



การพัฒนาชุดการเรียนรู้แบบวีจักษ์กรการเรียนรู้ 7 ชั้น ร่วมกับอริยสัจ 4
ที่ส่งผลต่อความมีวินัยในตนเอง การคิดวิเคราะห์ และผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียน สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

วิทยานิพนธ์

ของ

บุษบา อัจฉริยะ

เสนอต่อมหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการวิจัยและพัฒนาการศึกษา

พฤษภาคม 2558

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

การพัฒนาชุดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับอริยสัจ 4
ที่ส่งผลต่อความมีวินัยในตนเอง การคิดวิเคราะห์ และผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียน สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

วิทยานิพนธ์

ของ

บุษบา อัจฉริยะ

เสนอต่อมหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการวิจัยและพัฒนาการศึกษา

พฤษภาคม 2558

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

DEVELOPMENT OF THE LEARNING PACKAGE OF THE 7E LEARNING
CYCLE WITH THE FOUR NOBLE TRUTHS METHOD AFFECTING TO
THE SELF DISCIPLINE, ANALYTICAL THINKING AND THE
LEARNING ACHIEVEMENTS IN THE SCIENCE LEARNING
SUBSTANCE FOR GRADE 10 STUDENTS

By

BUSABA ARJWICHAI

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

May 2015

All Rights Reserved by Sakon Nakhon Rajabhat University

ประกาศคุณูปการ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ สำเร็จลงได้ด้วยความช่วยเหลืออย่างดียิ่งจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มารศรี กลางประพันธ์ ประธานที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ดร.สมเกียรติ พลະจิตต์ กรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ประจำสาขาวิชาการวิจัยและพัฒนาการศึกษา ที่ให้ความกรุณาเอาใจใส่ดูแล ให้คำปรึกษา คำแนะนำ ตลอดจนให้ความช่วยเหลือในการ ตรวจสอบ และปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ส่งผลให้วิทยานิพนธ์สำเร็จลุล่วงด้วยดี ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความเมตตา และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สำราญ กำจัดภัย ประธาน คณะกรรมการบริหารหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาวิจัยหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร นายยุทธศิลป์ วงศ์ชาติ ผู้อำนวยการชำนาญการพิเศษ โรงเรียนดงมอนวิทยาคม อำเภอเมืองมุกดาหาร จังหวัดมุกดาหาร นายประเสริฐ พูลผล ตำแหน่งครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (เคมี) โรงเรียนหนองสูงสามัคคีวิทยา นางมาลาศรี สะตะ ตำแหน่งครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (เคมี) โรงเรียนคำชะอีพิทยาคม นางสถาพร ชาวนา ตำแหน่งครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ (ภาษาไทย) โรงเรียนหนองสูงสามัคคี วิทยา ที่กรุณาเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบและแก้ไขเครื่องมือต่าง ๆ ในการวิจัยครั้งนี้ ตลอดจนให้คำแนะนำ และข้อคิดที่เป็นประโยชน์ต่อผู้วิจัย

ขอขอบพระคุณ ผู้อำนวยการโรงเรียนดงมอนวิทยาคม สังกัดสำนักงานเขต พื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 22 ที่ได้กรุณาให้ความร่วมมือในการหาคุณภาพเครื่องมือ และเก็บข้อมูลเพื่อการวิจัย และขอขอบใจนักเรียนทุกคนที่มีส่วนให้ความร่วมมือในการวิจัย ครั้งนี้เป็นอย่างดี

ขอขอบพระคุณ สมาชิกในครอบครัวทุกคน ที่ให้การสนับสนุนและช่วยเหลือ ในทุก ๆ ด้าน คอยดูแล และให้กำลังใจแก่ผู้วิจัยตลอดเวลา

คุณค่าและประโยชน์ของวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ขอมอบให้เป็นเครื่องบูชาพระคุณ บิดา มารดา ผู้มีพระคุณ ตลอดจนครูอาจารย์ ที่ได้อบรมสั่งสอน สนับสนุนการศึกษาของ ข้าพเจ้ามาตั้งแต่ต้นจนถึงปัจจุบัน

บุษบา อาจารย์ชัย

ชื่อเรื่อง	การพัฒนาชุดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น ร่วมกับ อริยสัจ 4 ที่ส่งผลต่อความมีวินัยในตนเอง การคิดวิเคราะห์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
ผู้วิจัย	นางบุษบา อัจฉริยะ
กรรมการที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มารศรี กลางประพันธ์ ดร.สมเกียรติ พลละจิตต์
ปริญญา	ค.ม. (การวิจัยและพัฒนาการศึกษา)
สถาบัน	มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร
ปีที่พิมพ์	2558

