	ค่า S.D.	ร้อยละ (E_1)	คะแนนเต็ม 30 คะแนน	ค่าเฉลี่ย $\bar{X}$	ค่า S.D.	ร้อยละ (E_2)
1	21	40	30.43	1.56	76.07	30	23.29	2.19	77.62
2	21	40	30.48	1.60	76.19				
3	21	40	30.57	1.69	76.43				
4	21	40	31.10	2.14	77.74				
5	21	40	30.81	1.07	77.02				
6	21	40	31.71	2.00	79.29				
รวม		240	185.1	10.06	77.12				
ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้		ประสิทธิภาพกระบวนการของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ (E_1) เท่ากับ 77.12				ประสิทธิภาพผลลัพธ์ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ (E_2) เท่ากับ 77.62			

จากตาราง 6 พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาเคมี เรื่องพันธะเคมี โดยใช้การจัดการเรียนรู้เชิงรุก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียน เท่ากับ 185.1 จากคะแนนเต็ม 240 คะแนน หรือคิดเป็นร้อยละ 77.12 และมีคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี หลังเรียน เท่ากับ 23.29 จากคะแนนเต็ม 30 คะแนน หรือคิดเป็นร้อยละ 77.62 นั่นคือ ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาเคมี เรื่องพันธะเคมี โดยใช้การเรียนรู้แบบเชิงรุก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) เท่ากับ 77.12 และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) เท่ากับ 77.62 ดังนั้น ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ 77.12/77.62 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 75/75 ที่ตั้งไว้ สอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ในข้อที่ 1

2. ผลการวิเคราะห์ประสิทธิผลของชุดกิจกรรมการเรียนรู้

ผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีประสิทธิผล (E.I.) ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาเคมี เรื่องพันธะเคมี โดยใช้การจัดการเรียนรู้เชิงรุก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ปรากฏดังรายละเอียดในตาราง 7

ตาราง 7 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิผลของชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาเคมี เรื่องพันธะเคมี โดยใช้การจัดการเรียนรู้เชิงรุก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

นักเรียน กลุ่มตัวอย่าง	ผลคูณของ จำนวนนักเรียน กับคะแนนเต็ม	ผลรวมของคะแนน		ค่าดัชนี ประสิทธิผล (E.I.)
		ก่อนเรียน	หลังเรียน	
นักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/1 จำนวน 21 คน	630	261 $\bar{X} = 12.43$	489 $\bar{X} = 23.29$	0.62

จากตาราง 7 พบว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาเคมี เรื่องพันธะเคมี โดยใช้การจัดการเรียนรู้เชิงรุก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีดัชนีประสิทธิผล (E.I.) เท่ากับ 0.62 ดังนั้น ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น มีประสิทธิผลผ่านเกณฑ์ที่ตั้งไว้ คือ ดัชนีประสิทธิผลมากกว่าหรือเท่ากับ 0.50 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ในข้อที่ 2

3. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระหว่าง ก่อนเรียนและหลังเรียน

ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระหว่างก่อนเรียน และหลังเรียน ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาเคมี เรื่องพันธะเคมี โดยใช้การจัดการเรียนรู้เชิงรุก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ปรากฏดังรายละเอียด ในตาราง 8

ตาราง 8 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระหว่างก่อนเรียน
และหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาเคมี เรื่องพันธะเคมี
โดยใช้การจัดการเรียนรู้เชิงรุก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

การทดสอบ	n	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D.	t	Sig (1-tailed)
ก่อนเรียน	21	30	12.43	1.46	18.51**	.00
หลังเรียน	21	30	23.29	2.19		

** ค่า t มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตาราง 8 นักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาเคมี เรื่องพันธะเคมี โดยใช้การจัดการเรียนรู้เชิงรุก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนเท่ากับ 12.43 คะแนน และคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 23.29 คะแนน จากคะแนนเต็ม 30 คะแนน โดยที่การกระจายของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน คือ 1.46 คะแนน และ 2.19 คะแนน ตามลำดับ ซึ่งผลการทดสอบค่าเฉลี่ยโดยใช้ Dependent samples t-test พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ในข้อที่ 3

4. ผลการเปรียบเทียบเจตคติของนักเรียนที่มีต่อวิชาเคมี

ผลการเปรียบเทียบเจตคติต่อวิชาเคมีของนักเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาเคมี เรื่องพันธะเคมี โดยใช้การจัดการเรียนรู้เชิงรุก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ปรากฏดังรายละเอียด ในตาราง 9

ตาราง 9 ผลการเปรียบเทียบเจตคติต่อวิชาเคมีของนักเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน
ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาเคมี เรื่องพันธะเคมี โดยใช้การจัดการเรียนรู้เชิงรุก
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

การทดสอบ	คะแนนเต็ม	n	$\bar{X}$	S.D.	t	Sig (1-tailed)
ก่อนเรียน	100	21	64.10	11.79	12.77**	.00
หลังเรียน	100	21	90.24	4.11		

** ค่า t มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตาราง 9 พบว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนเจตคติต่อวิชาเคมีของนักเรียน
กลุ่มตัวอย่างก่อนเรียนเท่ากับ 64.10 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 11.79 คะแนน
และค่าเฉลี่ยของคะแนนเจตคติหลังเรียนเท่ากับ 90.24 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
เท่ากับ 4.11 คะแนน จากคะแนนเต็ม 100 คะแนน ซึ่งผลการทดสอบค่าเฉลี่ยโดยใช้
Dependent samples t-test พบว่า เจตคติต่อวิชาเคมีของนักเรียนหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรม
การเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งสอดคล้อง
กับสมมติฐานที่ตั้งไว้ในข้อที่ 4

มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาเคมี เรื่องพันธะเคมี โดยใช้การจัดการเรียนรู้เชิงรุก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งผู้วิจัยนำเสนอข้อมูลตามลำดับต่อไปนี้

1. ความมุ่งหมายของการวิจัย
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การเก็บรวบรวมข้อมูล
4. การวิเคราะห์ข้อมูล
5. สรุปผล
6. อภิปรายผล
7. ข้อเสนอแนะ

ความมุ่งหมายของการวิจัย

สำหรับการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดความมุ่งหมายของการวิจัย ไว้ดังนี้

1. เพื่อพัฒนาและตรวจสอบประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาเคมี เรื่องพันธะเคมี โดยใช้การจัดการเรียนรู้เชิงรุก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ตามเกณฑ์ 75/75
2. เพื่อตรวจสอบประสิทธิผลของชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาเคมี เรื่องพันธะเคมี โดยใช้การจัดการเรียนรู้เชิงรุก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยพิจารณาจากดัชนีประสิทธิผลที่มากกว่าหรือเท่ากับ 0.50
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาเคมี เรื่องพันธะเคมี โดยใช้การจัดการเรียนรู้เชิงรุก ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน

4. เพื่อเปรียบเทียบเจตคติต่อวิชาเคมีของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาเคมี เรื่องพันธะเคมี โดยใช้การจัดการเรียนรู้เชิงรุก ระหว่างก่อนเรียน และหลังเรียน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นเครื่องมือที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมี ดังนี้

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาเคมี เรื่องพันธะเคมี โดยใช้การจัดการเรียนรู้เชิงรุก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 6 ชุด และแผนการจัดการเรียนรู้ ประกอบการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาเคมี เรื่องพันธะเคมี โดยใช้การจัดการเรียนรู้เชิงรุก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 6 แผน
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี เรื่องพันธะเคมี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เป็นข้อสอบแบบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ
3. แบบวัดเจตคติต่อวิชาเคมี เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating scale) 5 ระดับ จำนวน 20 ข้อ

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง โดยทดลองกับกลุ่มตัวอย่างนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 โรงเรียนมัธยมสาธิตวิทยาลัยครูสระหว้านะเขต สาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว จำนวน 21 คน โดยดำเนินการทดลองตามขั้นตอน ดังนี้

1. ชี้แจงให้นักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างในการดำเนินการวิจัยทราบถึงแผนการจัดการเรียนรู้ประกอบการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาเคมี เรื่องพันธะเคมี โดยใช้การเรียนรู้แบบเชิงรุก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เพื่อให้ทุกคนเข้าใจตรงกัน และปฏิบัติกิจกรรมได้ถูกต้อง
2. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องพันธะเคมี จำนวน 30 ข้อ และแบบวัดเจตคติต่อวิชาเคมี จำนวน 20 ข้อ ทำการทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง เพื่อวัดความรู้และเจตคติต่อวิชาเคมีของนักเรียน แล้วตรวจเก็บคะแนนไว้เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลในขั้นต่อไป

3. ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาเคมี เรื่องพันธะเคมี โดยใช้การจัดการเรียนรู้เชิงรุก ขณะทำกิจกรรมตามชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาเคมี เรื่องพันธะเคมี โดยใช้การจัดการเรียนรู้เชิงรุก ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/1 เมื่อสิ้นสุดการเรียนรู้ในแต่ละชุดให้นักเรียนทำแบบทดสอบท้ายบทเรียนแต่ละชุด ทั้งหมด 6 ชุด

4. ทำการทดสอบหลังเรียน (Post-test) เมื่อสิ้นสุดการทดลอง ทั้ง 6 แผน ให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน จำนวน 30 ข้อ และแบบวัดเจตคติต่อวิชาเคมี จำนวน 20 ข้อ ทำการทดสอบหลังเรียน (Post-test) กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง เพื่อวัดความรู้และเจตคติต่อการเรียนวิชาเคมี ของนักเรียน แล้วตรวจเก็บคะแนนไว้เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลและสรุปอภิปรายผล

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูล ดังต่อไปนี้

1. หาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาเคมี เรื่องพันธะเคมี โดยใช้การจัดการเรียนรู้เชิงรุก ตามเกณฑ์ 75/75 โดยใช้สูตร E_1/E_2
2. วิเคราะห์หาดัชนีประสิทธิผล (E.I.) ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาเคมี เรื่องพันธะเคมี โดยใช้การจัดการเรียนรู้เชิงรุก ตามเกณฑ์ดัชนีประสิทธิผล 0.50
3. วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระหว่าง ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาเคมี โดยใช้การจัดการเรียนรู้เชิงรุก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้สถิติ t-test for Dependent Samples
4. วิเคราะห์เปรียบเทียบผลการวัดเจตคติต่อวิชาเคมีของนักเรียนที่เรียน ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาเคมี เรื่องพันธะเคมี โดยใช้การจัดการเรียนรู้เชิงรุก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ทดสอบโดยใช้สถิติ t-test for Dependent Samples

สรุปผล

จากการวิจัยเรื่อง การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาเคมี เรื่องพันธะเคมี โดยใช้การจัดการเรียนรู้เชิงรุก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ปรากฏผลการวิจัย ดังต่อไปนี้

1. ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาเคมี เรื่องพันธะเคมี โดยใช้การจัดการเรียนรู้เชิงรุก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 พบว่า ประสิทธิภาพ

ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาเคมี เรื่องพันธะเคมี โดยใช้การจัดการเรียนรู้เชิงรุก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 77.12/77.62 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 75/75 ที่ตั้งไว้

2. ดัชนีประสิทธิผลของชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาเคมี เรื่องพันธะเคมี โดยใช้การจัดการเรียนรู้เชิงรุก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิผล 0.62 ซึ่งมากกว่าเกณฑ์ 0.50

3. คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาเคมี เรื่องพันธะเคมี โดยใช้การจัดการเรียนรู้เชิงรุก สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

4. เจตคติต่อวิชาเคมีของนักเรียนหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาเคมี เรื่องพันธะเคมี โดยใช้การจัดการเรียนรู้เชิงรุก สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

อภิปรายผล

1. ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาเคมี เรื่องพันธะเคมี โดยใช้การจัดการเรียนรู้เชิงรุก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 พบว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาเคมี เรื่องพันธะเคมี โดยใช้การจัดการเรียนรู้เชิงรุก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 77.12/77.62 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ คือ 75/75 แสดงว่าชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาเคมี เรื่องพันธะเคมี โดยใช้การจัดการเรียนรู้เชิงรุก มีประสิทธิภาพสามารถพัฒนาการเรียนรู้ให้ผู้เรียนมีความสามารถในการเรียนรู้ตามเป้าหมายที่ตั้งไว้ และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาเคมี เรื่องพันธะเคมี โดยใช้การจัดการเรียนรู้เชิงรุกเป็นชุดกิจกรรมที่มีกระบวนการสร้างและออกแบบที่ดีมีคุณภาพจากการสร้างที่มีแบบแผนและผ่านการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ ทุกขั้นตอนเป็นอย่างดี โดยศึกษาจากหลักสูตร คู่มือครู หนังสือแบบเรียน นักวิชาการและผลงานวิจัยต่าง ๆ เกี่ยวกับเทคนิคและวิธีการสร้างชุดกิจกรรมที่ดีมีคุณภาพ ยกผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนให้สูงขึ้น เพื่อให้นักเรียนเกิดการแสวงหาความรู้ด้วยการเรียนรู้จากการลงมือปฏิบัติ และทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง พร้อมทั้งพัฒนาร่างกาย จิตใจ อารมณ์ และสติปัญญาของผู้เรียนที่เน้นบทบาทและการมีส่วนร่วมของผู้เรียนในการเรียนรู้เชิงรุก ไม่เพียงแต่กระตุ้นให้พวกเขามีความกระตือรือร้นในชั้นเรียน แต่ยังส่งเสริมปฏิสัมพันธ์ที่ดี

กับเพื่อนร่วมชั้นและครูผู้สอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มุ่งเน้น
 ที่การพัฒนากระบวนการเรียนรู้ โดยการส่งเสริมให้ผู้เรียนประยุกต์ใช้ทักษะที่ได้รับและ
 เชื่อมโยงองค์ความรู้เพื่อแก้ไขปัญหาหรือเตรียมตัวสำหรับอาชีพในอนาคต การจัดการเรียนรู้
 ที่มีการลงมือปฏิบัติจริงนี้ ช่วยให้ผู้เรียนสามารถสร้างความรู้ใหม่ ๆ ด้วยตนเอง โดยการ
 มีส่วนร่วมอย่างจริงจังในการเรียนการสอน ไม่เพียงแต่เรียนรู้เนื้อหาวิชา แต่ยังพัฒนา
 คุณลักษณะที่สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงในยุคปัจจุบัน ทำให้พวกเขามีความสามารถ
 ในการปรับตัวและประสบความสำเร็จในโลกที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ซึ่งสอดคล้องกับ
 ผลการวิจัยของ ลินดา บุญรอด (2560, หน้า 1) ได้ศึกษาการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้
 วิชาเคมี 1 รหัสวิชา ว30221 ตามรูปแบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับการ
 จัดกิจกรรมแบบกระตือรือร้น (Active Learning) เพื่อพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21
 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนศรีธรรมาภรณ์ มีประสิทธิภาพเท่ากับ 84.83/87.50
 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด คือ 80/80 และยังสอดคล้องกับผลงานวิจัยของ เมฆา ดีสงคราม
 (2566, หน้า 1) ที่ศึกษาการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด Active Learning
 เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ เรื่อง สมดุลเคมี สำหรับนักเรียน
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสกลราชวิทยานุกูล ผลการวิจัยพบว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้
 ตามแนวคิด Active Learning เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์
 เรื่อง สมดุลเคมี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพ 81.67/82.54
 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ที่กำหนดไว้

2. ดัชนีประสิทธิผลของชุดกิจกรรมดัชนีประสิทธิผลของชุดกิจกรรม
 การเรียนรู้วิชาเคมี เรื่องพันธะเคมี โดยใช้การจัดการเรียนรู้เชิงรุก สำหรับนักเรียน
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 พบว่า ค่าดัชนีประสิทธิผล เท่ากับ 0.62 แสดงว่านักเรียนมีความรู้
 เพิ่มขึ้น หลังจากได้รับชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาเคมี เรื่องพันธะเคมี โดยใช้การจัดการเรียนรู้
 เชิงรุก 0.62 แสดงว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีพัฒนาการเรียนรู้เพิ่มขึ้นชุดกิจกรรม
 การเรียนรู้วิชาเคมี เรื่องพันธะเคมี โดยใช้การจัดการเรียนรู้เชิงรุก ทั้งนี้เนื่องจากการจัด
 กิจกรรมการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาเคมี เรื่องพันธะเคมี โดยใช้การจัดการ
 เรียนรู้เชิงรุก หรือคิดเป็นร้อยละ 62 เป็นผลมาจากการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบเชิงรุก
 เป็นวิธีการจัดการเรียนการสอนที่เป็นแนวคิดในการจัดการเรียนรู้ที่สามารถสร้างความรู้
 ความเข้าใจได้ ซึ่งการจัดการเรียนรู้เชิงรุกเป็นแนวทางการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้ลงมือ
 ปฏิบัติจริงและสร้างความรู้จากประสบการณ์ตรงที่ได้รับระหว่างการเรียนการสอน

โดยมุ่งพัฒนาทักษะและความสามารถที่สอดคล้องกับพื้นฐานเดิมของผู้เรียน ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้เดิมได้อย่างมีประสิทธิภาพ เน้นการเรียนรู้จากการปฏิบัติและตอบสนองต่อความต้องการและความสนใจของผู้เรียนเป็นหลัก สอดคล้องกับการเรียนรู้แบบ Active Learning ตามแนวคิดของ กัมพล เจริญรักษ์ (2560, หน้า 32) ซึ่งให้เห็นว่า การเรียนรู้รูปแบบนี้ช่วยให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ตรงและพัฒนาทักษะในการแก้ไขปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ ผลการศึกษาของ ภัทรดา เอี่ยมบุญญฤทธิ์ (2564, หน้า 77-88) ได้ทำการพัฒนาชุดการสอนที่เน้นการเรียนรู้แบบ Active Learning โดยใช้เทคนิค SQ3R เพื่อส่งเสริมทักษะการอ่านจับใจความสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสาธิต “พิบูลบำเพ็ญ” มหาวิทยาลัยบูรพา พบว่า ดัชนีประสิทธิผล (E.I.) ของชุดการสอนนี้มีค่าเท่ากับ 0.69 ซึ่งบ่งชี้ถึงความสำเร็จในการพัฒนาทักษะการอ่านจับใจความได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาเคมี เรื่องพันธะเคมี โดยใช้การจัดการเรียนรู้เชิงรุก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 หลังเรียนมีผลสัมฤทธิ์สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทั้งนี้เนื่องมาจากผู้วิจัยได้ศึกษาชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาเคมี เรื่องพันธะเคมี โดยใช้การจัดการเรียนรู้เชิงรุก หลักสูตร คู่มือครู เทคนิควิธีการสอนและการออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้ที่ดี มีการวัด และประเมินผลตรงตามตัวชี้วัดและจุดมุ่งหมายของการเรียนรู้ โดยมีวิธีหรือกระบวนการสร้างและออกแบบชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่อิงมาตรฐานการเรียนรู้ มีการวิเคราะห์หลักสูตรเพื่อสอดคล้องกับตัวชี้วัดและจุดประสงค์การเรียนรู้ของผู้เรียน โดยอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ กรรมการ และผู้เชี่ยวชาญ ได้ตรวจสอบแก้ไข ปรับปรุงทำให้เป็นชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาเคมี ที่นำไปใช้ได้เหมาะสมและมีประสิทธิภาพ ซึ่งส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงขึ้น นอกจากนี้ผู้วิจัยได้อาศัยแนวคิดทฤษฎีตลอดจนพื้นฐานทางด้านการสร้างแผนที่เป็นระบบและขั้นตอน และมีระบบวิธีการที่เหมาะสม มาวิเคราะห์ และนำมาตรฐานการเรียนรู้วิชาเคมีจากหลักสูตรชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย กระทรวงศึกษาธิการและกีฬา สถาบันค้นคว้าวิทยาศาสตร์ การศึกษา คริสต์ศักราช 2022 (ฉบับปรับปรุง) มาจัดทำชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาเคมี ซึ่งการจัดการเรียนรู้เชิงรุก เป็นกิจกรรมการสอนหนึ่งที่ทำให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน เหมาะสมกับกระบวนการเรียนรู้ในปัจจุบันที่เน้นให้นักเรียน

เกิดการเรียนรู้และการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง เป็นไปตามแนวคิดของ จรรยา ดาสา (2552, หน้า 72) อธิบายการเรียนรู้เชิงรุก คือ การจัดการเรียนรู้ที่มุ่งกระตุ้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมอย่างเต็มที่และเป็นส่วนสำคัญในกิจกรรมการเรียนการสอน โดยการเรียนรู้ในลักษณะนี้ช่วยให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงระหว่างความรู้เดิมและความรู้ใหม่ผ่านกระบวนการคิดและการปฏิบัติอย่างจริงจังในระหว่างการเรียนการสอน สอดคล้องกับแนวคิดของ เยาวเรศ ภัคดีจิตร (2557, หน้า 1) กล่าวว่า การเรียนรู้ที่มุ่งส่งเสริมให้นักเรียนพัฒนาความคิดขั้นสูงจะช่วยเพิ่มทักษะในการคิดวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินข้อมูลในสถานการณ์ใหม่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยการเรียนรู้แบบนี้ไม่เพียงแต่ช่วยให้นักเรียนมีแรงจูงใจในการเรียนรู้ตลอดชีวิต แต่ยังสามารถเป็นแนวทางในการพัฒนาตนเองในฐานะผู้ที่มุ่งมั่นในการเรียนรู้ตลอดชีวิต สอดคล้องกับงานวิจัยของ ชลธาร วิเชียรรัตน์, ภัทรกร ชัยประเสริฐ และสพลณภัทร ศรีแสนรงค์ (2559, หน้า 142-151) ซึ่งศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาเคมี เรื่องอนุพันธ์ของสารประกอบไฮโดรคาร์บอน พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุกหลังเรียนมีระดับสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ กรวิ นันทชาติ (2562, หน้า 153-167) ที่ศึกษาเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ในรูปแบบเชิงรุกเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในเรื่องสมบัติของธาตุและสารประกอบ พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้วิธีการเชิงรุกหลังเรียนมีระดับสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. เจตคติต่อวิชาเคมีของนักเรียนหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานข้อที่ 4 เมื่อเปรียบเทียบผลคะแนนเจตคติก่อนเรียนกับคะแนนหลังเรียนที่วัดด้วยแบบทดสอบวัดเจตคติ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 90.24 และ 64.10 ตามลำดับ จากผลการวิเคราะห์ดังกล่าวแสดงให้เห็นว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาเคมีในเรื่องพันธะเคมีที่ใช้การจัดการเรียนรู้เชิงรุกส่งผลให้นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิชาเคมี เนื่องจากการเรียนรู้เชิงรุกเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง คิดค้นแนวทางการแก้ปัญหา แลกเปลี่ยนความรู้ และทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม กิจกรรมที่จัดขึ้นสร้างบรรยากาศในห้องเรียนที่ส่งเสริมการเรียนรู้ที่สนุกสนาน ไม่น่าเบื่อ และกระตุ้นความสนใจในการเรียน แนวคิดนี้สอดคล้องกับ (Bruner, 1915 อ้างถึงใน สุรางค์ ไคว์ตระกูล, 2548, หน้า 214) ที่ระบุว่า การเรียนรู้ที่เกิดจากการ

ลงมือปฏิบัติจะมีประสิทธิภาพสูงสุด การให้โอกาสนักเรียนได้ศึกษาหาความรู้และทดลองด้วยตนเอง โดยมีครูเป็นเพียงผู้สนับสนุน จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนรู้ได้อย่างมาก นอกจากนี้ ยังช่วยให้นักเรียนพัฒนาทักษะในการปฏิบัติการทดลองอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีการเรียนรู้ของจอห์น ดิวอี้ (Dewey, 1963 อ้างถึงใน ทิศนา แหมมณี, 2548, หน้า 28) ที่ระบุว่า การเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้ดีที่สุดเมื่อมีการปฏิบัติจริง นอกจากนี้ นักเรียนยังได้รับการสนับสนุนซึ่งกันและกันในกลุ่ม โดยสมาชิกในกลุ่มช่วยเหลือเพื่อนร่วมกลุ่ม เพื่อให้กลุ่มประสบความสำเร็จและได้รับรางวัล ผู้วิจัยได้เสริมแรงบวกกับนักเรียนผ่านการตอบคำถามในกิจกรรมการเรียนรู้ โดยกลุ่มที่ตอบคำถามถูกต้องจะได้รับโบนัสเป็นคะแนนพิเศษ ซึ่งทำให้สมาชิกในกลุ่มมีแรงกระตุ้นในการร่วมมือกันอย่างเต็มที่ เพื่อความสำเร็จของกลุ่ม การส่งเสริมการร่วมมือและการช่วยเหลือกันเช่นนี้จึงเป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้กลุ่มมีเจตคติที่ดีต่อการเรียน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ชลาธร วิเชียรรัตน์, ภัทรกร ชัยประเสริฐ และสพพลภัทร ศรีแสนรงค์ (2559, หน้า 142–151) ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุกในวิชาเคมี เรื่องอนุพันธ์ของสารประกอบไฮโดรคาร์บอน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 พบว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนเจตคติต่อวิชาเคมีหลังการเรียนรู้ด้วยวิธีเชิงรุกอยู่ในระดับดี โดยสะท้อนให้เห็นว่านักเรียนมีทัศนคติที่ดีต่อวิชาเคมีหลังจากประสบการณ์การเรียนรู้แบบเชิงรุก

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 จากผลการวิจัยพบว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาเคมี เรื่องพันธะเคมี โดยใช้การจัดการเรียนรู้เชิงรุก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เมื่อนำไปใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 แล้วทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของนักเรียนสูงขึ้น และมีเจตคติต่อการเรียนวิชาเคมี อยู่ในระดับดีกว่าก่อนเรียน ดังนั้น ครูผู้สอนและผู้ที่เกี่ยวข้องในการจัดการศึกษา ควรนำผลการวิจัยไปใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่มีบริบทของโรงเรียนใกล้เคียงกัน เพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุง และพัฒนาการเรียนการสอนวิชาเคมีให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น

1.2 สำหรับครูผู้สอนที่จะนำชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาเคมี เรื่องพันธะเคมี โดยใช้การจัดการเรียนรู้เชิงรุก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ไปใช้ควรมีการวางแผน และเตรียมตัวให้พร้อมก่อนทำการสอน เช่น ศึกษาการทำความเข้าใจนักเรียน การจัดเตรียม สภาพแวดล้อม วัสดุอุปกรณ์ และสื่อการเรียนรู้ให้หลากหลาย ใช้นวัตกรรมและ มีความเหมาะสมกับนักเรียนและสภาพของโรงเรียน ผูกใช้คำถามกระตุ้นให้นักเรียนคิด และควรเสริมแรง เพื่อการจัดการเรียนรู้สมบูรณ์และมีประสิทธิภาพมากขึ้น

1.3 ในการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาเคมี เรื่องพันธะเคมี โดยใช้การจัดการเรียนรู้เชิงรุก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เป็นชุดกิจกรรม การเรียนรู้ที่เป็นกระบวนการให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นเข้าในบทเรียนประกอบกับ นักเรียนได้รับการฝึกคิดวิเคราะห์และค้นคว้าคำตอบด้วยตนเอง จึงทำให้นักเรียนมีทักษะ การเรียนรู้ เกิดความเข้าใจ และยังเป็นการเสริมแรงให้นักเรียนเกิดความกระตือรือร้น ในการเรียนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติ

2. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการศึกษาและวิจัยเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรม การเรียนรู้วิชาเคมี ซึ่งเน้นการจัดการเรียนรู้เชิงรุก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 รวมถึงนักเรียนในระดับชั้นอื่น ๆ เพื่อให้ได้ข้อสรุปที่ครอบคลุมและชัดเจนยิ่งขึ้น

2.2 ควรมีการศึกษาและวิจัยการจัดการเรียนรู้วิชาเคมีในหัวข้อพันธะเคมี โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการจัดการเรียนรู้เชิงรุก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 6 พร้อมกับการใช้วิธีการจัดการเรียนรู้แบบอื่น ๆ เพื่อเปรียบเทียบผลลัพธ์ และเพื่อให้ ได้ข้อมูลที่เป็นแนวทางในการพัฒนาการจัดการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กนกวรรณ สะกัพันธ์. (2551). *การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี เรื่องสารประกอบไฮโดรคาร์บอน*. การค้นคว้าอิสระ วท.ม. อุบลราชธานี: มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี.
- กรวิ นันทชาติ. (2562). *การจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบเชิงรุกเพื่อส่งเสริมทักษะ การคิดวิเคราะห์และพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 4 เรื่องสมบัติของธาตุและสารประกอบ*. วิทยานิพนธ์ ค.ม. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- กระทรวงแผนการและการลงทุน. (2559). *แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ 5 ปี ครั้งที่ VIII (2016–2020)*. เข้าถึงได้จาก https://rtm.org.la/wp-content/uploads/2017/08/8th-NSEDP-2016-2020_LAO.pdf 26 พฤษภาคม 2567.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ: ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- กฤษมันต์ วัฒนาณรงค์. (2554). *นวัตกรรมและเทคโนโลยีเทคนิคศึกษา (พิมพ์ครั้งที่ 2)*. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- กัมพล เจริญรักษ์. (2560). Active learning สู่ไทยแลนด์ 4.0. *วารสารวิชาการ*, 20(4), 18–33.
- เชมณัฐ มิ่งศิริธรรม. (2559). *การออกแบบสื่อการศึกษาสร้างสรรค์*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พนัท ธาตุทอง. (2552). *การออกแบบการสอนแบบย้อนกลับ (พิมพ์ครั้งที่ 3)*. นครปฐม: เพชรเกษมการพิมพ์.
- งามตา วณินทานนท์. (2534). *จิตวิทยาสังคม*. กรุงเทพฯ: สถาบันวิจัยพฤติกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- จงกลรัตน์ อัจฉิตรุ. (2544). *การศึกษาผลของการจัดการสอนตามแนววิถีจัดการเรียนรู้ ที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1*. วิทยานิพนธ์ วท.ม. กรุงเทพฯ: สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง.
- จรรยา ดาสา. (2552). 15 เทคนิคในการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการเรียนรู้เชิงรุก. *นิตยสาร สสวท.*, 36(163), 72–76.

- จรรยาวัณท์ กุลพวง, นพมณี เชื้อวัชรินทร์ และเชษฐ ศิริสวัสดิ์. (2559). การศึกษา
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาและเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้
รูปแบบวัณท์จัดการเรียนรู้ 5 ขั้น ร่วมกับกิจกรรมการเรียนรู้แบบเชิงรุก
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัย
นเรศวร*, 18(3), 265–275.
- จิรพันธุ์ ทศนตรี. (2548). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติ
ต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดยรูปแบบซิปปา
กับการสืบเสาะหาความรู้. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ:
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ชลลธร วิเชียรรัตน์, ภัทรกร ชัยประเสริฐ และสพลณภัทร ศรีแสนรงค์. (2559). การศึกษา
ผลการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก วิชาเคมีเรื่องอนุพันธ์ของสารประกอบ
ไฮโดรคาร์บอน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6. *วารสารศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยนเรศวร*, 18(2), 142–151.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2545). *เอกสารการสอนชุดวิชาสื่อการสอนระดับประถมศึกษา
หน่วยที่ 8–15* (พิมพ์ครั้งที่ 20). นนทบุรี: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- ไชยยศ เรืองสุวรรณ. (2546). *เทคโนโลยีการศึกษา : ทฤษฎีและการวิจัย*. กรุงเทพฯ:
โอเดียนสโตร์.
- _____. (2551). *Active Learning*. เข้าถึงได้จาก
www.drchaiyot.com/new_file/p29075941553.pdf 8 พฤษภาคม 2562.
- ณัฐพงษ์ สกุลเสียว. (2553). *การเรียนรู้การสอนเชิงรุก (Active Learning)*. เข้าถึงได้จาก
<http://www.moe.go.th/moe/th/news/detail.php?NewsID=19330&Key=hotnews>
8 ธันวาคม 2556.
- ดุยวิ โยเหลา และคณะ. (2557). *การจัดการจัดการเรียนรู้แบบ PBL ที่ได้จากโครงการ
สร้างชุดความรู้เพื่อสร้างเสริมทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ของเด็กและเยาวชน:
จากประสบการณ์ความสำเร็จของโรงเรียนไทย*. กรุงเทพฯ: ทิพยวิสุทธิ.
- ตริยาภรณ์ อินลี. (2554). *การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะกระบวนการ
ทางวิทยาศาสตร์และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เรื่อง สารรอบตัวเรา
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3*. วิทยานิพนธ์ ค.ม. สกลนคร: มหาวิทยาลัยราชภัฏ
สกลนคร.

- ทวีวัฒน์ วัฒนกุลเจริญ. (2557). การพัฒนาชุดฝึกอบรมทางไกล เรื่อง การสื่อสาร การศึกษาผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์สำหรับครูสังกัดเขตพื้นที่การศึกษา ประถมศึกษานครปฐม เขต 1. *วารสารวิชาการ Veridian E-Journal*, 7(3), 407-423.
- ทิตินา แคมมณี. (2548). *ศาสตร์การสอนองค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ ที่มีประสิทธิภาพ* (พิมพ์ครั้งที่ 4). กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ธีรวุฒิ เอกะกุล. (2550). *การวัดเจตคติ* (พิมพ์ครั้งที่ 2). อุบลราชธานี: วิทยาออฟเซตการพิมพ์.
- นงนุช พระวงศ์. (2554). *ผลการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องระบบนิเวศ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้กิจกรรมการสืบเสาะหาความรู้*. การศึกษาค้นคว้าอิสระ กศ.ม. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- นรินทร์ วงศ์คำจันทร์. (2558). *การสร้างความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบ Active Learning*. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- นิตยารัตน์ คงนาลี. (2544). *เอกสารประกอบการเรียนวิชาหลักการวัดผลและประเมินผล การศึกษา*. นครศรีธรรมราช: คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏ นครศรีธรรมราช.
- บัวสอน วรพันธ์. (2548). *การพัฒนาชุดกิจกรรมฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหา วิชาคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านโนนศาลา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากาฬสินธุ์ เขต 3*. วิทยานิพนธ์ ค.ม. สกลนคร: มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2545). *การวิจัยเบื้องต้น*. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- _____. (2553). *รูปแบบการควบคุมวิทยานิพนธ์*. มหาสารคาม: โครงการสถาบันวิจัย และพัฒนาการเรียนการสอน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ มหาสารคาม.
- บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์. (2553). *สถิติวิเคราะห์เพื่อการวิจัย* (พิมพ์ครั้งที่ 5). กรุงเทพฯ: จามจุรีโปรดักท์.

- เบญจพร วิทยาณิชกร. (2556). การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง แรง มวลและกฎการเคลื่อนที่ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์ ค.ม. สกสศนคร: มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.
- เบญจพร สว่างศรี. (2559). ผลการจัดกิจกรรมการสอนคณิตศาสตร์เชิงรุกเพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาระดับปริญญาตรี. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ.
- ประคอง กรรณสูต. (2542). สถิติเพื่อการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ประภาพรรณ เล็งวงศ์. (2551). การพัฒนานวัตกรรมการเรียนรู้ด้วยการวิจัยในชั้นเรียน (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: อี.เค.บุ๊คส์.
- ประสาธน์ เนื่องเฉลิม. (2554). หลักสูตรการศึกษา (พิมพ์ครั้งที่ 2). มหาสารคาม: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ปรีชาญ์ เดชศรี. (2545). การเรียนรู้แบบ Active Learning: ทำได้อย่างไร. วารสาร สสวท., 30(116), 53-55.
- ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์. (2553). การบริหารงานวิชาการ (พิมพ์ครั้งที่ 5). กรุงเทพฯ: ศูนย์สื่อเสริม.
- เพชฌัญญ์ กิจระการ. (2544). ดัชนีประสิทธิผล. มหาสารคาม: ภาควิชาเทคโนโลยีและการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- เพชฌัญญ์ กิจระการ และสมนึก ภัททิยธนี. (2545). การวิเคราะห์ประสิทธิภาพของสื่อและเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา (E_1/E_2). มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- _____. (2546). ดัชนีประสิทธิผล. มหาสารคาม: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- พรนิภา ยศบุญเรือง. (2562). คู่มือการนิเทศการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) เพื่อยกระดับคุณภาพการศึกษา โดยใช้กระบวนการนิเทศ APICE Model (เอ พี ไอ ซี อี). ลำปาง: กลุ่มนิเทศ ติดตาม และประเมินผลการจัดการศึกษา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาลำปาง.
- พรณิภา กิจเอก. (2550). ผลการใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบกระตือรือร้นต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาเคมี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จังหวัดปทุมธานี. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม.

- พร้อมพรรณ อุดมสิน. (2545). *การวัดและประเมินผลการเรียนการสอนคณิตศาสตร์* (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พวงรัตน์ ทวีรัตน์. (2540). *วิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์* (พิมพ์ครั้งที่ 7). กรุงเทพฯ: สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- พิชิต ฤทธิ์จัญญ. (2544). *หลักการวัดและประเมินผลศึกษา* (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: เฮ้าส์ ออฟ เคอร์มัสท์.
- พิสนุ พงศรี. (2553). *เทคนิควิธีประเมินโครงการ* (พิมพ์ครั้งที่ 7). กรุงเทพฯ: ด้านสุขภาพการพิมพ์.
- ไพศาล หวังพานิช. (2544). *การวัดและประเมินผลการเรียน*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้า.
- _____. (2552). *การวัดผลการศึกษา*. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.
- พาติสสะห์ อุดมสำหรับราชการ. (2558). *รูปแบบการเรียนการสอนแบบ Active Learning เพื่อพัฒนาแนวคิดเชิงวิทยาศาสตร์ เรื่อง คลื่นไหวสะเทือน*. วิทยานิพนธ์ วท.ม. ชลบุรี: มหาวิทยาลัยบูรพา.
- ภพ เลหาโพบูลย์. (2542). *แนวการสอนวิทยาศาสตร์* (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.
- ภัทรดา เอี่ยมบุญญฤทธิ์. (2564). *การพัฒนาชุดการสอนแบบ Active Learning โดยใช้เทคนิค SQ3R เพื่อเสริมสร้างทักษะการอ่านจับใจความ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสาธิต “พิบูลบำเพ็ญ” มหาวิทยาลัยบูรพา*. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา*, 32(1), 77-88.
- มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช. (2551). *เอกสารการสอน เรื่องการพัฒนาแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน*. นนทบุรี: โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช.
- เมฆา ดีสงคราม. (2566). *การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด Active Learning เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ เรื่อง สมดุลเคมี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสกลราชวิทยานุกูล*. เข้าถึงได้จาก http://www.kroobannok.com/board_view.php?b_id=189171 26 พฤษภาคม 2567.

เมธา พงศ์ศาสตร์. (2549). เอกสารประกอบการสอนทักษะการสอนคณิตศาสตร์.

มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

เยาวเรศ ภัคดีจิตร. (2557). *Active Learning* กับการพัฒนาผู้เรียนในศตวรรษที่ 21.

นครสวรรค์: สาขาวิชาสังคมศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏ
นครสวรรค์.

ระพีพันธ์ โพธิ์ศรี. (2550). *การสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้*. อุตรดิตถ์: คณะครุศาสตร์

มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์.

รัตนะ บัวสนธ์. (2552). *การวิจัยและพัฒนานวัตกรรมการศึกษา*. กรุงเทพฯ: คำสมัย.

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2538). *เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา* (พิมพ์ครั้งที่ 4).

กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.

_____. (2539). *เทคนิคการวัดผลการเรียนรู้*. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.

_____. (2543). *เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา* (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ:
สุวีริยาสาส์น.

_____. (2558). *เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา*. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.

ลินดา บุญรอด. (2560). *การพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน
ร่วมกับการเรียนรู้ผ่านเฟซบุ๊ก (Facebook) โดยใช้บทเรียนสำเร็จรูป วิชาเคมี 2
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ของแข็ง ของเหลว แก๊ส เพื่อพัฒนาความรับผิดชอบ
และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียน
ศรัทธาสมุทร จังหวัดสมุทรสงคราม*. สมุทรสงคราม: โรงเรียนศรัทธาสมุทร.

วนิช บรรจง. (2545). *จิตวิทยาการศึกษา*. กรุงเทพฯ: กรุงเทพมหานครพิมพ์.

วรรณิ โสมประยูร. (2537). *การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของเด็กประถมศึกษา*

ประมวลสารชุดวิชาสัมมนาการประถมศึกษา. กรุงเทพฯ: สาขาวิชาศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

วรวิทย์ นิเทศศิลป์. (2551). *สื่อและนวัตกรรมการเรียนรู้*. ปทุมธานี: สกายบุ๊กส์.

วัชร เล่าเรียนดี และคณะ. (2560). *กลยุทธ์การจัดการเรียนรู้เชิงรุก เพื่อพัฒนาการคิด*

และยกระดับคุณภาพการศึกษา สำหรับศตวรรษที่ 21. นครปฐม:
เพชรเกษมพรินติ้ง.

- วันชัย แยมจันทร์ฉาย. (2554). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทย
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่จัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานกับการเรียน
ตามปกติ. นครสวรรค์: สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 42.
- วิชาญ เลิศลพ. (2543). การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ โดยวิธีจัดการเรียนการสอน
ตามแนวรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ รูปแบบ สสวท. และรูปแบบการผสมผสาน
ระหว่างวัฏจักรการเรียนรู้กับ สสวท. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ด. กรุงเทพฯ:
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์. (2553). นวัตกรรมเพื่อการเรียนรู้. กทม: ประสานการพิมพ์.
- ศรีประภา แจ้งโธสง. (2555). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทน
ในการเรียนรู้ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยใช้กระบวนการ
สืบเสาะหาความรู้ กับการเรียนแบบปกติ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์.
วิทยานิพนธ์ ค.ม. บุรีรัมย์: มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์.
- ศศิธร เวียงวะลัย. (2556). การจัดการเรียนรู้ Learning Management. กรุงเทพฯ:
โอเดียนสโตร์.
- ศักดิ์ สุนทรเสณี. (2531). เจตคติ. กรุงเทพฯ: รุ่งวัฒนา.
- ศิริชัย กาญจนวาสี. (2548). ทฤษฎีการประเมิน. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ศุภรดา โพธิ์ขี, พรณรงค์ สิริปิยะสิงห์ และเนตรชนก จันทรสว่าง. (2566). การพัฒนา
ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ ด้วยกิจกรรมเชิงรุก เรื่อง โครงสร้าง
และการเจริญเติบโตของพืชดอก ที่ส่งเสริมทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์
ขั้นบูรณาการและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5.
วารสารมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม, 17(2), 171-180.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2545). ทักษะกระบวนการ
ทางวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์
และเทคโนโลยี.
- _____. (2546). การจัดสาระการเรียนรู้ กลุ่มวิทยาศาสตร์หลักสูตรการศึกษา
ขั้นพื้นฐาน. กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- สมนึก ภัททิยธนี. (2546). การวัดผลการศึกษา (พิมพ์ครั้งที่ 4). กทม: ประสานการพิมพ์.

สมบัติ ท้ายเรือคำ. (2551). *ระเบียบวิธีวิจัย สำหรับมนุษยศาสตร์ และสังคมศาสตร์*.

กาฬสินธุ์: ประสานการพิมพ์.

_____. (2555). *วิธีการทางสถิติสำหรับการวิจัย* (พิมพ์ครั้งที่ 6). กาฬสินธุ์: ประสานการพิมพ์.

สมสุข ศรีสุก. (2542). *ผลของการเรียนการสอนด้วยกิจกรรมบทบาทสมมติที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องเลขดัชนี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6*. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สมหวัง พิธิยานุวัฒน์. (2537). *การวัดประเมินผลการเรียนการสอนระดับมัธยมศึกษา*.

ใน *ประมวลสาระชุดวิชาสัมมนาการมัธยมศึกษา* (หน้า 71). นนทบุรี:

บัณฑิตศึกษา สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

สร้อยพัวร์ แก้วศรีไตร. (2563). *การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ภาษาไทย เพื่อการสื่อสาร เรื่องคำและหน้าที่ของคำโดยใช้การจัดการเรียนรู้เชิงรุก สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6*. วิทยานิพนธ์ ค.ม. สกลนคร: มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2560). *แผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560-2579*.

กรุงเทพฯ: พริกหวานกราฟฟิค.

สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา. (2559). *คู่มือบริหารจัดการเวลาเรียนตามนโยบาย*

“ลดเวลาเรียน เพิ่มเวลารู้”. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.

ลำลี รักสุทธิ. (2553). *การจัดทำสื่อวัตกรรมการเรียนการสอนและแผนประกอบสื่อวัตกรรมการเรียนการสอน*

(พิมพ์ครั้งที่ 2). นนทบุรี: เพิ่มทรัพย์การพิมพ์.

สิรินภา กิจเกื้อกูล. (2552). *จากทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองสู่ทฤษฎีการเรียนรู้เป็นวัฒนธรรมทางสังคม*. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร*, 11(1), 117-122.

สุคนธ์ สินธพานนท์. (2551). *การจัดกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ*. กรุงเทพฯ:

อักษรเจริญทัศน์.

_____. (2553). *นวัตกรรมการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาคุณภาพของเยาวชน*.

กรุงเทพฯ: อักษรเจริญทัศน์.

- สุนทร พลเรือง. (2565). การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงบูรณาการ โดยใช้สถานการณ์เป็นฐานกับการเรียนรู้ร่วมกัน เพื่อมุ่งพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและส่งเสริมสมรรถนะการเรียนรู้รายวิชาเคมี เรื่อง พันธะเคมี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม*, 16(2), 174–185.
- สุรางค์ ไคว์ตระกูล. (2548). *จิตวิทยาการศึกษา*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุวิทย์ มูลคำ. (2550). *วิธีการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความรู้และทักษะ* (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: ภาพพิมพ์.
- สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ. (2551). *19 วิธีการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความรู้และทักษะ* (พิมพ์ครั้งที่ 6). กรุงเทพฯ: ภาพพิมพ์.
- อุดม จำรัสพันธ์. (2541). *เอกสารประกอบการสอนวิชาจิตวิทยาการสอนเด็กวัยเรียน*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- Bloom, B. S. (1956). *Taxonomy of educational objectives*. New York: David McKay.
- _____. (1964). *Stability and change in human characteristics*. New York: John Wiley and Son.
- _____. (1976). *Human characteristics and school learning*. New York: McGraw–Hill.
- Bonwell, C. C., & Eison, J. A. (1991). *Active learning: Creating excitement in the classroom*. 1991 ASHE–ERIC higher education reports. ERIC Clearinghouse on Higher Education, The George Washington University, One Dupont Circle, Suite 630, Washington, DC 20036–1183.
- Christou, C., Pittalis, M., Mousoulides, N., Pitta, D., Jones, K., Sendova, E., & Boytchev, P. (2007). *Developing an active learning environment for the learning of stereometry*. Hradec Kralove: Czech Republic.
- Corsini, R. J., & Ozaki, B. D. (1994). *Encyclopedia of psychology*. New York: Wiley.
- Deming, M. L. (1987). The Use of the Collaborative Teaching–Learning Mode in Hospital–Based Community Health Education Programs. *Dissertation Abstracts International*, 47(12), 4294–A.

- Detlor, B., Booker, L., Serenko, A., & Julien, H. (2012). Student perceptions of information literacy instruction: The importance of active learning. *Education for information*, 29(2), 147–161.
- Good, C. V. (1973). *Dictionary of Education* (3rd ed.). New York: McGraw–Hill.
- Hazzan, O., Lapidot, T., & Ragonis, N. (2020). *Guide to teaching computer science*. New York: Springer International Publishing.
- Mirko, M. & Josip, S. (2009). *Students' Experience in Learning Physics: Active Learning Methods and Traditional Teaching*. Master's thesis, Faculty of Chemistry and Technology, University of Sardar Patel Institute of Technology.
- Olsen, J. I. (1974). *The effect of learning packages on the continuous progress education pilot program in the Kanawha County, West Virginia, schools*. (Doctor dissertation). University of Victoria, Victoria, British Columbia, Canada.
- Prince, M. (2004). Does Active Learning Work? A Review of the Research. *Journal of Engineering Education*, 93(3), 223–231.
- Sweller, J. (2006). *The worked example effect and human cognition: Learning and Instruction*. New Jersey: Educational Technologies.
- Tileston, D. W. (2006). *Teaching strategies for active learning: Five essentials for your teaching plan*. U.S.A.: Corwin Press.
- Weigel, F. K., & Bonica, M. (2014). An Active Learning Approach to Bloom's Taxonomy: 2 Games, 2 Classrooms, 2 Methods. *US Army Medical Department Journal*. January–March, 21–30.
- Wheeler, A. (2007). *Active Learning to Improve Student Performance in Remedial Mathematics*. In Paper Present at the annual meeting of the Mathematical Association of America.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ และหนังสือขอความอนุเคราะห์

รายนามผู้เชี่ยวชาญ

ผู้เชี่ยวชาญทำหน้าที่ตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

- 1) รองศาสตราจารย์ ดร.ชนานันต์ กุลไพบุตร กรรมการบริหารหลักสูตร
ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิจัยหลักสูตรและการสอน คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัย
ราชภัฏสกลนคร
- 2) ดร.พจมาน ชำนาญกิจ ประธานหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิจัยหลักสูตรและการสอน คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร
- 3) ดร.พัทธนันท์ ชมภูษิต ประธานสาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา
คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร
- 4) อาจารย์สุกสัน นวนทะวง หัวหน้าภาควิชาเคมี วิทยาลัยครูสระหวั่นะเขต
ประเทศสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว
- 5) ผู้ช่วยอาจารย์สอละสิน ไชยะบุญลี หัวหน้าหน่วยงานวิชาเคมี
วิทยาลัยครูสระหวั่นะเขต ประเทศสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว

ที่ อว ๐๖๒๑.๑๒/ว ๗๗๖



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

๒๗ มิถุนายน ๒๕๖๖

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

เรียน รองศาสตราจารย์ ดร.ธนาพันธุ์ กุลไพบุตร

สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. กรอบแนวคิดการวิจัย และนิยามศัพท์เฉพาะ

๒. เครื่องมือการวิจัย

๓. แบบประเมินเครื่องมือการวิจัย

ด้วย นางเพ็ญสะหวັນ เลื่องลิด รหัสประจำตัวนักศึกษา ๖๒๔๒๑๒๔๙๑๑๑ ซึ่งเป็นนักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาวิจัยหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาเคมี เรื่องพันธะเคมี โดยใช้การเรียนรู้แบบเชิงรุก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต (ค.ม.) โดยมีรองศาสตราจารย์ ดร.สำราญ กำจัดภัย เป็นประธานที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ดร.ปณทริกา น้อยนนท์ เป็นกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร ได้พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถ และเชี่ยวชาญในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอความอนุเคราะห์ท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในการพิจารณาตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย เพื่อใช้ประกอบการทำวิทยานิพนธ์ที่นักศึกษาได้จัดทำขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคงได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุศักดิ์ แสนทวีสุข)

ผู้อำนวยการบัณฑิตวิทยาลัย ปฏิบัติราชการแทน

อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

บัณฑิตวิทยาลัย

โทร. ๐ ๔๒๙๗ ๐๒๒๙

โทรสาร ๐ ๔๒๙๗ ๐๐๓๒

ผู้ประสานงาน นางเพ็ญสะหวັນ เลื่องลิด โทรศัพท์เคลื่อนที่ +๘๕๖ ๒๐ ๒๓๙๕ ๖๑๙๙



ที่ อว ๐๖๒๑.๑๒/ว ๗๗๖

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

๒๗ มิถุนายน ๒๕๖๖

เรื่อง ขออนุมัติคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

เรียน ดร.พจมาน ชำนาญกิจ

สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. กรอบแนวคิดการวิจัย และนิยามศัพท์เฉพาะ

๒. เครื่องมือการวิจัย

๓. แบบประเมินเครื่องมือการวิจัย

ด้วย นางเพ็ญสะหวັນ เลื่องลิด รหัสประจำตัวนักศึกษา ๖๒๔๒๑๒๔๙๑๑๑ ซึ่งเป็นนักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาวิจัยหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาเคมี เรื่องพันธะเคมี โดยใช้การเรียนรู้แบบเชิงรุก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต (ค.ม.) โดยมีรองศาสตราจารย์ ดร.สำราญ กำจัดภัย เป็นประธานที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ดร.ปณตริกา น้อยนันท เป็นกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร ได้พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถ และเชี่ยวชาญในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขออนุมัติคราะห์ท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในการพิจารณาตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย เพื่อใช้ประกอบการทำวิทยานิพนธ์ที่นักศึกษาได้จัดทำขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคงได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุรศักดิ์ แสนทวีสุข)
ผู้อำนวยการบัณฑิตวิทยาลัย ปฏิบัติราชการแทน
อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

บัณฑิตวิทยาลัย

โทร. ๐ ๔๒๙๗ ๐๒๒๙

โทรสาร ๐ ๔๒๙๗ ๐๐๓๒

ผู้ประสานงาน นางเพ็ญสะหวັນ เลื่องลิด โทรศัพท์เคลื่อนที่ +๘๕๖ ๒๐ ๒๓๙๕ ๖๑๙๙

ที่ อว ๐๖๒๑.๑๒/ว ๗๗๖



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

๒๗ มิถุนายน ๒๕๖๖

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

เรียน ดร.พัทธนันท์ ชมบุญช

สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. กรอบแนวคิดการวิจัย และนิยามศัพท์เฉพาะ

๒. เครื่องมือการวิจัย

๓. แบบประเมินเครื่องมือการวิจัย

ด้วย นางเพ็ญสะหวັນ เลื่องลิต รหัสนประจำตัวนักศึกษา ๖๒๔๒๑๒๔๙๑๑๑ ซึ่งเป็นนักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาวิจัยหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาเคมี เรื่องพันธะเคมี โดยใช้การเรียนรู้แบบเชิงรุก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต (ค.ม.) โดยมีรองศาสตราจารย์ ดร.สำราญ กำจัดภัย เป็นประธานที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ดร.ปณตริกา น้อยนนท์ เป็นกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร ได้พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถและเชี่ยวชาญในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอความอนุเคราะห์ท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในการพิจารณาตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย เพื่อใช้ประกอบการทำวิทยานิพนธ์ที่นักศึกษาได้จัดทำขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุรศักดิ์ แสนทวีสุข)

ผู้อำนวยการบัณฑิตวิทยาลัย ปฏิบัติราชการแทน

อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

บัณฑิตวิทยาลัย

โทร. ๐ ๔๒๙๗ ๐๒๒๙

โทรสาร ๐ ๔๒๙๗ ๐๐๓๒

ผู้ประสานงาน นางเพ็ญสะหวัน เลื่องลิต โทรศัพท์เคลื่อนที่ +๘๕๖ ๒๐ ๒๓๙๕ ๖๑๙๙

ที่ อว 0621.12/ว 776



มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร
680 ถนนิตโย ต.ธาตุเชิงชุม
อ.เมือง จ.สกลนคร 47000

27 มิถุนายน 2566

เรื่อง ขออนุมัติครุภัณฑ์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

เรียน อาจารย์สุกสัน นวนทะวง

- สิ่งที่ส่งมาด้วย 1. กรอบแนวคิดการวิจัย และนิยามศัพท์เฉพาะ
2. เครื่องมือการวิจัย
3. แบบประเมินเครื่องมือการวิจัย

ด้วย นางเพ็ญสะหวັນ เลื่องลิต รหัสประจำตัวนักศึกษา 62421249111 ซึ่งเป็นนักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาวิจัยหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาเคมี เรื่องพันธะเคมี โดยใช้การเรียนรู้แบบเชิงรุก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต (ค.ม.) โดยมีรองศาสตราจารย์ ดร.สำราญ กำจัดภัย เป็นประธานที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ดร.ปทุมทริกา น้อยนันท เป็นกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร ได้พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถ และเชี่ยวชาญในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขออนุมัติครุภัณฑ์ท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในการพิจารณาตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย เพื่อให้ประกอบการทำวิทยานิพนธ์ที่นักศึกษาได้จัดทำขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคงได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุรศักดิ์ แสนทวีสุข)

ผู้อำนวยการบัณฑิตวิทยาลัย ปฏิบัติราชการแทน
อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

บัณฑิตวิทยาลัย

โทร. 0 4297 0229

โทรสาร 0 4297 0032

ผู้ประสานงาน นางเพ็ญสะหวัน เลื่องลิต โทรศัพท์เคลื่อนที่ +856 20 2395 6199



ที่ อว 0621.12/ว 776

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร
680 ถ.นิตโย ต.ธาตุเชิงชุม
อ.เมือง จ.สกลนคร 47000

27 มิถุนายน 2566

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

เรียน ผู้ช่วยอาจารย์สอละสิน ไชยะบุณสี

- สิ่งที่ส่งมาด้วย
1. กรอบแนวคิดการวิจัย และนิยามศัพท์เฉพาะ
 2. เครื่องมือการวิจัย
 3. แบบประเมินเครื่องมือการวิจัย

ด้วย นางเพ็ทสะหวัน เลื่องลิต รหัสประจำตัวนักศึกษา 62421249111 ซึ่งเป็นนักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาวิจัยหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาเคมี เรื่องพันธะเคมี โดยใช้การเรียนรู้แบบเชิงรุก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต (ค.ม.) โดยมีรองศาสตราจารย์ ดร.สำราญ กำจัดภัย เป็นประธานที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ดร.ปณชริกา น้อยนันท เป็นกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร ได้พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถ และเชี่ยวชาญในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอความอนุเคราะห์ท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในการพิจารณาตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย เพื่อใช้ประกอบการทำวิทยานิพนธ์ที่นักศึกษาได้จัดทำขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคงได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุรศักดิ์ แสนทวีสุข)
ผู้อำนวยการบัณฑิตวิทยาลัย ปฏิบัติราชการแทน
อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

บัณฑิตวิทยาลัย

โทร. 0 4297 0229

โทรสาร 0 4297 0032

ผู้ประสานงาน นางเพ็ทสะหวัน เลื่องลิต โทรศัพท์เคลื่อนที่ +856 20 2395 6199

ภาคผนวก ข

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องพันธะเคมี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบฉบับนี้เป็นเนื้อหาวิชาเคมี เรื่องพันธะเคมี
2. แบบทดสอบฉบับนี้เป็นแบบทดสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก
จำนวน 30 ข้อ ใช้เวลาทดสอบ 60 นาที
3. ให้นักเรียนอ่านคำถามแต่ละข้อให้ชัดเจน และทำเครื่องหมาย ○
ตัวเลือกที่ถูกที่สุดเพียงคำตอบเดียวลงบนกระดาษข้อสอบ

1. สูตรโครงสร้างลิวอิสตามกฎออกเตตของโมเลกุลและไอออนต่อไปนี้ ข้อใด ไม่ มีข้อ

ก. OCS	ข. FNO
ค. CO	ง. OF ₂
2. อะตอมของธาตุใดที่อยู่ในสภาพที่เสถียร

ก. ไฮโดรเจน	ข. ไนโตรเจน
ค. อาร์ซีนิก	ง. ซีลีเนียม
3. พันธะเดี่ยว หมายถึงอะไร

ก. พันธะที่เกิดจากการใช้เวเลนซ์อิเล็กตรอนร่วมกัน 1 คู่
ข. พันธะที่เกิดจากการใช้เวเลนซ์อิเล็กตรอนร่วมกัน 2 คู่
ค. พันธะที่เกิดจากการใช้เวเลนซ์อิเล็กตรอนร่วมกัน 3 คู่
ง. พันธะที่เกิดจากการใช้อิเล็กตรอนคู่โดดเดี่ยวร่วมกัน 1 คู่
4. เหตุใดสารโคเวเลนต์ จึงมีจุดเดือดและจุดหลอมเหลวต่ำ

ก. สารโคเวเลนต์มักสลายตัวได้ง่าย
ข. สารโคเวเลนต์มีแรงยึดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุลน้อย
ค. สารโคเวเลนต์ไม่มีประจุไฟฟ้า
ง. สารโคเวเลนต์ไม่มีประจุไฟฟ้า
5. คาร์บอนเตตระคลอไรด์ มีสูตรโมเลกุลว่าอย่างไร

ก. CH ₄	ข. CaH ₄
ค. CCl ₄	ง. CO ₂

6. พันธะเคมี หมายถึง อะไร

- ก. พลังงานที่ทำให้อะตอมสลายตัว ข. แรงยึดเหนี่ยวระหว่างอะตอม
ค. การอยู่ร่วมกันของอะตอม ง. การอยู่ร่วมกันของโมเลกุล

7. ข้อใดต่อไปนี้กล่าวถูกต้อง

- ก. พันธะโคเวเลนต์จะเกิดเมื่อโมเลกุลนั้นอยู่ในระยะห่างที่มีพลังงานต่ำสุด
ข. ระยะห่างระหว่างอะตอมที่เกิดพันธะโคเวเลนต์แต่ละคู่จะมีค่าเท่ากัน
ค. พันธะโคเวเลนต์จะเกิดขึ้นเมื่ออะตอมอยู่ใกล้กันแล้วมีแรงทางไฟฟ้า

ในการยึดเหนี่ยว

- ง. การสร้างพันธะโคเวเลนต์จะมีการใช้อิเล็กตรอนร่วมกันไม่เกินสองคู่

8. อะตอมของสารคู่ใดสามารถสร้างพันธะโคเวเลนต์

- ก. Mg กับ Cl ข. N กับ Br
ค. K กับ O ง. P กับ Ca

9. สารในข้อใดที่มีรูปร่างโมเลกุล ไม่ เหมือนกัน

- ก. HO_2 และ SBr_2 ข. NOCl และ COS
ค. HCl และ CS_2 ง. CCl_4 และ POCl_3

10. สาร X, Y, Z มีพลังงานพันธะ เป็น 120, 200, 90 kJ/mol ตามลำดับ ข้อใดเรียงความยาวพันธะจากน้อยไปมากได้ถูกต้อง

- ก. X, Y, Z ข. Z, Y, X
ค. Y, X, Z ง. Z, X, Y

11. โมเลกุลสารใดที่เกิดพันธะโคเวเลนต์เป็นชนิดพันธะสาม

- ก. N_2 ข. CO
ค. Cl_2 ง. CO_2

12. มุมระหว่างพันธะโมเลกุลใดมีมุมน้อยสุด

- ก. CO_2 ข. BF_3
ค. NH_3 ง. CH_4

13. โมเลกุลสารใดที่เกิดพันธะโคเวเลนต์เป็นชนิดพันธะคู่

- ก. C_2H_2 ข. C_2H_4
ค. C_2H_6 ง. HCN

14. สารประกอบ SiCl_4 มีรูปร่างอย่างไร
- ก. รูปทรงเหลี่ยมสี่หน้า ข. รูปทรงแปดหน้า
ค. พีระมิดฐานสามเหลี่ยม ง. สามเหลี่ยมแบนราบ
15. เพราะเหตุใด “เพชร” จึงมีจุดเดือดและจุดหลอมเหลว สูงกว่าสารโคเวเลนต์ทั่วไป
- ก. เพราะในผลึกของเพชรมีพันธะโลหะด้วย
ข. อะตอมเกิดพันธะโคเวเลนต์ กับอะตอมข้างเคียง 4 อะตอม
ค. การเปลี่ยนแปลงสถานะของ เพชร ต้องทำลายแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอะตอม
ง. ข้อ ข. และข้อ ค. ถูกต้อง
16. ผลึกไอออนิกแตกหักเมื่อมีแรงเข้าไปกระทำ เพราะเหตุใด
- ก. ประจุชนิดเดียวกันผลักกัน
ข. อิเล็กตรอนหลุดออกจากผลึก
ค. จำนวนประจุบวกและลบไม่เท่ากัน
ง. อิเล็กตรอนเคลื่อนที่เร็วขึ้นเนื่องจากมีพลังงานจลน์มากขึ้น
17. ข้อใด ไม่ใช่ แรงยึดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุล
- ก. แรงแวนเดอร์วาลส์ ข. แรงดึงดูดระหว่างขั้ว
ค. พันธะไฮโดรเจน ง. พันธะโคเวเลนต์
18. สารใดที่มีพันธะไฮโดรเจนเป็นแรงยึดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุล
- ก. CH_3F ข. CH_3OCH_3
ค. $(\text{CH}_3)_3\text{N}$ ง. $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$
19. ข้อใดเรียงลำดับความแรงของแรงยึดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุลของสารต่อไปนี้ได้ถูกต้อง
- A: H_2O B: HF C: NH_3 D: H_2S
- ก. $\text{A} > \text{B} > \text{C} > \text{D}$ ข. $\text{B} > \text{A} > \text{C} > \text{D}$
ค. $\text{A} > \text{B} > \text{D} > \text{C}$ ง. $\text{B} > \text{A} > \text{D} > \text{C}$
20. อะตอมที่ให้หรือรับอิเล็กตรอน จะเกิดเป็นพันธะใด
- ก. พันธะเคมี ข. พันธะไอออนิก
ค. พันธะโคเวเลนต์ ง. พันธะโลหะ

21. เพราะเหตุใด โลหะจึงยึดเหนี่ยวกันด้วยพันธะโคเวเลนต์
- โลหะมีค่า EN สูงเสียอิเล็กตรอนยาก
 - โลหะมีค่า EN สูงเสียอิเล็กตรอนง่าย
 - โลหะมีค่า EN ต่ำเสียอิเล็กตรอนยาก
 - โลหะมีค่า EN ต่ำเสียอิเล็กตรอนง่าย
22. ธาตุที่เกิดพันธะไอออนิกกับออกซิเจนได้ดีที่สุด คือในข้อใด
- กำมะถัน
 - คลอรีน
 - เหล็ก
 - เทลลูเรียม
23. ข้อใดหมายถึงพันธะไอออนิก
- เกิดขึ้นระหว่างอะตอมของโลหะกับอโลหะ
 - เกิดขึ้นระหว่างอะตอมของโลหะกับโลหะ
 - เกิดขึ้นระหว่างอะตอมของอโลหะกับอโลหะ
 - ไม่มีข้อถูก
24. FeCl_2 และ FeCl_3 อ่านว่า อย่างไร
- ไอร์รอน (II) คลอไรด์, ไอร์รอน (III) คลอไรด์
 - ไอร์รอนไดคลอไรด์, ไอร์รอนไตรคลอไรด์
 - มอนอไอร์รอน (II) คลอไรด์, มอนอไอร์รอน (III) คลอไรด์
 - มอนอไอร์รอนไดคลอไรด์, มอนอไอร์รอนไตรคลอไรด์
25. สารประกอบใดต่อไปนี้ ไม่ได้ เกิดจากพันธะไอออนิก
- NaF , NaCl
 - NaNO_3 , NH_4F
 - BaSO_4 , CuS
 - CO_2 , HCl
26. ผลึกไอออนิกแตกหักเมื่อมีแรงเข้าไปกระทำเพราะเหตุใด
- อิเล็กตรอนหลุดออกจากผลึก
 - ประจุชนิดเดียวกันผลักกัน
 - จำนวนประจุบวกและลบไม่เท่ากัน
 - อิเล็กตรอนเคลื่อนที่เร็วขึ้น เนื่องจากมีพลังงานจลน์มากขึ้น

27. ข้อใดต่อไปนี้อีกกล่าว ไม่ ถูกต้อง

- ก. สารประกอบไอออนิกมักเกิดระหว่างธาตุที่มีพลังงานไอออไนเซชันต่ำกับธาตุที่มีค่า EN สูง
- ข. เมื่อหลอมเหลวสารประกอบไอออนิกจะเป็นปฏิกิริยาคูดความร้อน
- ค. การเกิดสารประกอบไอออนิกเป็นปฏิกิริยาคูดความร้อน
- ง. สารประกอบไอออนิกยึดเหนี่ยวกันด้วยแรงทางไฟฟ้า

28. จุดหลอมเหลวของ MgO สูงกว่า NaF เนื่องจากสาเหตุใดต่อไปนี้

1. Mg^{2+} มีประจุบวกสูงกว่า Na^+
2. O^{2-} มีประจุลบสูงกว่า F^-
3. O^{2-} ใหญ่กว่า F^-

- ก. ข้อ 2 เท่านั้น
- ข. ข้อ 1 และ 2
- ค. ข้อ 1 และ 3
- ง. ข้อ 1, 2 และ 3

29. ข้อใด ไม่ใช่ สมบัติของสารประกอบไอออนิก

- ก. มีความแข็งแต่เปราะ
- ข. ในสภาพของแข็งไม่นำไฟฟ้า
- ค. ดีเป็นแผ่นหรือยึดเป็นเส้นได้
- ง. มีจุดเดือดและจุดหลอมเหลวสูง

30. ข้อความใดต่อไปนี้อีก ไม่ ถูกต้อง

- ก. พันธะโคเวเลนต์เป็นพันธะที่เกิดจากการใช้อิเล็กตรอนเป็นคู่ ๆ
- ข. พันธะไอออนิกเป็นแรงดึงดูดระหว่างไอออนที่มีประจุต่างกัน
- ค. พันธะโลหะเป็นพันธะที่เกิดจากแรงดึงดูดระหว่างอะตอมของโลหะกับอิเล็กตรอนทั้งหมดที่มีอยู่ในโลหะ
- ง. พันธะไอออนิกทำให้สารไอออนิกไม่มีสูตรโมเลกุลและมีจุดหลอมเหลวสูง

เฉลยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี เรื่องพันธะเคมี
โดยใช้การจัดการเรียนรู้เชิงรุก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

ข้อที่	ตัวเลือกที่ถูกต้อง	ข้อที่	ตัวเลือกที่ถูกต้อง
1	ง	16	ก
2	ง	17	ง
3	ก	18	ง
4	ข	19	ก
5	ค	20	ข
6	ข	21	ก
7	ก	22	ง
8	ข	23	ก
9	ข	24	ก
10	ค	25	ง
11	ก	26	ข
12	ง	27	ค
13	ข	28	ข
14	ก	29	ค
15	ง	30	ค

แบบวัดเจตคติต่อวิชาเคมี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

คำชี้แจง

- ให้นักเรียนขีดเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อวิชาเคมี ซึ่งแบบวัดเจตคติฉบับนี้เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่าแบบ 5 ระดับ ได้แก่ เห็นด้วยมากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด
- คำตอบของนักเรียนไม่มีการตัดสินว่าถูกหรือผิด แต่จะบอกให้ทราบว่านักเรียนมีพฤติกรรมหรือความคิดเห็นเช่นใด และคำตอบของนักเรียนจะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อการวิจัยในครั้งนี้ ดังนั้น จึงขอให้นักเรียนให้ข้อมูลตามความเป็นจริง
- คำตอบของนักเรียน จะไม่มีผลเสียใด ๆ กับตัวนักเรียน และผู้วิจัยสัญญาว่าข้อมูลที่ได้จะเก็บรักษาไว้เป็นความลับ โดยจะประมวลผลเป็นภาพรวมเพื่อใช้ประโยชน์ในการวิจัยครั้งนี้เท่านั้น

ข้อ	ข้อความ	เห็นด้วยอยู่ในระดับ				
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
1	ข้าพเจ้ารู้สึกสบายใจเมื่อเรียนวิชาเคมี					
2	วิชาเคมีเป็นรากฐานสำคัญของวิชาอื่น					
3	เนื้อหาวิชาเคมีมีความทันสมัย น่าสนใจ					
4	ความรู้ทางเคมีทำให้เกิดสิ่งประดิษฐ์ใหม่ ๆ					
5	ข้าพเจ้ารู้สึกท้อทลายเมื่อเรียนวิชาเคมี					
6	วิชาเคมีเป็นวิชาที่ไม่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์					
7	วิชาเคมีช่วยพัฒนาความเจริญทางด้านเทคโนโลยี					
8	วิชาเคมีเรียนแล้วไม่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตจริงได้					
9	การเรียนวิชาเคมี ทำให้ข้าพเจ้าเป็นคนมีเหตุผลมากขึ้น					
10	การเรียนวิชาเคมี ช่วยให้ข้าพเจ้าทำงานเป็นระบบมากขึ้น					
11	กิจกรรมการเรียนรู้วิชาเคมีน่าเบื่อ					
12	ข้าพเจ้ามีความกระตือรือร้นในการเรียนวิชาเคมี					

ข้อ	ข้อความ	เห็นด้วยอยู่ในระดับ				
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
13	ข้าพเจ้ายินดีให้ความร่วมมือ เมื่อครูให้เตรียมวัสดุอุปกรณ์มาทำการทดลองล่วงหน้า					
14	ข้าพเจ้าได้รับความรู้มากขึ้นในกิจกรรมการเรียนรู้วิชาเคมี					
15	ข้าพเจ้ารู้สึกสนุกในการเรียนวิชาเคมี					
16	ข้าพเจ้าชอบการทดลองวิชาเคมี เพราะมีความท้าทาย					
17	ข้าพเจ้าชอบแสดงความคิดเห็นในชั่วโมงเรียนวิชาเคมี					
18	ข้าพเจ้าไม่ชอบทบทวนบทเรียน หลังจากการเรียนรู้วิชาเคมีแต่ละครั้ง					
19	ข้าพเจ้ามีการศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมหลังจากเรียนวิชาเคมี					
20	ข้าพเจ้านำความรู้ทางเคมีมาประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน					

ภาคผนวก ค

ชุดกิจกรรมตัวอย่าง



ชุดที่ 1 พันธะโคเวเลนต์

โดย

นางเพ็ญสรวัน เลื่องลิต

คำนำ

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องพันธะเคมี โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก รายวิชาเคมี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง และมุ่งเน้น ให้ผู้เรียนเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่ดีขึ้น

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้มีทั้งหมด 6 ชุด ดังนี้

ชุดที่ 1 พันธะโคเวเลนต์

ชุดที่ 2 โครงสร้างโมเลกุลโคเวเลนต์

ชุดที่ 3 แรงดึงดูดระหว่างโมเลกุล-พันธะไฮโดรเจน

ชุดที่ 4 พันธะไอออนิก

ชุดที่ 5 สมการพันธะไอออนิก, ลักษณะและความสำคัญของสารประกอบ

ไอออนิก

ชุดที่ 6 พันธะโลหะ

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้นี้ เป็นชุดที่ 1 เรื่อง พันธะโคเวเลนต์ ใช้ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้แผนที่ 1 เรื่อง พันธะโคเวเลนต์ โดยในชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ประกอบด้วย คำแนะนำสำหรับชุดกิจกรรมการเรียนรู้ สารสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ และกระบวนการจัดการเรียนรู้ แบบทดสอบก่อนเรียน เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน ใบความรู้ ใบงาน เฉลยใบงาน แบบทดสอบหลังเรียน เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน ผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่าชุดกิจกรรมการเรียนรู้ จะช่วยนักเรียน มีความรู้ ความเข้าใจ เรื่องพันธะเคมี ได้เป็นอย่างดี และใช้เป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอน ให้กับนักเรียน ตามเจตนารมณ์ของหลักสูตร



คำชี้แจงสำหรับครูผู้สอน

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องพันธะเคมี โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก รายวิชาเคมี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เล่มที่ 1 พันธะโคเวเลนต์ จัดทำขึ้น เพื่อใช้ประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องพันธะเคมี ซึ่งจะสามารถช่วยให้นักเรียนได้ ความรู้และสร้างความเข้าใจ เรื่องพันธะเคมี ได้ดียิ่งขึ้น และสิ่งที่สำคัญในการนำชุดกิจกรรม การเรียนรู้รายวิชาเคมี ไปใช้ครูควรปฏิบัติ ดังนี้

1. ครูผู้สอนศึกษาแผนการจัดการเรียนรู้และคำชี้แจงการใช้ชุดกิจกรรม จัดเตรียมอุปกรณ์การสอนตามที่กำหนดในแผนการจัดการเรียนรู้
2. ครูผู้สอนศึกษาเนื้อหาและกระบวนการทดลองก่อนนำไปใช้ในการปฏิบัติการทดลอง เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่ตรงกัน
3. ครูผู้สอนให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน เพื่อประเมินความรู้พื้นฐาน ของนักเรียน ก่อนที่นักเรียนจะศึกษาและทำการทดลอง
4. ครูผู้สอนให้นักเรียนทำชุดกิจกรรมจนครบ และสามารถปรึกษา หรือขอแนะนำ จากครูผู้สอนได้
5. ในระหว่างการจัดทำชุดกิจกรรมครูควรคำนึงความแตกต่างระหว่าง บุคคลของนักเรียนแต่ละคนเป็นสำคัญ
6. ตรวจสอบแบบทดสอบก่อนเรียน ผลงานและบันทึกผลคะแนนการทำ แบบทดลอง
7. ครูผู้สอนให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน เพื่อประเมินผลการพัฒนา ของนักเรียนในแต่ละคน



คำชี้แจงสำหรับนักเรียน

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องพันธะเคมี โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก รายวิชาเคมี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เล่มที่ 1 พันธะโคเวเลนต์ ซึ่งการใช้ชุดกิจกรรม นักเรียนควรปฏิบัติตาม ดังนี้

1. นักเรียนศึกษาคำแนะนำในการใช้ชุดกิจกรรมสำหรับนักเรียนให้เข้าใจ
2. นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนเพื่อทดสอบประมวลความรู้เดิมแล้ว ตรวจคำตอบ โดยดูจากแบบเฉลยในภาคผนวก และบันทึกคะแนนลงในแบบบันทึกคะแนนแบบทดสอบก่อนเรียน
3. นักเรียนศึกษาและทำความเข้าใจเนื้อหาจากใบความรู้และทำชุดกิจกรรมด้วยตนเอง ไปที่ละชุดตามลำดับเมื่อพบปัญหาให้ขอคำแนะนำจากครูทันที
4. นักเรียนตรวจคำตอบแบบฝึกทักษะจากเฉลยในภาคผนวก เพื่อทราบผลการพัฒนาของนักเรียน และบันทึกคะแนนลงในแบบบันทึกคะแนนระหว่างเรียน
5. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนและตรวจคำตอบจากเฉลยในภาคผนวกแล้วบันทึก คะแนนลงในแบบบันทึกคะแนนแบบทดสอบหลังเรียนเพื่อให้ทราบผลความก้าวหน้าหลังจากจบกิจกรรมการเรียนรู้แล้ว

แบบทดสอบก่อนเรียน เรื่องพันธะโคเวเลนต์

คำชี้แจง

ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องเพียงคำตอบเดียว แล้วทำเครื่องหมาย X หน้าข้อที่เลือกตอบลงในกระดาษคำตอบ (คะแนนเต็ม 10 คะแนน)

1. พันธะเคมี หมายถึง อะไร

- ก. แรงยึดเหนี่ยวระหว่างอะตอม ข. พลังงานที่ทำให้อะตอมสลายตัว
ค. การอยู่ร่วมกันของอะตอม ง. การอยู่ร่วมกันของโมเลกุล

2. ข้อใดจัดว่าเป็นแรงยึดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุล

- ก. พันธะโลหะ ข. พันธะไอออนิก
ค. พันธะไฮโดรเจน ง. พันธะโคเวเลนต์

3. ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับกฎออกเตต (Octet rule)

- ก. การที่อะตอมของโลหะและอโลหะพยายามปรับตัวเองให้อยู่ในสภาพเสถียร โดยทำให้อิเล็กตรอนวงนอกสุด (Valence electron) เท่ากับ 8 เหมือนธาตุหมู่ 8A
ข. การที่อะตอมของโลหะพยายามรับอิเล็กตรอนเข้ามาเพื่อให้อิเล็กตรอนวงนอกสุด (Valence electron) เท่ากับ 8 เหมือนธาตุหมู่ 8A
ค. การที่อะตอมของอโลหะพยายามรับอิเล็กตรอนเข้ามาเพื่อให้อิเล็กตรอนวงนอกสุด (Valence electron) เท่ากับ 8 เหมือนธาตุหมู่ 8A
ง. การที่อะตอมของโลหะพยายามรับอิเล็กตรอนเข้ามา และอะตอมของอโลหะให้อิเล็กตรอนไป เพื่อให้อิเล็กตรอนวงนอกสุด (Valence electron) เท่ากับ 8 เหมือนธาตุหมู่ 8A

4. พันธะเดี่ยว หมายถึงอะไร

- ก. พันธะที่เกิดจากการใช้เวเลนซ์อิเล็กตรอนร่วมกัน 1 คู่
ข. พันธะที่เกิดจากการใช้เวเลนซ์อิเล็กตรอนร่วมกัน 2 คู่
ค. พันธะที่เกิดจากการใช้เวเลนซ์อิเล็กตรอนร่วมกัน 3 คู่
ง. พันธะที่เกิดจากการใช้อิเล็กตรอนคู่โดดเดี่ยวร่วมกัน 1 คู่

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

วิชาเคมีศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

ชื่อหน่วยการเรียนรู้ที่ 2 พันธะเคมี

เวลา 12 ชั่วโมง

เรื่องย่อยที่ 1 เรื่อง พันธะโคเวเลนต์

เวลา 2 ชั่วโมง

ผู้สอน นางเพ็ญสรวรรณ เลื่องลิด

วันที่..... เดือน..... ปี พ.ศ.....

1. สาระสำคัญ

พันธะโคเวเลนต์ คือ พันธะที่เกิดจากอะตอมใช้อิเล็กตรอนร่วมกันเป็นคู่ ๆ, อิเล็กตรอนคู่ที่ใช้อิเล็กตรอนร่วมกันนั้นเรียกว่า อิเล็กตรอนคู่ร่วมพันธะ

2. จุดประสงค์การเรียนรู้

- 2.1 นักเรียนอธิบายความหมายของพันธะโคเวเลนต์ได้
- 2.2 นักเรียนเขียนสูตรพันธะโคเวเลนต์แบบจุด และแบบเส้นพันธะได้
- 2.3 นักเรียนอธิบายการนำใช้กฎออกเตตเข้าในการเขียนสูตรโครงสร้างได้
- 2.4 นักเรียนอธิบายพลังงานพันธะ และความยาวของพันธะได้
- 2.5 นักเรียนอธิบายการสลายพันธะ, การสร้างพันธะได้
- 2.6 นักเรียนอธิบายเรโซแนนซ์ (Resonance) ได้
- 2.7 นักเรียนสามารถเขียนสูตร และการเรียกชื่อของสารประกอบโคเวเลนต์
- 2.8 นักเรียนสามารถสืบค้นข้อมูล อภิปราย และนำเสนอข้อมูลได้
- 2.9 นักเรียนมีความใฝ่รู้ ช่างสังเกต มุ่งมั่นในการทำงาน รับฟังความคิดเห็น

ของคนอื่น มีความกระตือรือร้น และมีความสนใจร่วมมือในกิจกรรม

3. หลักฐานการเรียนรู้ (ชิ้นงาน/ภาระงาน)

- 3.1 ผลการประเมินพฤติกรรมของนักเรียนในการเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้
- 3.2 ผลงานกลุ่ม “การทำใบงาน เรื่องพันธะโคเวเลนต์”
- 3.3 ผลการทดสอบย่อย

4. กระบวนการจัดการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 ขั้นเตรียมความพร้อม (3-5 นาที)

ครูกล่าวนำผู้เรียนเข้าสู่บทเรียนโดยการทบทวนความรู้เดิม เรื่องตารางธาตุ เช่น วิธีการจัดเรียงอิเล็กตรอน จำแนกคาบธาตุในตารางพร้อมทั้งลักษณะของธาตุแต่ละคาบ ค่าพลังงานเนกาติวิตี การกำเนิดหมู่ และรอบเวียนของธาตุในตาราง

ขั้นที่ 2 เริ่มบทเรียนใหม่ (7-10 นาที)

1. ตั้งคำถามเพื่อสร้างความสนใจแก่ผู้เรียน พันธะโคเวเลนต์ คืออะไร รวบรวมให้นักเรียนได้คิด และร่วมกันแสดงความคิดเห็นซักระยะหนึ่ง จากนั้นครูกล่าวว่าเราจะมาเรียนรู้เรื่องพันธะโคเวเลนต์กันในวันนี้
2. ครูชี้แจงกิจกรรมที่จะให้นักเรียนทำ
3. ครูเช็คความเข้าใจของนักเรียนในกิจกรรมอีกครั้ง เพื่อตรวจสอบให้แน่ใจ นักเรียนทุกคนเข้าใจวิธีปฏิบัติกิจกรรม

4. ครูประเมินนักเรียนจากการตอบคำถามและการแสดงความคิดเห็น

ขั้นที่ 3 กิจกรรมการเรียนรู้ (35-40 นาที)

1. แบ่งกลุ่มนักเรียนโดยแบ่งเป็นกลุ่ม 5 กลุ่ม กลุ่มละ 6 คน (ใช้เกณฑ์ คณะกลุ่มเก่ง ปานกลาง อ่อน) เพื่อให้ได้เรียนรู้ร่วมกันและให้นักเรียนมีบทบาทมากที่สุด ซึ่งแต่ละคนแบ่งหน้าที่ ดังนี้

คนที่ 1 มีหน้าที่อำนวยความสะดวกในกลุ่ม

คนที่ 2 มีหน้าที่วางแผนการทำงานร่วมกัน

คนที่ 3 และ 4 มีหน้าที่รวบรวมองค์ความรู้

คนที่ 5 มีหน้าที่จดบันทึก

คนที่ 6 มีหน้าที่นำเสนอผลงาน

2. นักเรียนส่งตัวแทนมารับใบกิจกรรม ใบความรู้ ใบงาน และอุปกรณ์ เพื่อทำกิจกรรม

3. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันศึกษา ค้นคว้าข้อมูล ร่วมกันเสนอ และแลกเปลี่ยนความคิดเห็น เรื่อง พันธะโคเวเลนต์ จากใบความรู้ที่ 1 หนังสือเรียนรายวิชาเคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 และแหล่งการเรียนรู้ เช่น อินเทอร์เน็ต เป็นต้น แล้วร่วมกันสรุปข้อมูลตามความเข้าใจของนักเรียนลงในกระดาษชาร์ตเพื่อนำเสนอ

4. ครูประเมินนักเรียนจากการทำกิจกรรมภายในกลุ่ม

ขั้นที่ 4 ขั้นอภิปรายผล (40–45 นาที)

1. นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนออกมานำเสนอข้อมูล เรื่องพันธะโคเวเลนต์ตามลำดับ
2. นักเรียนร่วมกันสรุปและอภิปรายเนื้อหาในส่วนที่ยังเข้าใจไม่ตรงกันในบทเรียนโดยมีครูเป็นผู้คอยชี้แนะ
3. นักเรียนสอบถามเนื้อหา เรื่องพันธะโคเวเลนต์ ว่ามีส่วนไหนที่ยังไม่เข้าใจ และเพิ่มเติมความรู้ในส่วนนั้น โดยมีครูเป็นผู้คอยชี้แนะ
4. ครูประเมินนักเรียนจากการนำเสนอ การตอบคำถาม และแสดงความคิดเห็น

ขั้นที่ 5 ขั้นสรุป (15–20 นาที)

1. นักเรียนตอบคำถามในใบงานที่ 1 เรื่องพันธะโคเวเลนต์
2. นักเรียนร่วมกันสรุปความรู้ที่ได้มาในวันนี้ และแสดงความคิดเห็นว่าควรนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างไร โดยมีครูเป็นผู้คอยชี้แนะ
3. นักเรียนทำแบบทดสอบ เรื่องพันธะโคเวเลนต์
4. ครูประเมินนักเรียนจากการตอบคำถามในใบงานที่ 1 ทำแบบทดสอบการตอบคำถามและการแสดงความคิดเห็น

5. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

- 5.1 ใบความรู้ เรื่องพันธะโคเวเลนต์
- 5.2 ใบงาน เรื่องพันธะโคเวเลนต์
- 5.3 แบบทดสอบย่อย เรื่องพันธะโคเวเลนต์
- 5.4 หนังสือเรียน รายวิชาเคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

6. การวัดและประเมินผล

หลักฐานการเรียนรู้ (ชิ้นงาน/ภาระงาน)	การวัดและประเมินผล		
	วิธีการ	เครื่องมือที่ใช้	เกณฑ์
1. ผลการประเมินพฤติกรรม ของนักเรียนในการเข้าร่วม กิจกรรมการเรียนรู้	สังเกตแบบมีส่วนร่วม ในชั้นเรียน	แบบประเมินพฤติกรรม ของนักเรียนในการเข้า ร่วมกิจกรรมการเรียนรู้	นักเรียนร่วมทั้งงาน เดี่ยวและกลุ่มเรียกว่า “ผ่าน”
2. ผลงานกลุ่ม “การทำ ใบงาน เรื่อง พันธะ โคเวเลนต์”	ตรวจใบงานสังเกต และประเมิน การนำเสนอผลงาน “เรื่อง พันธะโคเวเลนต์”	แบบประเมินผลงาน และประเมิน การนำเสนอผลงาน “เรื่อง พันธะโคเวเลนต์”	ทั้งผลงานและเรียกว่า การนำเสนอผลงาน ต้องมีคุณภาพระดับ พอใช้ขึ้นไปจึงเรียกว่า “ผ่าน”
3. ผลการทดสอบย่อย	ทดสอบความรู้	แบบทดสอบย่อย	นักเรียนแต่ละคน ต้องได้คะแนนตั้งแต่ 6 คะแนนขึ้นไป จึงจะผ่านเกณฑ์

7. ข้อเสนอแนะของผู้บริหาร

.....

.....

.....

(ลงชื่อ)

()

ผู้อำนวยการโรงเรียนมัธยมสาธิต วิทยาลัยครูสระหว้านะเขต

วันที่..... เดือน.....พ.ศ.

8. บันทึกผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ผลการเรียนรู้

.....

.....

.....

ปัญหา/อุปสรรค

.....

.....

.....

การแก้ไข/ขอเสนอแนะ

.....

.....

.....

(ลงชื่อ)..... ผู้บันทึก

(นางเพ็ญสรวรรณ เลื่องลิด)

ตำแหน่งครูสอน วิทยาลัยครูสระหว้านะเขต

วันที่เดือน.....พ.ศ.

ใบความรู้

1. ความรู้เกี่ยวกับพันธะโคเวเลนต์

พันธะโคเวเลนต์ คือ พันธะที่เกิดจากอะตอมใช้อิเล็กตรอนร่วมกันเป็นคู่ ๆ, อิเล็กตรอนคู่ที่ใช้ร่วมกันนั้นเรียกว่า อิเล็กตรอนคู่รวมพันธะ จำนวนพันธะในโมเลกุลโคเวเลนต์สามารถคำนวณได้โดยใช้สูตร ดังนี้

$$\text{จำนวนพันธะโคเวเลนต์} = \text{จำนวนอะตอมทั้งหมดในโมเลกุล} - 1$$

เช่น H_2SO_4 1 โมเลกุล มีจำนวนพันธะโคเวเลนต์ทั้งหมด = $7-1 = 6$ พันธะ
 C_5H_{10} 3 โมเลกุล มีจำนวนพันธะโคเวเลนต์ทั้งหมด = $3(15-1) = 42$ พันธะ

2. การเขียนสูตรพันธะโคเวเลนต์

การเขียนสูตรโครงสร้างแสดงพันธะโคเวเลนต์สามารถเขียนได้ 2 แบบ คือ

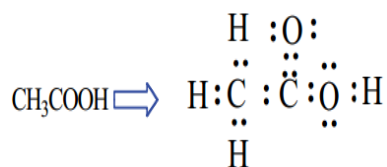
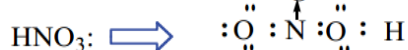
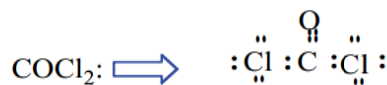
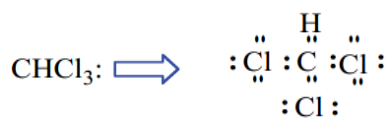
สูตรโครงสร้างแบบจุด (Electron dot formula) การเขียนสูตรแบบจุดจะใช้จุด (.) แทนจำนวนอิเล็กตรอนพันธะ ซึ่งเป็นอิเล็กตรอนวงนอก โดยให้ 1 จุดแทน 1 อิเล็กตรอน และใช้ 2 จุด 4 จุด หรือ 6 จุด ไว้ระหว่างสัญลักษณ์ของธาตุแทนอิเล็กตรอนคู่สร้างพันธะ 1 คู่ 2 คู่ หรือ 3 คู่

สูตรโครงสร้างแบบเส้น (Graphic formula) การเขียนสูตรแบบนี้จะใช้เส้นขีด (—) 1 เส้น แทน 1 คู่ อิเล็กตรอนสร้างพันธะ 2 เส้น (=) แทน 2 คู่อิเล็กตรอนสร้างพันธะที่มาจากอะตอมละ 2 อิเล็กตรอน และ 3 ขีด (≡) แทน 3 คู่อิเล็กตรอนสร้างพันธะที่มาจากอะตอมละ 3 อิเล็กตรอน นอกนั้น ยังใช้แทนอิเล็กตรอนคู่สร้างพันธะ 1 คู่ที่มาจากอะตอมตัวใดตัวหนึ่งเพียงอะตอมเดียว

ขั้นตอนการเขียนสูตรโครงสร้างโมเลกุลโคเวเลนต์ เราเขียนสูตรโครงสร้างแบบจุดก่อนแล้วจึงค่อยเขียนแบบเส้นพันธะ

1) การหาอะตอมกลาง ซึ่งมีเพียงอะตอมเดียวเป็นอะตอมที่มีความต้องการอิเล็กตรอนวงนอกแรงที่สุด หรือพูดได้ว่า เป็นอะตอมที่มีค่า EN ต่ำกว่าแต่ขนาดใหญ่กว่าเดิม

2) วางตำแหน่งของธาตุทั้งหมดโดยให้อะตอมกลางอยู่ใจกลาง, อะตอมที่เหลืออยู่ล้อมรอบ เช่น



3. กฎออกเตต (Octet rule)

กฎออกเตตมีเนื้อหา ดังนี้ ในการเกิดสารประกอบส่วนมากอะตอมต่าง ๆ จะรวมตัวกันในอัตราส่วนที่ทำให้มีอิเล็กตรอนล้อมรอบเท่า 8 ซึ่งเป็นสถานะที่อะตอมมีความมั่นคง, ส่วนไฮโดรเจนเท่ากับ 2

นอกนั้น ยังมีสารประกอบบางชนิดที่ไม่เป็นไปตามกฎออกเตต เช่น

สารประกอบ BeCl_2 , BF_3 , PCl_3 , PCl_5 , SF_6 ,

4. ชนิดของพันธะโคเวเลนต์ พันธะโคเวเลนต์ แบ่งออกเป็น 3 ชนิด คือ

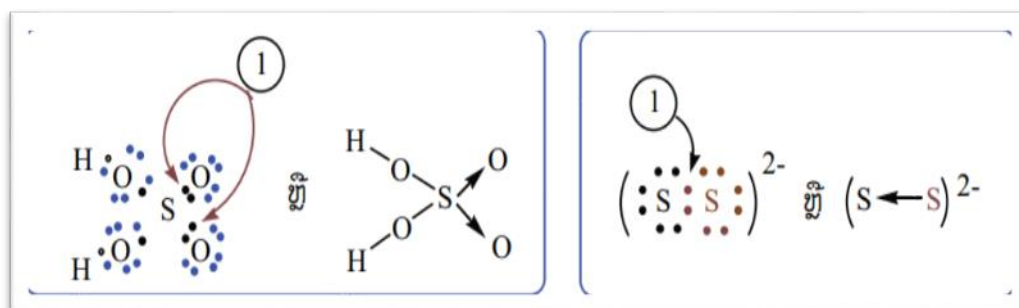
ก. **พันธะเดี่ยว** คือ พันธะที่เกิดจากการนำใช้อิเล็กตรอนชั้นนอกร่วมกัน 1 คู่

ข. **พันธะคู่** คือ พันธะที่เกิดจากการนำใช้อิเล็กตรอนชั้นนอกร่วมกัน 2 คู่

ค. **พันธะสาม** คือ พันธะที่เกิดจากการนำใช้อิเล็กตรอนชั้นนอกร่วมกัน 3 คู่

พันธะโคออร์ดิเนตโควาเลนต์ (Coordinate covalent bond)

หมายถึง พันธะที่เกิดขึ้น เนื่องจากอะตอมของธาตุมีการใช้อิเล็กตรอนร่วมกัน แต่อิเล็กตรอนที่ใช้ร่วมกันนั้นเป็นของอะตอมใดหนึ่งเพียงฝ่ายเดียว เช่น พันธะระหว่าง S กับ O ใน H_2SO_4 พันธะระหว่าง S กับ S ใน S_2^{2-} เป็นต้น



5. พลังงานพันธะ และความยาวพันธะ

พลังงานพันธะ หมายถึง พลังงานที่ใช้เพื่อสลายพันธะระหว่างอะตอมภายในโมเลกุลที่อยู่ในสถานะแก๊สให้แยกออกจากกันเป็นอะตอมในสถานะแก๊ส

ความยาวพันธะ หมายถึง ระยะระหว่างนิวเคลียส 2 อะตอมในสถานะที่สมดุล ความยาวของพันธะ หมายถึง ความยาวของพันธะเฉลี่ย

พลังงานพันธะ พันธะ 3 > พันธะคู่ > พันธะเดี่ยว

ความยาวพันธะ พันธะ 3 < พันธะคู่ < พันธะเดี่ยว

6. การสลายพันธะ และการสร้างพันธะ

การสลายพันธะเป็นการเปลี่ยนแปลงประเภทดูดพลังงาน เช่น การสลายพันธะระหว่างโมเลกุลไฮโดรเจน ออกเป็นอะตอมตามสมการ



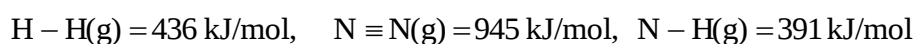
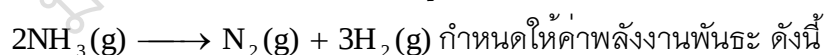
การสร้างพันธะเป็นการเปลี่ยนแปลงประเภทคายพลังงาน เช่น



1) ปฏิกริยาดูดพลังงาน (Endothermic reaction) คือ ปฏิกริยาที่ใช้พลังงานในการสลายพันธะมากกว่าพลังงานที่คายออกมาเมื่อสร้างพันธะใหม่ ซึ่งเป็นการถ่ายเทพลังงานจากสิ่งแวดล้อมเข้าสู่ระบบ

2) ปฏิกริยาคายพลังงาน (Exothermic reaction) คือ ปฏิกริยาที่ใช้พลังงานในการสลายพันธะน้อยกว่าพลังงานที่คายออกมา เมื่อสร้างพันธะใหม่ ซึ่งเป็นการถ่ายเทพลังงานจากระบบเข้าสู่สิ่งแวดล้อม

ตัวอย่าง 1 การเปลี่ยนแปลงดังต่อไปนี้เป็นการดูด หรือคายพลังงานอย่างไร?



ตอบ: - พันธะที่ต้องการสลาย คือ N-H 6 โมลพันธะ ดูดพลังงาน $6 \times 391 = 2346 \text{ kJ}$

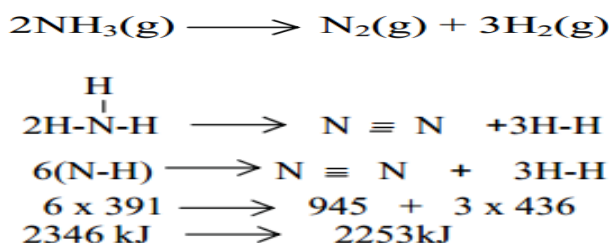
- พันธะที่ต้องการสร้างใหม่ คือ N $\equiv$ N(g) 1 โมลพันธะ คายพลังงาน $1 \times 945 = 945 \text{ kJ}$

และ H-H(g) 3 โมลพันธะ คายพลังงาน $3 \times 436 = 1308 \text{ kJ}$

นั่นคือ พลังงานที่ระบบดูดเข้าไปเวลาสลายพันธะ = 2346 kJ

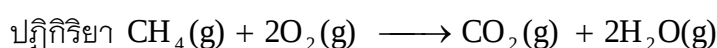
พลังงานที่ระบบคายออกมาเวลาสร้างพันธะ = $945 + 1308 = 2253 \text{ kJ}$

การเปลี่ยนแปลงดังกล่าวจึงเป็นการดูดพลังงานเท่ากับ $2346 - 2253 = 93 \text{ kJ}$
หรือคำนวณ ดังนี้



การเปลี่ยนแปลงนี้จึงเป็นการดูดพลังงาน $2346 - 2253 = 93 \text{ kJ}$

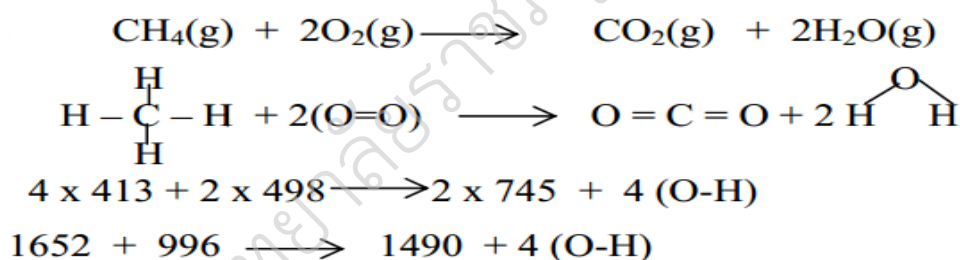
ตัวอย่าง 2 จงคำนวณหาพลังงานพันธะ H-O ของโมเลกุลน้ำ (H_2O) จากสมการ



ปฏิกิริยานี้คายความร้อนออกมา 694 kJ และกำหนดพลังงานพันธะ ดังนี้

$$\text{C}-\text{H} = 413 \text{ kJ/mol}, \text{O}=\text{O} = 498 \text{ kJ/mol}, \text{C}=\text{O} = 745 \text{ kJ/mol}$$

ตอบ:



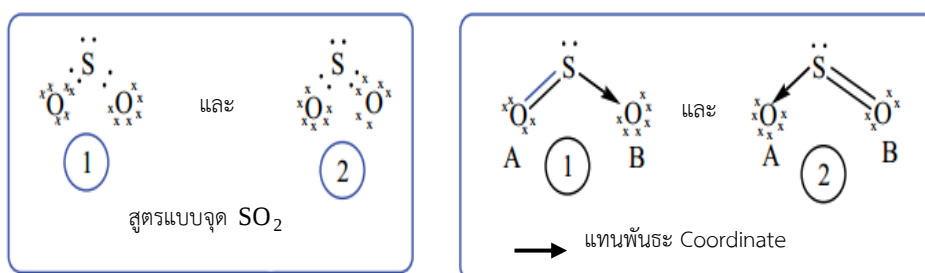
ปฏิกิริยานี้คายความร้อน 694 kJ นั่นคือ $1490 + 4(\text{O}-\text{H}) - (1652 + 996) = 694 \text{ kJ}$

เราได้ $4(\text{O}-\text{H}) = 694 - 1490 + 1652 + 996$

$$\text{O}-\text{H} = \frac{1852}{4} = 463 \text{ kJ} \text{ นั่นคือ พลังงานพันธะ } \text{O}-\text{H} = 463 \text{ kJ/mol}$$

7. เรโซแนนซ์ (Resonance)

การเกิดเรโซแนนซ์ (Resonance) คือ ปรากฏการณ์ที่ไม่สามารถเขียนสูตรโครงสร้างที่เป็นไปตามกฎออกเตตเพียง 1 สูตร แทนสัญลักษณ์ของโมเลกุลของธาตุบางชนิดได้อย่างถูกต้อง เช่น ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (SO_2)



8. ธาตุกับพันธะโคเวเลนต์, การเขียนสูตร และการเรียกชื่อของสารประกอบโคเวเลนต์

ก. ธาตุกับพันธะโคเวเลนต์ ธาตุที่รวมตัวกันแล้วเกิดเป็นพันธะโคเวเลนต์ คือ

- 1) อโลหะ กับอโลหะ เช่น H_2O , CO_2 ,
- 2) กึ่งโลหะ กับอโลหะ เช่น BF_3 , SiCl_4 ,
- 3) โลหะบางชนิด ได้แก่ Be, Sn กับอโลหะ เช่น BeCl_2 , SnCl_2

ข. การเขียนสูตรของสารประกอบโคเวเลนต์

1) การเขียนสูตรโมเลกุลของสารประกอบโคเวเลนต์มีวิธีเขียน ดังนี้ เรียงลำดับธาตุให้ถูกต้องตามลำดับ ดังนี้ B, Si, C, Sb, As, P, N, H, Te, Se, S, At, I, Br, Cl, O, F

2) อัตราส่วนในการรวมตัวของธาตุเพื่อกลายเป็นโมเลกุลโคเวเลนต์หรือสารประกอบโคเวเลนต์แสดงดังตารางล่างนี้

หมู่ธาตุ ที่รวมตัวกัน	จำนวน อิเล็กตรอน	จำนวนอิเล็กตรอน ที่ต้องการเพิ่ม	อัตราส่วน ที่รวมตัวกัน	ตัวอย่าง
4+7	4 และ 7	4 และ 1	1:4	CCl_4
4+6	4 และ 6	4 และ 2	1:2	CS_2
5+7	5 และ 7	3 และ 1	1:3	PCl_3
5+6	5 และ 6	3 และ 2	2:3	N_2O_3
6+7	6 และ 7	2 และ 1	1:2	SCl_2

ค. การเรียกชื่อของสารประกอบโคเวเลนต์ มีหลักการ ดังนี้

1) ให้อ่านชื่อธาตุที่อยู่ข้างหน้าก่อน ตามด้วยชื่อของอีกธาตุหนึ่งโดยการเปลี่ยนเสียงพยางค์ท้ายเป็น -ได์ (ide)

2) ให้ระบุจำนวนอะตอมของแต่ละธาตุเป็นภาษากรีก เช่น 1 = มอนอ (mono), 2 = ได (di), 3 = ไตร (tri), 4 = เตตระ (tetra), 5 = เพนตะ (penta), 6 = เฮกซะ (hexa), 7 = เฮปตะ (hepta), 8 = ออกตะ (octa), 9 = โนนะ (nona), 10 = เดคะ (deca), 11 = อุนเดคะ (undec), 12 = ไดเดคะ (dodec)....

ตารางตัวอย่างการอ่านชื่อของสารประกอบโคเวเลนต์

สูตร	ชื่อภาษาลาว	ชื่อภาษาอังกฤษ
CO ₂	คาร์บอนไดออกไซด์	Carbon dioxide
CO	คาร์บอนโมโนออกไซด์	Carbon monoxide
BF ₃	โบรอนไตรฟลูออไรด์	Boron trifluoride
N ₂ O	ไนตรัสออกไซด์	Nitrous Oxide
N ₂ O ₅	ไดไนโตรเจนเพนตะออกไซด์	Dinitrogen pentaoxide
P ₄ O ₁₀	เตตระฟอสฟอรัสเดคะออกไซด์	Tetraphosphorus Decaoxide
OF ₂	ออกซิเจนไดฟลูออไรด์	Oxygen difluoride
CCl ₄	คาร์บอนเตตระคลอไรด์	Carbon tetrachloride
NI ₃	ไนโตรเจนไตรไอโอด์	Nitrogen triiodide

ใบงานที่ 1
เรื่อง พันธะโคเวเลนต์
กลุ่มที่....
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

สมาชิกภายในกลุ่ม

- 1)
- 2)
- 3)
- 4)
- 5)

คำชี้แจง

1. นักเรียนศึกษา เรื่องการเกิดพันธะโคเวเลนต์, การเขียนพันธะโคเวเลนต์ และกฎออกเตต
2. เขียนแผนผังมโนทัศน์หรือสรุปตามความเข้าใจ เรื่องการเกิดพันธะโคเวเลนต์, การเขียนพันธะโคเวเลนต์ และกฎออกเตต ลงในกระดาษชาร์ท พร้อมยกตัวอย่างประกอบ
3. ส่งตัวแทนออกไปนำเสนอหน้าห้อง

ใบงานที่ 2
เรื่อง พันธะโคเวเลนต์
กลุ่มที่....
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

สมาชิกภายในกลุ่ม

- 1)
- 2)
- 3)
- 4)
- 5)

คำชี้แจง

1. นักเรียนศึกษา เรื่องชนิดของพันธะโคเวเลนต์ และพลังงานพันธะ-ความยาวพันธะ
2. เขียนแผนผังมโนทัศน์หรือสรุปตามความเข้าใจ เรื่องชนิดของพันธะโคเวเลนต์ และพลังงานพันธะ-ความยาวพันธะ ลงในกระดาษชาร์ท พร้อมยกตัวอย่างประกอบ
3. ส่งตัวแทนออกไปนำเสนอหน้าห้อง

ใบงานที่ 3
 เรื่อง พันธะโคเวเลนต์
 กลุ่มที่....
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

สมาชิกภายในกลุ่ม

- 1)
- 2)
- 3)
- 4)
- 5)

คำชี้แจง

1. นักเรียนศึกษา เรื่องการสลายพันธะ และการสร้างพันธะ
2. เขียนแผนผังมโนทัศน์หรือสรุปตามความเข้าใจ เรื่องการสลายพันธะ และการสร้างพันธะ ลงในกระดาษชาร์ต พร้อมยกตัวอย่างประกอบ
3. ส่งตัวแทนออกไปนำเสนอหน้าห้อง

ใบงานที่ 4
เรื่อง พันธะโคเวเลนต์
กลุ่มที่....
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

สมาชิกภายในกลุ่ม

- 1)
- 2)
- 3)
- 4)
- 5)

คำชี้แจง

1. นักเรียนศึกษา เรื่องเรโซแนนซ์
2. เขียนแผนผังมโนทัศน์หรือสรุปตามความเข้าใจ เรื่องเรโซแนนซ์ลงในกระดาษชาร์ต พร้อมยกตัวอย่างประกอบ
3. ส่งตัวแทนออกไปนำเสนอหน้าห้อง

ใบงานที่ 5
เรื่อง พันธะโคเวเลนต์
กลุ่มที่....
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

สมาชิกภายในกลุ่ม

- 1)
- 2)
- 3)
- 4)
- 5)

คำชี้แจง

1. นักเรียนศึกษา เรื่องธาตุกับพันธะโคเวเลนต์, การเขียนสูตร และการเรียกชื่อของสารประกอบโคเวเลนต์
2. เขียนแผนผังมโนทัศน์หรือสรุปตามความเข้าใจ เรื่องธาตุกับพันธะโคเวเลนต์, การเขียนสูตร และการเรียกชื่อของสารประกอบโคเวเลนต์ ลงในกระดาษชาร์ต พร้อมยกตัวอย่างประกอบ
3. ส่งตัวแทนออกไปนำเสนอหน้าห้อง

แบบทดสอบหลังเรียน เรื่องพันธะโคเวเลนต์

คำชี้แจง

ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องเพียงคำตอบเดียว แล้วทำเครื่องหมาย X หน้าข้อที่เลือกตอบลงในกระดาษคำตอบ (คะแนนเต็ม 10 คะแนน)

1. ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับกฎออกเตต (Octet rule)

- ก. การที่อะตอมของโลหะและอโลหะพยายามปรับตัวเองให้อยู่ในสภาพเสถียร โดยทำให้อิเล็กตรอนวงนอกสุด (Valence electron) เท่ากับ 8 เหมือนธาตุหมู่ 8A
- ข. การที่อะตอมของโลหะพยายามรับอิเล็กตรอนเข้ามาเพื่อให้อิเล็กตรอนวงนอกสุด (Valence electron) เท่ากับ 8 เหมือนธาตุหมู่ 8A
- ค. การที่อะตอมของอโลหะพยายามรับอิเล็กตรอนเข้ามาเพื่อให้อิเล็กตรอนวงนอกสุด (Valence electron) เท่ากับ 8 เหมือนธาตุหมู่ 8A
- ง. การที่อะตอมของโลหะพยายามรับอิเล็กตรอนเข้ามา และอะตอมของอโลหะให้อิเล็กตรอนไป เพื่อให้อิเล็กตรอนวงนอกสุด (Valence electron) เท่ากับ 8 เหมือนธาตุหมู่ 8A

2. พันธะเคมี หมายถึง อะไร

- ก. แรงยึดเหนี่ยวระหว่างอะตอม
- ข. พลังงานที่ทำให้อะตอมสลายตัว
- ค. การอยู่ร่วมกันของอะตอม
- ง. การอยู่ร่วมกันของโมเลกุล

3. ข้อใดจัดว่าเป็นแรงยึดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุล

- ก. พันธะไอออนิก
- ข. พันธะโลหะ
- ค. พันธะไฮโดรเจน
- ง. พันธะโคเวเลนต์

4. ข้อใดอ่านชื่อสารประกอบโคเวเลนต์ได้ถูกต้อง

- ก. P_4O_{10} อ่านว่า ไตรฟอสฟอรัสเฮกซะออกไซด์
- ข. Cl_2O_{10} อ่านว่า ไดคลอรีนเพนตะออกไซด์
- ค. PCl_5 อ่านว่า ฟอสฟอรัสเฮกซะคลอไรด์
- ง. Cl_2O อ่านว่า ไดคลอรีนมอนอกไซด์

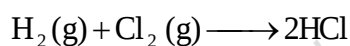
5. ธาตุ X มีเลขอะตอมเท่ากับ 17 เมื่อรวมตัวกับ Cl เกิดเป็นสารประกอบโคเวเลนต์มีสูตร
อย่างไร

- ก. XCl ข. X₂Cl
ค. XCl₂ ง. XCl₃

6. ชนิดของพันธะโคเวเลนต์ พิจารณาจากข้อใด

- ก. จำนวนสารที่รวมพันธะ
- ข. จำนวนอะตอมที่ใช้ร่วมกันของคู่อิเล็กตรอน
- ค. จำนวนโมเลกุลที่ใช้ร่วมกันของอะตอมคู่อิเล็กตรอน
- ง. จำนวนอิเล็กตรอนที่ใช้ร่วมกันของอะตอมคู่อิเล็กตรอน

7. กำหนดพลังงานพันธะให้ดังนี้ $\text{H-H} = 436 \text{ kJ/mol}$ $\text{Cl-Cl} = 242 \text{ kJ/mol}$ $\text{H-Cl} = 431 \text{ kJ/mol}$
จงคำนวณปริมาณความร้อนที่เปลี่ยนไปเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงต่อไปนี้



- ก. ดูดความร้อนเท่ากับ 174 kJ ข. คายความร้อนเท่ากับ 174 kJ
ค. ดูดความร้อนเท่ากับ 184 kJ ง. คายความร้อนเท่ากับ 184 kJ

8. โมเลกุลสารใดที่เกิดพันธะโคเวเลนต์ เป็นชนิดพันธะคู่

၈. C₂H₂
 ၉. C₂H₆
 ၁၀. C₂H₄
 ၁၁. HCN

9. โมเลกุลสารใดที่เกิดพันธะโคเวเลนต์เป็นชนิดพันธะสาม

- ก. N₂
ข. CO
ค. Cl₂
ง. CO₂

10. พันธะเดียว หมายถึงอะไร

- ก. พันธะที่เกิดจากการใช้เวลานับข้อเลือกตรอนร่วมกัน 1 ข้อ
- ข. พันธะที่เกิดจากการใช้เวลานับข้อเลือกตรอนร่วมกัน 2 ข้อ
- ค. พันธะที่เกิดจากการใช้ข้อเลือกตรอนคู่ใดเดิยวร่วมกัน 1 ข้อ
- ง. พันธะที่เกิดจากการใช้เวลานับข้อเลือกตรอนร่วมกัน 3 ข้อ

กระดาษคำตอบ
เรื่องพันธะเคมี เล่มที่ 1 พันธะโคเวเลนต์

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องเพียงคำตอบเดียว แล้วทำเครื่องหมาย X ลงในกระดาษคำตอบ (คะแนนเต็ม 10 คะแนน)

กระดาษคำตอบแบบทดสอบก่อนเรียน

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

กระดาษคำตอบแบบทดสอบหลังเรียน

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

เฉลยคำตอบ

เรื่องพันธะเคมี เล่มที่ 1 พันธะโคเวเลนต์

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องเพียงคำตอบเดียว แล้วทำเครื่องหมาย X ลงในกระดาษคำตอบ (คะแนนเต็ม 10 คะแนน)

กระดาษคำตอบแบบทดสอบก่อนเรียน

ข้อ	ก	ข	ค	ง	ข้อ	ก	ข	ค	ง
1	X				6	X			
2		X			7			X	
3	X				8				X
4			X		9				X
5		X			10				X

กระดาษคำตอบแบบทดสอบหลังเรียน

ข้อ	ก	ข	ค	ง	ข้อ	ก	ข	ค	ง
1	X				6				X
2	X				7				X
3	X				8		X		
4				X	9	X			
5			X		10				X

เฉลยใบงานที่ 1

จุดประสงค์การเรียนรู้

- อธิบายเกี่ยวกับพันธะโคเวเลนต์ได้
- เขียนสูตรพันธะโคเวเลนต์แบบจุด และแบบเส้นพันธะได้
- อธิบายเนื้อหา และการนำใช้กฎออกเตตเข้าในการเขียนสูตรโครงสร้างได้

1. พันธะโคเวเลนต์ คืออะไร

พันธะโคเวเลนต์ คือ พันธะที่เกิดจากอะตอมใช้อิเล็กตรอนร่วมกันเป็นคู่ ๆ, อิเล็กตรอนคู่ที่ใช้ร่วมกันนั้นเรียกว่า อิเล็กตรอนคู่รวมพันธะ จำนวนพันธะในโมเลกุลโคเวเลนต์สามารถคำนวณได้โดยใช้สูตร ดังนี้

$$\text{จำนวนพันธะโคเวเลนต์} = \text{จำนวนอะตอมทั้งหมดในโมเลกุล} - 1$$

ตัวอย่าง H_2SO_4 1 โมเลกุล มีจำนวนพันธะโคเวเลนต์ทั้งหมด = $7-1 = 6$ พันธะ

C_5H_{10} 3 โมเลกุล มีจำนวนพันธะโคเวเลนต์ทั้งหมด = $3(15-1) = 42$ พันธะ

2. อธิบายการเขียนสูตรพันธะโคเวเลนต์

การเขียนสูตรโครงสร้างแสดงพันธะโคเวเลนต์สามารถเขียนได้ 2 แบบ คือ

สูตรโครงสร้างแบบจุด (Electron dot formula) การเขียนสูตรแบบจุดจะใช้จุด

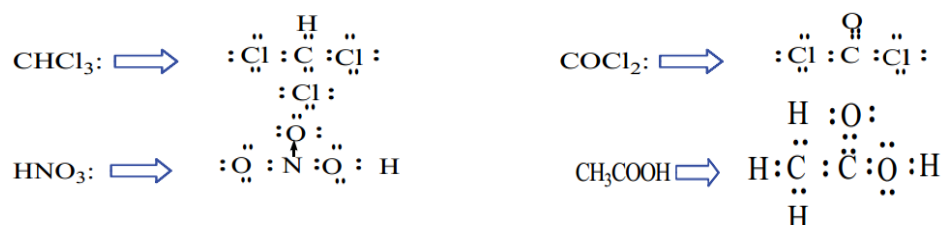
(.) แทนจำนวนอิเล็กตรอนพันธะ ซึ่งเป็นอิเล็กตรอนวงนอก โดยให้ 1 จุดแทน 1 อิเล็กตรอน และใช้ 2 จุด 4 จุด หรือ 6 จุด ไว้ระหว่างสัญลักษณ์ของธาตุแทนอิเล็กตรอนคู่สร้างพันธะ 1 คู่ 2 คู่ หรือ 3 คู่

สูตรโครงสร้างแบบเส้น (Graphic formula) การเขียนสูตรแบบนี้จะใช้เส้นขีด

(-) 1 เส้น แทน 1 คู่ อิเล็กตรอนสร้างพันธะ 2 เส้น (=) แทน 2 คู่อิเล็กตรอนสร้างพันธะที่มาจากอะตอมละ 2 อิเล็กตรอน และ 3 ขีด ($\equiv$) แทน 3 คู่อิเล็กตรอนสร้างพันธะที่มาจากอะตอมละ 3 อิเล็กตรอน นอกนั้น ยังใช้แทนอิเล็กตรอนคู่สร้างพันธะ 1 คู่ ที่มาจากอะตอมตัวใดตัวหนึ่งเพียงอะตอมเดียว ขั้นตอนการเขียนสูตรโครงสร้างโมเลกุลโคเวเลนต์ เราเขียนสูตรโครงสร้างแบบจุดก่อนแล้วจึงค่อยเขียนแบบเส้นพันธะ

1) การหาอะตอมกลาง ซึ่งมีเพียงอะตอมเดียวเป็นอะตอมที่มีความต้องการอิเล็กตรอนวงนอกแรงที่สุด หรือพูดได้ว่า เป็นอะตอมที่มีค่า EN ต่ำกว่าแต่ขนาดใหญ่กว่าเดิม

2) วางตำแหน่งของธาตุทั้งหมดโดยให้อะตอมกลางอยู่ใจกลาง, อะตอมที่เหลืออยู่ล้อมรอบ ตัวอย่างเช่น



3. อธิบายการนำใช้กฎออกเตตเข้าในการเขียนสูตรโครงสร้าง

ในการเกิดสารประกอบส่วนมากอะตอมต่าง ๆ จะรวมตัวกันในอัตราส่วนที่ทำให้มีอิเล็กตรอนล้อมรอบเท่า 8 ซึ่งเป็นสถานะที่อะตอมมีความมั่นคง, ส่วนไฮโดรเจนเท่ากับ 2 นอกนั้น ยังมีสารประกอบบางชนิดที่ไม่เป็นไปตามกฎออกเตต เช่น สารประกอบ BeCl_2 , BF_3 , PCl_3 , PCl_5 , SF_6 ,

เฉลยใบงานที่ 2

จุดประสงค์การเรียนรู้ นักเรียน จำแนกชนิดพันธะโคเวเลนต์, ความยาวของพันธะ และพลังงานของพันธะได้

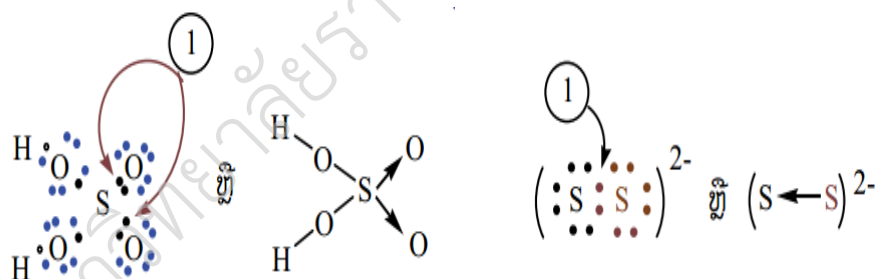
1. ชนิดของพันธะโคเวเลนต์ มีกี่ชนิด คือชนิดใดบ้าง

พันธะโคเวเลนต์ แบ่งออกเป็น 3 ชนิด คือ

- **พันธะเดี่ยว** คือ พันธะที่เกิดจากการนำใช้อิเล็กตรอนชั้นนอกมาร่วมกัน 1 คู่
- **พันธะคู่** คือ พันธะที่เกิดจากการนำใช้อิเล็กตรอนชั้นนอกมาร่วมกัน 2 คู่
- **พันธะสาม** คือ พันธะที่เกิดจากการนำใช้อิเล็กตรอนชั้นนอกมาร่วมกัน 3 คู่

พันธะโคออร์ดิเนตโคเวเลนต์ (Coordinate covalent bond)

หมายถึง พันธะที่เกิดขึ้น เนื่องจากอะตอมของธาตุมีการใช้อิเล็กตรอนร่วมกัน แต่อิเล็กตรอนที่ใช้ร่วมกันนั้นเป็นของอะตอมใดหนึ่งเพียงฝ่ายเดียว เช่น พันธะระหว่าง S กับ O ใน H_2SO_4 พันธะระหว่าง S กับ S ใน S_2^{2-} เป็นต้น.



2. พลังงานพันธะ และความยาวพันธะ คืออะไร

พลังงานพันธะ หมายถึง พลังงานที่ใช้เพื่อสลายพันธะระหว่างอะตอมภายในโมเลกุลที่อยู่ในสถานะแก๊สให้แยกออกจากกันเป็นอะตอมในสถานะแก๊ส

ความยาวพันธะ หมายถึง ระยะระหว่างนิวเคลียส 2 อะตอมในสถานะที่สมดุล ความยาวของพันธะ หมายถึง ความยาวของพันธะเฉลี่ย

พลังงานพันธะ พันธะ 3 > พันธะคู่ > พันธะเดี่ยว

ความยาวพันธะ พันธะ 3 < พันธะคู่ < พันธะเดี่ยว

เฉลยใบงานที่ 3

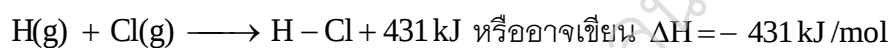
จุดประสงค์การเรียนรู้ นักเรียน อธิบายการสลายพันธะ, การสร้างพันธะ, พลังงานพันธะ และการคำนวณหาค่าพลังงานของปฏิกิริยาได้

1. อธิบายการสลายพันธะ และการสร้างพันธะ

การสลายพันธะเป็นการเปลี่ยนแปลงประเภทดูดพลังงาน เช่น การสลายพันธะระหว่างโมเลกุลไฮโดรเจน ออกเป็นอะตอมตามสมการ



การสร้างพันธะเป็นการเปลี่ยนแปลงประเภทคายพลังงาน เช่น

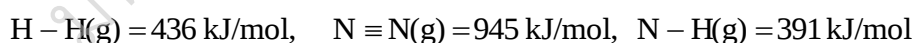
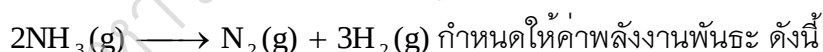


1) ปฏิกิริยาดูดพลังงาน (Endothermic reaction) คือ ปฏิกิริยาที่ใช้พลังงานในการสลายพันธะเก่ามากกว่าพลังงานที่คายออกมาเมื่อสร้างพันธะใหม่ ซึ่งเป็นการถ่ายเทพลังงานจากสิ่งแวดล้อมเข้าสู่ระบบ

2) ปฏิกิริยาคายพลังงาน (Exothermic reaction) คือ ปฏิกิริยาที่ใช้พลังงานในการสลายพันธะเก่าน้อยกว่าพลังงานที่คายออกมา เมื่อสร้างพันธะใหม่ ซึ่งเป็นการถ่ายเทพลังงานจากระบบเข้าสู่สิ่งแวดล้อม

2. การคำนวณหาพลังงานของปฏิกิริยา

ตัวอย่าง 1 การเปลี่ยนแปลงดังต่อไปนี้เป็นการดูด หรือคายพลังงานอย่างไร?



ตอบ: - พันธะที่ต้องการสลาย คือ N - H 6 โมลพันธะ ดูดพลังงาน $6 \times 391 = 2346 \text{ kJ}$

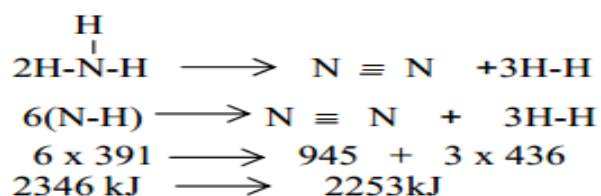
- พันธะที่ต้องการสร้างใหม่ คือ N $\equiv$ N(g) 1 โมลพันธะ คายพลังงาน $1 \times 945 = 945 \text{ kJ}$

และ H - H(g) 3 โมลพันธะ คายพลังงาน $3 \times 436 = 1308 \text{ kJ}$

นั่นคือ พลังงานที่ระบบดูดเข้าไปเวลาสลายพันธะ = 2346 kJ

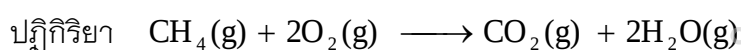
พลังงานที่ระบบคายออกมาเวลาสร้างพันธะ = $945 + 1308 = 2253 \text{ kJ}$

การเปลี่ยนแปลงดังกล่าวจึงเป็นการดูดพลังงานเท่ากับ $2346 - 2253 = 93 \text{ kJ}$ หรือคำนวณ ดังนี้



การเปลี่ยนแปลงนี้จึงเป็นการดูดพลังงาน $2346 - 2253 = 93 \text{ kJ}$

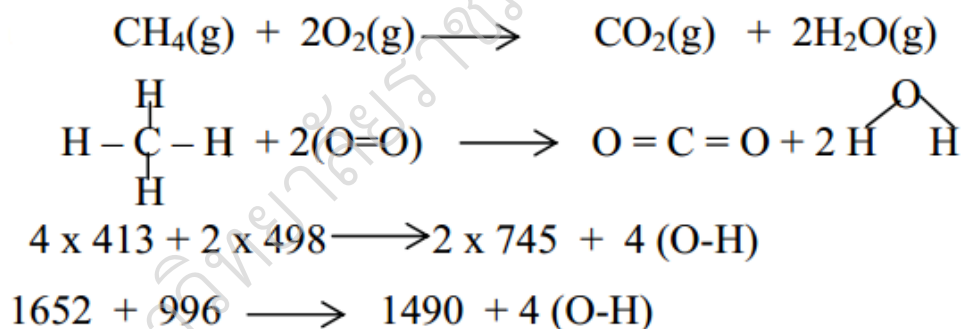
ตัวอย่าง 2 จงคำนวณหาพลังงานพันธะ H-O ของโมเลกุลน้ำ (H_2O) จากสมการ



ปฏิกิริยานี้คายความร้อนออกมา 694 kJ และกำหนดพลังงานพันธะ ดังนี้

$\text{C}-\text{H} = 413 \text{ kJ/mol}$, $\text{O}=\text{O} = 498 \text{ kJ/mol}$, $\text{C}=\text{O} = 745 \text{ kJ/mol}$

ตอบ:



ปฏิกิริยานี้คายความร้อน 694 kJ นั่นคือ $1490 + 4(\text{O}-\text{H}) - (1652 + 996) = 694 \text{ kJ}$

เราจะได้ $4(\text{O}-\text{H}) = 694 - 1490 + 1652 + 996$

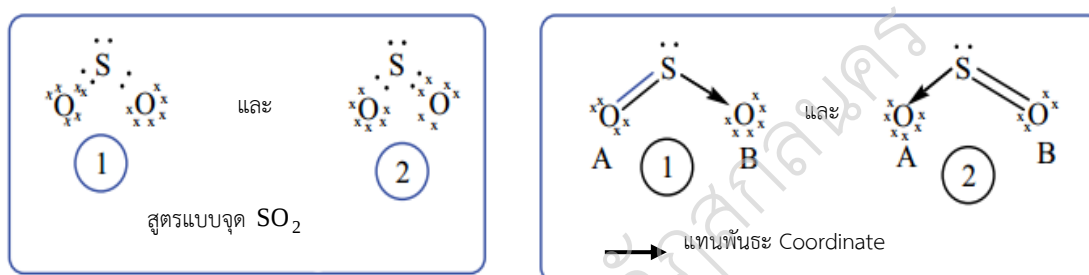
$$\text{O}-\text{H} = \frac{1852}{4} = 463 \text{ kJ} \text{ นั่นคือพลังงานพันธะ } \text{O}-\text{H} = 463 \text{ kJ/mol}$$

เฉลยใบงานที่ 4

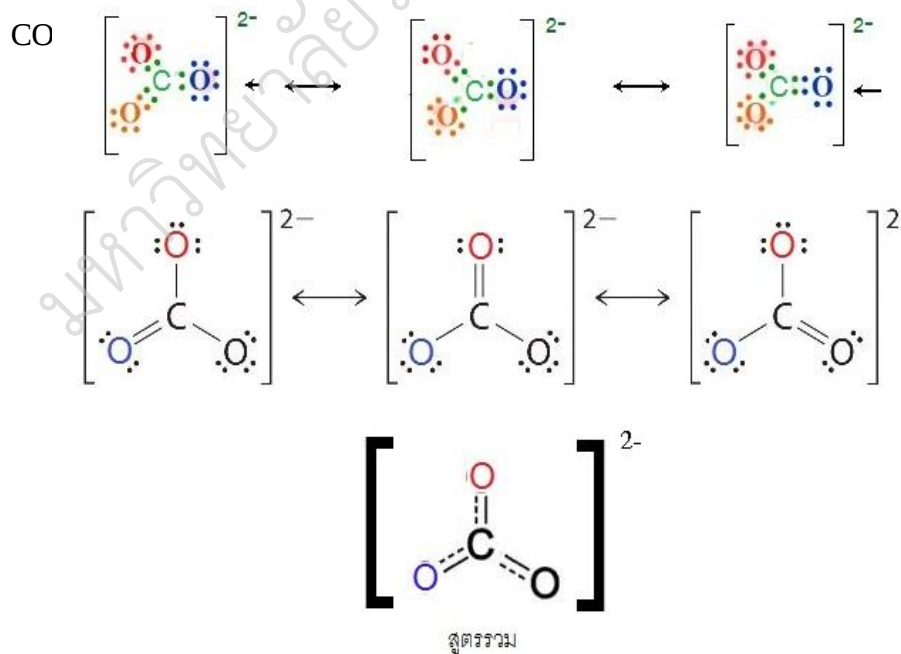
จุดประสงค์การเรียนรู้ นักเรียน อธิบายเกี่ยวกับเรโซแนนซ์

1. เรโซแนนซ์ คืออะไร

การเกิดเรโซแนนซ์ (Resonance) คือ ปรากฏการณ์ที่ไม่สามารถเขียนสูตรโครงสร้างที่เป็นไปตามกฎออกเตตเพียง 1 สูตร แทนสัญลักษณ์ของโมเลกุลของธาตุนั้นชนิดได้อย่างถูกต้อง เช่น ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (SO_2)



ตัวอย่าง



เฉลยใบงานที่ 5

จุดประสงค์การเรียนรู้ นักเรียน อธิบายเกี่ยวกับธาตุกับพันธะโคเวเลนต์, การเขียนสูตร และการเรียกชื่อของสารประกอบโคเวเลนต์

1. ธาตุกับพันธะโคเวเลนต์, การเขียนสูตร และการเรียกชื่อของสารประกอบโคเวเลนต์

ก. ธาตุกับพันธะโคเวเลนต์ ธาตุที่รวมตัวกันแล้วเกิดเป็นพันธะโคเวเลนต์ได้ คือ

- 1) อโลหะ กับอโลหะ เช่น H_2O , CO_2 ,
- 2) กึ่งโลหะ กับอโลหะ เช่น BF_3 , SiCl_4 ,
- 3) โลหะบางชนิด ได้แก่ Be, Sn กับอโลหะ เช่น BeCl_2 , SnCl_2

ข. การเขียนสูตรของสารประกอบโคเวเลนต์

1) การเขียนสูตรโมเลกุลของสารประกอบโคเวเลนต์มีวิธีเขียน ดังนี้
เรียงลำดับธาตุให้ถูกต้องตามลำดับ ดังนี้

B, Si, C, Sb, As, P, N, H, Te, Se, S, At, I, Br, Cl, O, F

2) อัตราส่วนในการรวมตัวของธาตุเพื่อกลายเป็นโมเลกุลโคเวเลนต์ หรือสารประกอบโคเวเลนต์แสดงดังตารางดังนี้

หมู่ธาตุ ที่รวมตัวกัน	จำนวน อิเล็กตรอน	จำนวนอิเล็กตรอน ที่ต้องการเพิ่ม	อัตราส่วน ที่รวมตัวกัน	ตัวอย่าง
4+7	4 และ 7	4 และ 1	1:4	CCl_4
4+6	4 และ 6	4 และ 2	1:2	CS_2
5+7	5 และ 7	3 และ 1	1:3	PCl_3
5+6	5 และ 6	3 และ 2	2:3	N_2O_3
6+7	6 และ 7	2 และ 1	1:2	SCl_2

ค. การเรียกชื่อของสารประกอบโคเวเลนต์ มีหลักการ ดังนี้

1) ให้อ่านชื่อธาตุที่อยู่ข้างหน้าก่อน ตามด้วยชื่อของอีกธาตุหนึ่งโดยการเปลี่ยนเสียงพยางค์ท้ายเป็น ได์ (ide)

2) ให้ระบุจำนวนอะตอมของแต่ละธาตุเป็นภาษากรีก เช่น

1 = มอนอ (mono)	2 = ได (di)	3 = ไตร (tri)
4 = เตตระ (tetra)	5 = เพนตะ (penta)	6 = เฮกซะ (hexa)
7 = เฮปตะ (hepta)	8 = ออกตะ (octa)	9 = โนนะ (nona)
10 = เดคะ (deca)	11 = อุนเดคะ (undec)	12 = โดเดคะ (dodec)

ตัวอย่าง CO_2	อ่านว่า	คาร์บอนไดออกไซด์
CO	อ่านว่า	คาร์บอนโมนอกไซด์
BF_3	อ่านว่า	โบรอนไตรฟลูออไรด์
N_2O	อ่านว่า	ไนตรัสออกไซด์
N_2O_5	อ่านว่า	ไดไนโตรเจนเพนตะออกไซด์
P_4O_{10}	อ่านว่า	เตตระฟอสฟอรัสเดคะออกไซด์
OF_2	อ่านว่า	ออกซิเจนไดฟลูออไรด์
CCl_4	อ่านว่า	คาร์บอนเตตระคลอไรด์
NI_3	อ่านว่า	ไนโตรเจนไตรไอโอไดด์

ภาคผนวก ง

คุณภาพของเครื่องมือ

ตาราง 10 ผลการประเมินชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาเคมี เรื่องพันธะเคมี
โดยใช้การจัดการเรียนรู้เชิงรุก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญ					$\bar{X}$	S.D.	ระดับ ความ เหมาะสม
	1	2	3	4	5			
1. คำชี้แจงของชุดกิจกรรม								
1.1 สื่อความหมายชัดเจนเข้าใจง่าย	4	4	4	4	4	4.00	0.00	มาก
1.2 ชี้แจงการใช้ชุดกิจกรรมได้ชัดเจน	4	4	4	4	4	4.00	0.00	มาก
1.3 ชี้แจงข้อปฏิบัติในการใช้ชุดกิจกรรมได้ชัดเจน	4	4	4	4	4	4.00	0.00	มาก
1.4 กำหนดบทบาทได้ชัดเจน สะดวกครบถ้วน	4	4	4	4	4	4.00	0.00	มาก
1.5 กำหนดการประเมินผลที่ชัดเจนแก่นักเรียน	4	4	4	4	4	4.00	0.00	มาก
ค่าเฉลี่ย						4.00	0.00	มาก
2. แผนประกอบการใช้ชุดกิจกรรม การเรียนรู้วิชาเคมี								
2.1 มีองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ ครบถ้วนและเหมาะสม	4	4	4	5	5	4.20	0.44	มาก
2.2 จุดประสงค์การเรียนรู้และสาระการเรียนรู้ สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้ ตามหลักสูตร กระทรวงศึกษาธิการและกัฟ้า	4	4	4	4	4	4.00	0.00	มาก
2.3 เนื้อหาเหมาะสมกับเวลาเรียน	5	4	4	3	4	4.00	0.71	มาก
2.4 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีลำดับขั้นตอน ความชัดเจน สอดคล้องกับจุดประสงค์ การเรียนรู้และสาระการเรียนรู้	4	4	4	4	4	4.00	0.00	มาก
2.5 กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้นักเรียน ใช้กระบวนการคิด การเรียนรู้ และสร้าง องค์ความรู้ด้วยตนเอง	4	4	4	4	4	4.00	0.00	มาก
ค่าเฉลี่ย						4.04	0.23	มาก
3. การจัดรูปแบบรูปเล่ม								
3.1 ลักษณะรูปเล่มน่าสนใจ	4	4	4	4	4	4.00	0.00	มาก
3.2 การออกแบบปกน่าสนใจ	4	4	4	5	4	4.20	0.45	มาก
3.3 ขนาดของเล่มเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน	4	4	5	5	4	4.4	0.55	มาก

ตาราง 10 (ต่อ)

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญ					$\bar{X}$	S.D.	ระดับ ความ เหมาะสม
	1	2	3	4	5			
3.4 ขนาดตัวหนังสือเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน	4	4	4	4	4	4.00	0.00	มาก
3.5 การออกแบบปกสอดคล้องกับเนื้อหา	4	4	4	4	4	4.00	0.00	มาก
ค่าเฉลี่ย						4.12	0.2	มาก
4. การจัดรูปภาพประกอบ								
4.1 ภาพประกอบมีสีสันสวยงามเหมาะสมกับชุดกิจกรรม	4	4	4	4	5	4.20	0.45	มาก
4.2 ปริมาณภาพกับข้อความมีความเหมาะสม	4	4	4	4	4	4.00	0.00	มาก
4.3 ภาพประกอบส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียน	4	4	4	3	4	3.8	0.45	มาก
4.4 การจัดวางภาพประกอบและข้อความเหมาะสม	3	4	4	3	4	3.6	0.55	มาก
ค่าเฉลี่ย						3.92	0.29	มาก
5. เนื้อหา								
5.1 เนื้อหาให้ความรู้ที่เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน	4	4	4	3	4	3.8	0.45	มาก
5.2 เนื้อหาเข้าใจง่าย	4	4	4	4	4	4.00	0.00	มาก
5.3 เนื้อหายึดผู้เรียนเป็นสำคัญ	4	4	4	4	4	4.00	0.00	มาก
5.4 เนื้อหาส่งเสริมประสบการณ์ของผู้เรียน	4	4	4	4	4	4.00	0.00	มาก
5.5 เนื้อหาก่อให้เกิดอารมณ์ร่วมตามจุดมุ่งหมาย	4	4	4	4	4	4.00	0.00	มาก
ค่าเฉลี่ย						3.96	0.09	มาก
6. การวัดและประเมินผลการเรียนรู้								
6.1 สอดคล้องและครอบคลุมกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4	4	4	4	5	4.2	0.45	มาก
6.2 วัดได้ครอบคลุมกับเนื้อหา	4	4	4	4	4	4.00	0.00	มาก
6.3 มีความเที่ยงตรงและเชื่อถือได้	4	4	4	4	4	4.00	0.00	มาก
ค่าเฉลี่ย						4.06	0.15	มาก
ค่าเฉลี่ยทุกด้าน						4.02	0.16	มาก

ตาราง 11 ผลการวิเคราะห์ความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์การเรียนรู้กับแบบทดสอบ
วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี เรื่องพันธะเคมี โดยใช้การจัดการเรียนรู้
เชิงรุก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยผู้เชี่ยวชาญ

ข้อที่	คะแนนความคิดเห็น (ผู้เชี่ยวชาญคนที่)					รวม	ค่า IOC	แปลผล
	1	2	3	4	5			
1	0	1	1	1	1	4	0.80	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	1	5	1.00	ใช้ได้
11	0	1	1	1	1	4	0.80	ใช้ได้
12	0	1	1	1	1	4	0.80	ใช้ได้
13	1	1	1	0	1	4	0.80	ใช้ได้
14	1	1	1	0	1	4	0.80	ใช้ได้
15	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
16	1	1	1	0	1	4	0.80	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	0	1	4	0.80	ใช้ได้
20	1	1	1	0	1	4	0.80	ใช้ได้
21	1	1	1	1	0	4	0.80	ใช้ได้
22	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
23	1	1	1	0	1	4	0.80	ใช้ได้
24	1	1	1	1	0	4	0.80	ใช้ได้

ตาราง 11 (ต่อ)

ข้อที่	คะแนนความคิดเห็น (ผู้เชี่ยวชาญคนที่)					รวม	ค่า IOC	แปลผล
	1	2	3	4	5			
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	0	1	4	0.80	ใช้ได้
29	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
30	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
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	1	1	1	1	5	1.00	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	0	1	4	0.80	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

สรุปผลการวิเคราะห์คุณภาพข้อสอบปรนัยแบบอิงกลุ่ม

ชื่อแบบทดสอบ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี เรื่องพันธะเคมี
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

จำนวนผู้สอบ 27 คน

จำนวนข้อสอบ 50 ข้อ

กำหนดกลุ่มสูง/กลุ่มต่ำ ร้อยละ 27

ผลการวิเคราะห์คุณภาพข้อสอบปรนัยแบบอิงกลุ่ม

ตาราง 12 สรุปผลการวิเคราะห์คุณภาพข้อสอบปรนัยแบบอิงกลุ่ม

ข้อ	ตัวเลือก ที่ถูกต้อง	ความยาก (p)	อำนาจ จำแนก (r)	การแปลความหมาย	ผ่าน เกณฑ์ คุณภาพ
1	(1)	0.36	0.43	ค่อนข้างยาก อำนาจจำแนกค่อนข้างสูง	ผ่าน
2	(1)	0.29	0.29	ค่อนข้างยาก อำนาจจำแนกปานกลาง	ผ่าน
3	(3)	0.64	0.14	ค่อนข้างง่าย อำนาจจำแนกค่อนข้างต่ำ	ไม่ผ่าน
4	(1)	0.71	0.57	ค่อนข้างง่าย อำนาจจำแนกค่อนข้างสูง	ผ่าน
5	(1)	0.21	0.43	ค่อนข้างยาก อำนาจจำแนกค่อนข้างสูง	ผ่าน
6	(1)	0.21	0.43	ค่อนข้างยาก อำนาจจำแนกค่อนข้างสูง	ผ่าน
7	(2)	0.00	0.00	ยากมาก ไม่มีอำนาจจำแนก	ไม่ผ่าน
8	(1)	0.71	0.57	ค่อนข้างง่าย อำนาจจำแนกค่อนข้างสูง	ผ่าน
9	(1)	0.29	0.29	ค่อนข้างยาก อำนาจจำแนกปานกลาง	ผ่าน
10	(2)	0.57	0.29	ยากปานกลาง อำนาจจำแนกปานกลาง	ผ่าน
11	(2)	0.43	0.29	ยากปานกลาง อำนาจจำแนกปานกลาง	ผ่าน
12	(3)	0.43	0.57	ยากปานกลาง อำนาจจำแนกค่อนข้างสูง	ผ่าน
13	(2)	0.00	0.00	ยากมาก ไม่มีอำนาจจำแนก	ไม่ผ่าน
14	(2)	0.00	0.00	ยากมาก ไม่มีอำนาจจำแนก	ไม่ผ่าน
15	(1)	0.43	0.29	ยากปานกลาง อำนาจจำแนกปานกลาง	ผ่าน
16	(1)	0.21	0.43	ค่อนข้างยาก อำนาจจำแนกค่อนข้างสูง	ผ่าน
17	(4)	0.50	0.14	ยากปานกลาง อำนาจจำแนกค่อนข้างต่ำ	ไม่ผ่าน
18	(2)	0.36	0.43	ค่อนข้างยาก อำนาจจำแนกค่อนข้างสูง	ผ่าน
19	(4)	0.14	0.00	ยาก ไม่มีอำนาจจำแนก	ไม่ผ่าน

ตาราง 12 (ต่อ)

ข้อ	ตัวเลือก ที่ถูกต้อง	ความยาก (p)	อำนาจ จำแนก (r)	การแปลความหมาย	ผ่าน เกณฑ์ คุณภาพ
20	(1)	0.57	0.57	ยากปานกลาง อำนาจจำแนกค่อนข้างสูง	ผ่าน
21	(3)	0.07	0.14	ยากมาก อำนาจจำแนกค่อนข้างต่ำ	ไม่ผ่าน
22	(4)	0.57	0.86	ยากปานกลาง อำนาจจำแนกสูง	ผ่าน
23	(4)	0.50	0.14	ยากปานกลาง อำนาจจำแนกค่อนข้างต่ำ	ไม่ผ่าน
24	(1)	0.29	0.29	ค่อนข้างยาก อำนาจจำแนกปานกลาง	ผ่าน
25	(4)	0.29	0.29	ค่อนข้างยาก อำนาจจำแนกปานกลาง	ผ่าน
26	(4)	0.43	0.29	ยากปานกลาง อำนาจจำแนกปานกลาง	ผ่าน
27	(1)	0.57	0.86	ยากปานกลาง อำนาจจำแนกสูง	ผ่าน
28	(3)	0.00	0.00	ยากมาก ไม่มีอำนาจจำแนก	ไม่ผ่าน
29	(2)	0.43	0.29	ยากปานกลาง อำนาจจำแนกปานกลาง	ผ่าน
30	(1)	0.36	0.43	ค่อนข้างยาก อำนาจจำแนกค่อนข้างสูง	ผ่าน
31	(4)	0.57	0.29	ยากปานกลาง อำนาจจำแนกปานกลาง	ผ่าน
32	(3)	0.36	0.43	ค่อนข้างยาก อำนาจจำแนกค่อนข้างสูง	ผ่าน
33	(1)	0.50	0.43	ยากปานกลาง อำนาจจำแนกค่อนข้างสูง	ผ่าน
34	(1)	0.36	0.14	ค่อนข้างยาก อำนาจจำแนกค่อนข้างต่ำ	ไม่ผ่าน
35	(4)	0.00	0.00	ยากมาก ไม่มีอำนาจจำแนก	ไม่ผ่าน
36	(2)	0.57	0.00	ยากปานกลาง ไม่มีอำนาจจำแนก	ไม่ผ่าน
37	(4)	0.57	0.29	ยากปานกลาง อำนาจจำแนกปานกลาง	ผ่าน
38	(3)	0.00	0.00	ยากมาก ไม่มีอำนาจจำแนก	ไม่ผ่าน
39	(2)	0.29	0.00	ค่อนข้างยาก ไม่มีอำนาจจำแนก	ไม่ผ่าน
40	(1)	0.29	0.29	ค่อนข้างยาก อำนาจจำแนกปานกลาง	ผ่าน
41	(4)	0.00	0.00	ยากมาก ไม่มีอำนาจจำแนก	ไม่ผ่าน
42	(4)	0.07	-0.14	ยากมาก อำนาจจำแนกใช้ไม่ได้	ไม่ผ่าน
43	(3)	0.29	0.29	ค่อนข้างยาก อำนาจจำแนกปานกลาง	ผ่าน
44	(2)	0.43	0.29	ยากปานกลาง อำนาจจำแนกปานกลาง	ผ่าน
45	(3)	0.43	0.57	ยากปานกลาง อำนาจจำแนกค่อนข้างสูง	ผ่าน

ตาราง 12 (ต่อ)

ข้อ	ตัวเลือก ที่ถูกต้อง	ความยาก (p)	อำนาจ จำแนก (r)	การแปลความหมาย	ผ่าน เกณฑ์ คุณภาพ
46	(3)	0.50	0.43	ยากปานกลาง อำนาจจำแนกค่อนข้างสูง	ผ่าน
47	(4)	0.36	-0.14	ค่อนข้างยาก อำนาจจำแนกใช้ไม่ได้	ไม่ผ่าน
48	(3)	0.00	0.00	ยากมาก ไม่มีอำนาจจำแนก	ไม่ผ่าน
49	(2)	0.00	0.00	ยากมาก ไม่มีอำนาจจำแนก	ไม่ผ่าน
50	(4)	0.86	0.29	ง่าย อำนาจจำแนกปานกลาง	ไม่ผ่าน

สรุปผลการวิเคราะห์ความยาก และอำนาจจำแนกของข้อสอบ จำนวน 50 ข้อ
 มีข้อสอบที่ผ่านเกณฑ์ จำนวน 30 ข้อ ได้แก่ ข้อ 1, 2, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 15,
 16, 18, 20, 22, 24, 25, 26, 27, 29, 30, 31, 32, 33, 37, 40, 43, 44, 45, 46
 และไม่ผ่านเกณฑ์ จำนวน 20 ข้อ ได้แก่ ข้อ 3, 7, 13, 14, 17, 19, 21, 23, 28, 34, 35, 36,
 38, 39, 41, 42, 47, 48, 49, 50

ผลการวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่น (ด้วยวิธี KR20)

ตาราง 13 สรุปผลการวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่น

ข้อ	ความยาก (p)	อำนาจจำแนก (r)	การแปลความหมาย	ผ่านเกณฑ์ คุณภาพ
1	0.36	0.43	คอนข้างยาก อำนาจจำแนกคอนข้างสูง	ผ่าน
2	0.29	0.29	คอนข้างยาก อำนาจจำแนกปานกลาง	ผ่าน
4	0.71	0.57	คอนข้างง่าย อำนาจจำแนกคอนข้างสูง	ผ่าน
5	0.21	0.43	คอนข้างยาก อำนาจจำแนกคอนข้างสูง	ผ่าน
6	0.21	0.43	คอนข้างยาก อำนาจจำแนกคอนข้างสูง	ผ่าน
8	0.71	0.57	คอนข้างง่าย อำนาจจำแนกคอนข้างสูง	ผ่าน
9	0.29	0.29	คอนข้างยาก อำนาจจำแนกปานกลาง	ผ่าน
10	0.57	0.29	ยากปานกลาง อำนาจจำแนกปานกลาง	ผ่าน
11	0.43	0.29	ยากปานกลาง อำนาจจำแนกปานกลาง	ผ่าน
12	0.43	0.57	ยากปานกลาง อำนาจจำแนกคอนข้างสูง	ผ่าน
15	0.43	0.29	ยากปานกลาง อำนาจจำแนกปานกลาง	ผ่าน
16	0.21	0.43	คอนข้างยาก อำนาจจำแนกคอนข้างสูง	ผ่าน
18	0.36	0.43	คอนข้างยาก อำนาจจำแนกคอนข้างสูง	ผ่าน
20	0.57	0.57	ยากปานกลาง อำนาจจำแนกคอนข้างสูง	ผ่าน
22	0.57	0.86	ยากปานกลาง อำนาจจำแนกสูง	ผ่าน
24	0.29	0.29	คอนข้างยาก อำนาจจำแนกปานกลาง	ผ่าน
25	0.29	0.29	คอนข้างยาก อำนาจจำแนกปานกลาง	ผ่าน
26	0.43	0.29	ยากปานกลาง อำนาจจำแนกปานกลาง	ผ่าน
27	0.57	0.86	ยากปานกลาง อำนาจจำแนกสูง	ผ่าน
29	0.43	0.29	ยากปานกลาง อำนาจจำแนกปานกลาง	ผ่าน
30	0.36	0.43	คอนข้างยาก อำนาจจำแนกคอนข้างสูง	ผ่าน
31	0.57	0.29	ยากปานกลาง อำนาจจำแนกปานกลาง	ผ่าน
32	0.36	0.43	คอนข้างยาก อำนาจจำแนกคอนข้างสูง	ผ่าน
33	0.5	0.43	ยากปานกลาง อำนาจจำแนกคอนข้างสูง	ผ่าน
37	0.57	0.29	ยากปานกลาง อำนาจจำแนกปานกลาง	ผ่าน
40	0.29	0.29	คอนข้างยาก อำนาจจำแนกปานกลาง	ผ่าน

ตาราง 13 (ต่อ)

ข้อ	ความยาก (p)	อำนาจจำแนก (r)	การแปลความหมาย	ผ่านเกณฑ์ คุณภาพ
43	0.29	0.29	คอนข้างยาก อำนาจจำแนกปานกลาง	ผ่าน
44	0.43	0.29	ยากปานกลาง อำนาจจำแนกปานกลาง	ผ่าน
45	0.43	0.57	ยากปานกลาง อำนาจจำแนกคอนข้างสูง	ผ่าน
46	0.5	0.43	ยากปานกลาง อำนาจจำแนกคอนข้างสูง	ผ่าน

สรุปผลการวิเคราะห์ความเชื่อมั่นจากการคัดเลือกข้อสอบมา จำนวน 30 ข้อ
ผลการวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่น ด้วยวิธี KR20 มีค่าเท่ากับ 0.75

**สรุปการพิจารณาความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ
เกี่ยวกับแบบวัดเจตคติต่อวิชาเคมี**

ตาราง 14 ผลการประเมินความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับแบบวัดเจตคติต่อวิชาเคมี

ข้อที่	คะแนนความคิดเห็น (ผู้เชี่ยวชาญคนที่)					รวม	ค่า IOC	แปลผล
	1	2	3	4	5			
1	1	1	1	1	1	5	1.00	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	1	5	1.00	ใช้ได้
11	1	1	1	1	1	5	1.00	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	1	5	1.00	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

ผลการวิเคราะห์ค่าอำนาจจำแนก (วิธี Item Total Correlation)

ตาราง 15 ผลการวิเคราะห์ค่าอำนาจจำแนก (วิธี Item Total Correlation)

ข้อที่	ค่าอำนาจจำแนก (วิธี Item Total Correlation)	ผลการพิจารณา
1	0.51*	ผ่านเกณฑ์
2	-0.247	ไม่ผ่านเกณฑ์
3	0.004	ไม่ผ่านเกณฑ์
4	0.489*	ผ่านเกณฑ์
5	0.625*	ผ่านเกณฑ์
6	0.494*	ผ่านเกณฑ์
7	0.433*	ผ่านเกณฑ์
8	0.52*	ผ่านเกณฑ์
9	-0.144	ไม่ผ่านเกณฑ์
10	0.533*	ผ่านเกณฑ์
11	0.371*	ผ่านเกณฑ์
12	0.555*	ผ่านเกณฑ์
13	0.698*	ผ่านเกณฑ์
14	0.121	ไม่ผ่านเกณฑ์
15	0.338*	ผ่านเกณฑ์
16	0.595*	ผ่านเกณฑ์
17	0.646*	ผ่านเกณฑ์
18	0.444*	ผ่านเกณฑ์
19	0.568*	ผ่านเกณฑ์
20	0.457*	ผ่านเกณฑ์
21	0.496*	ผ่านเกณฑ์
22	0.338*	ผ่านเกณฑ์
23	0.631*	ผ่านเกณฑ์
24	0.627*	ผ่านเกณฑ์
25	-0.405	ไม่ผ่านเกณฑ์

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางพบว่า แบบสอบถาม จำนวน 25 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนก (วิธี Item Total Correlation) ตั้งแต่ -0.405 ถึง 0.698 มีคุณภาพผ่านเกณฑ์ จำนวน 20 ข้อ โดยมีค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ 0.338 ถึง 0.698

ผลการวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่น (Cronbach's Alpha Coefficient)

ผลการวิเคราะห์คุณภาพรายข้อ “ค่าอำนาจจำแนก” (Discrimination) ด้วยวิธีหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนรายข้อกับคะแนนรวม (Item Total Correlation) และคุณภาพทั้งฉบับ “ค่าความเชื่อมั่น” (Reliability) ด้วยวิธีหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha coefficient: α) สรุปผลการวิเคราะห์ดังตาราง

ตาราง 16 ผลการวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่น (Cronbach's alpha coefficient)

ข้อที่	ค่าอำนาจจำแนก (วิธี Item Total Correlation)	ค่าความเชื่อมั่น
1	0.51*	$\alpha = 0.9$
4	0.489*	
5	0.625*	
6	0.494*	
7	0.433*	
8	0.52*	
10	0.533*	
11	0.371*	
12	0.555*	
13	0.698*	
15	0.338*	
16	0.595*	
17	0.646*	
18	0.444*	
19	0.568*	
20	0.457*	
21	0.496*	
22	0.338*	
23	0.631*	
24	0.627*	

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางพบว่า แบบสอบถาม จำนวน 20 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนก (วิธี Item Total Correlation) ตั้งแต่ 0.338 ถึง 0.698 แบบสอบถามมีความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.9

ภาคผนวก จ

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ตาราง 17 ค่าประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาเคมี เรื่องพันธะเคมี
 โดยใช้การจัดการเรียนรู้เชิงรุก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6
 ชุดกิจกรรมที่ 1 เรื่องพันธะโคเวเลนต์

คนที่	ทดสอบก่อนเรียน (10)	ระหว่างเรียน ใบกิจกรรม (20)	ทดสอบหลังเรียน (10)	รวม (40)
1	6	15	8	29
2	7	16	10	33
3	7	15	10	32
4	5	18	8	31
5	6	16	10	32
6	7	18	9	34
7	6	16	8	30
8	5	18	8	31
9	5	16	8	29
10	5	15	8	28
11	5	17	7	29
12	5	16	8	29
13	6	15	7	28
14	6	16	9	31
15	5	17	8	30
16	7	16	8	31
17	6	18	8	32
18	5	17	8	30
19	6	16	8	30
20	5	17	8	30
21	6	16	8	30
รวม	121	344	174	639
เฉลี่ย	5.76	16.38	8.29	30.43

ตาราง 18 ค่าประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาเคมี เรื่องพันธะเคมี
โดยใช้การจัดการเรียนรู้เชิงรุก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6
ชุดกิจกรรมที่ 2 เรื่องโครงสร้างโมเลกุลโคเวเลนต์

คนที่	ทดสอบก่อนเรียน (10)	ระหว่างเรียน ใบกิจกรรม (20)	ทดสอบหลังเรียน (10)	รวม (40)
1	6	16	8	30
2	7	17	8	32
3	7	18	9	34
4	6	16	7	29
5	5	16	8	29
6	7	18	8	33
7	6	15	8	29
8	5	16	8	29
9	6	15	7	28
10	5	18	8	31
11	6	15	8	29
12	5	18	9	32
13	6	17	8	31
14	5	15	8	28
15	7	16	8	31
16	6	17	9	32
17	7	16	8	31
18	6	15	9	30
19	6	17	8	31
20	7	16	8	31
21	6	16	8	30
รวม	127	343	170	640
เฉลี่ย	6.05	16.33	8.10	30.48

ตาราง 19 ค่าประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาเคมี เรื่องพันธะเคมี
 โดยใช้การจัดการเรียนรู้เชิงรุก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6
 ชุดกิจกรรมที่ 3 เรื่องแรงยึดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุล-พันธะไฮโดรเจน

คนที่	ทดสอบก่อนเรียน (10)	ระหว่างเรียน ใบกิจกรรม (20)	ทดสอบหลังเรียน (10)	รวม (40)
1	6	18	7	31
2	7	17	8	32
3	7	15	8	30
4	7	18	8	33
5	6	17	9	32
6	7	16	7	30
7	6	17	8	31
8	5	16	8	29
9	7	15	9	31
10	5	17	9	31
11	6	16	7	29
12	5	16	7	28
13	6	18	9	33
14	5	15	8	28
15	6	17	8	31
16	5	16	8	29
17	7	18	9	34
18	6	16	8	30
19	7	15	7	29
20	7	17	8	32
21	6	16	7	29
รวม	139	366	177	642
เฉลี่ย	6.62	17.43	8.43	30.57

ตาราง 20 ค่าประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาเคมี เรื่องพันธะเคมี
โดยใช้การจัดการเรียนรู้เชิงรุก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6
ชุดกิจกรรมที่ 4 เรื่องพันธะไอออนิก

คนที่	ทดสอบก่อนเรียน (10)	ระหว่างเรียน ใบกิจกรรม (20)	ทดสอบหลังเรียน (10)	รวม (40)
1	7	15	9	31
2	7	18	9	34
3	8	17	8	33
4	7	17	7	31
5	8	16	8	32
6	8	18	10	36
7	7	16	8	31
8	7	17	8	32
9	6	17	6	29
10	5	16	7	28
11	5	18	8	31
12	5	16	7	28
13	7	18	9	34
14	5	15	8	28
15	5	17	7	29
16	7	15	8	30
17	6	16	9	31
18	7	16	9	32
19	7	17	8	32
20	6	15	8	29
21	7	16	9	32
รวม	137	346	170	653
เฉลี่ย	6.52	16.48	8.10	31.10

ตาราง 21 ค่าประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาเคมี เรื่องพันธะเคมี
 โดยใช้การจัดการเรียนรู้เชิงรุก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6
 ชุดกิจกรรมที่ 5 เรื่องสมการไอออนิก สมบัติ และความสำคัญของสารประกอบ
 ไอออนิก

คนที่	ทดสอบก่อนเรียน (10)	ระหว่างเรียน ใบกิจกรรม (20)	ทดสอบหลังเรียน (10)	รวม (40)
1	7	15	9	31
2	7	16	9	32
3	8	17	8	33
4	7	17	7	31
5	8	16	8	32
6	8	18	10	36
7	7	16	8	31
8	7	17	8	32
9	6	17	6	29
10	5	16	7	28
11	5	18	8	31
12	5	16	7	28
13	7	18	9	34
14	5	15	8	28
15	5	17	7	29
16	7	15	8	30
17	6	16	9	31
18	5	15	9	29
19	7	17	8	32
20	5	15	8	28
21	7	16	9	32
รวม	134	343	170	647
เฉลี่ย	6.38	16.33	8.10	30.81

ตาราง 22 ค่าประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาเคมี เรื่องพันธะเคมี
โดยใช้การจัดการเรียนรู้เชิงรุก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6
ชุดกิจกรรมที่ 6 เรื่องพันธะโลหะ

คนที่	ทดสอบก่อนเรียน (10)	ระหว่างเรียน ใบกิจกรรม (20)	ทดสอบหลังเรียน (10)	รวม (40)
1	6	18	9	33
2	7	18	8	33
3	8	17	9	34
4	5	16	7	28
5	6	16	8	30
6	8	17	10	35
7	6	18	7	31
8	6	17	7	30
9	7	18	10	35
10	6	16	8	30
11	5	17	7	29
12	6	17	7	30
13	6	18	9	33
14	6	17	8	31
15	6	16	9	31
16	6	17	8	31
17	7	16	8	31
18	8	17	10	35
19	7	16	9	32
20	6	17	8	31
21	7	18	8	33
รวม	135	357	174	666
เฉลี่ย	6.43	17.00	8.29	31.71

ตาราง 23 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน

เลขที่	คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน		
	คะแนนเต็ม	คะแนนก่อนเรียน	คะแนนหลังเรียน
1	30	12	25
2	30	10	21
3	30	13	27
4	30	12	23
5	30	15	22
6	30	15	20
7	30	13	26
8	30	12	23
9	30	10	22
10	30	13	25
11	30	14	20
12	30	12	23
13	30	13	24
14	30	12	26
15	30	12	25
16	30	11	22
17	30	13	25
18	30	11	26
19	30	11	21
20	30	12	20
21	30	15	23

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation
Pre	21	12.43	1.469
Post	21	23.29	2.194
Valid N (listwise)	21		

T-Test

Paired Samples Statistics

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 Post	23.29	21	2.194	.479
Pre	12.43	21	1.469	.321

Paired Samples Correlations

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 Post & Pre	21	-.040	.864

Paired Samples Test

Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	99% Confidence Interval of the Difference				
			Lower	Upper			
10.857	2.689	.587	9.633	12.081	18.505	20	.000

ประวัติย่อของผู้วิจัย

ประวัติย่อของผู้วิจัย

ชื่อ-สกุล	นางเพ็ญสรวรรณ เลื่องลิด
วัน เดือน ปีเกิด	วันที่ 8 มีนาคม 2530
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	บ้านนาทาด เมืองอุทุมพร แขวงสรวรรณนะเขต สาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว
ตำแหน่งปัจจุบัน	ครู
สถานที่ทำงาน	วิทยาลัยครูสรวรรณนะเขต
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2548	ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนมัธยมสมบูรณอุทุมพอน
พ.ศ. 2556	ปริญญาตรี ศึกษาศาสตรบัณฑิต (คช.บ.) สาขาเคมี วิทยาลัยครูสรวรรณนะเขต
พ.ศ. 2567	ปริญญาโท ครุศาสตรมหาบัณฑิต (ค.ม.) สาขาวิชาวิจัยหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร
ประวัติการทำงาน	
พ.ศ. 2551	ครู วิทยาลัยครูสรวรรณนะเขต