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้ มีความมุ่งหมายเพื่อ 1) พัฒนาชุดการเรียนรู้แบบวัฏจักร
การเรียนรู้ 7 ชั้น ร่วมกับอริยสัจ 4 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 2) เปรียบเทียบ
ความมีวินัยในตนเอง การคิดวิเคราะห์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนที่ได้รับ
การจัดการเรียนรู้ โดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้นร่วมกับอริยสัจ 4
ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน 3) เปรียบเทียบความมีวินัยในตนเอง การคิดวิเคราะห์
และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียน ที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน
(สูง ปานกลาง และต่ำ) หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบวัฏจักร
การเรียนรู้ 7 ชั้นร่วมกับอริยสัจ 4 กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/1
โรงเรียนดงมอนวิทยาคม จังหวัดมุกดาหาร สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา
เขต 22 จำนวน 31 คน ที่กำลังเรียนอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 ได้มาโดยวิธี
การกลุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multi-Stage Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย
1) ชุดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น ร่วมกับอริยสัจ 4 2) แบบวัดความมีวินัย
ในตนเอง 3) แบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ 4) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
และ 5) แบบวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่
ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ประสิทธิภาพ E_1/E_2 สถิติทดสอบค่าที (t-test Dependent
Samples) การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-way ANOVA) การวิเคราะห์

ความแปรปรวนร่วมพหุคูณทางเดียว (One-way MANCOVA) และการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมทางเดียว (One-way ANCOVA)

ผลการวิจัย พบว่า

1. ชุดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้นร่วมกับอริยสัจ 4 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 82.36/80.07 สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ คือ 80/80
2. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้นร่วมกับอริยสัจ 4 มีความมีวินัยในตนเอง มีการคิดวิเคราะห์ และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
3. นักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน หลังได้รับการเรียนรู้โดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น ร่วมกับอริยสัจ 4 มีความมีวินัยในตนเอง การคิดวิเคราะห์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คำสำคัญ ชุดการเรียนรู้, วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น, อริยสัจ 4, ความมีวินัยในตนเอง, การคิดวิเคราะห์, ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน, แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียน

TITLE	Development of the Learning Package of the 7E Learning Cycle with the Four Noble Truths Method Affecting to the Self Discipline, Analytical Thinking and the Learning Achievements in the Science Learning Substance for Grade 10 Students
AUTHOR	Mrs.Busaba Arjwichai
ADVISORS	Asst. Prof. Dr.Marasri Klangprapan Dr.Somkait Palajit
DEGREE	M.Ed. (Educational Research and Development)
INSTITUTION	Sakon Nakhon Rajabhat University
YEAR	2015

ABSTRACT

The purposes of this research were: 1) to develop the learning package with the required efficiency of 80/80, 2) to compare the students' self discipline, analytical thinking and learning achievements before and after using learning package, and 3) to compare the self-discipline, analytical thinking and learning achievements of the students with different learning achievement motivation (high, medium, low) after using learning package. The sample used in this study was consisted of 31 students in grade 10 in the second semester of academic year 2014 at Dongmonwittaakhom School, Mukdahan province, through the multi-stage sampling technique. The instruments were: 1) the learning package of the 7E Learning Cycle in with the Four Noble Truths method, 2) the test of self-discipline, 3) the test of analytical thinking, 4) the test of learning achievements, and 5) the learning achievement motivation test. The statistics used in data analysis were percentage, mean, standard deviation, E_1/E_2 , t-test (Dependent Samples), One-Way ANOVA, One-Way MANCOVA, and One-Way ANCOVA.

The results of study were as follows:

1. The efficiency was 82.36/80.07 which was higher than the set standard of 80/80.
2. The students' self discipline, analytical thinking, and the learning achievement after learning were higher than before at the significant difference of .05 level.
3. The students' in grade 10 with different learning achievement motivation after learning gained the self-discipline, analytical thinking, and learning achievement significant difference at the .05 level.

Keywords The Learning Package, 7E Learning Cycle, Four Noble Truths Method
Self discipline, Analysis Thinking, the Learning Achievements,
Achievement Motivation.

มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ	1
ภูมิหลัง	1
คำถามของการวิจัย	8
ความมุ่งหมายของการวิจัย	9
สมมติฐานการวิจัย	9
ความสำคัญของการวิจัย	10
ขอบเขตของการวิจัย	10
กรอบแนวคิดของการวิจัย	12
นิยามศัพท์เฉพาะ	15
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	19
หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551	
และหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนดงมอนวิทยาคม พุทธศักราช 2551	22
หลักการ จุดมุ่งหมาย	22
หลักการจัดหลักสูตรการเรียนรู้อุทยานวิทยาศาสตร์	23
สาระ และมาตรฐานการเรียนรู้	26
โครงสร้างหลักสูตรระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย	
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์	28
ตัวชี้วัด และสาระการเรียนรู้แกนกลาง	29
ชุดการเรียนรู้	31
ความหมายของชุดการเรียนรู้	32
แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับชุดการเรียนรู้	33
ประเภทของชุดการเรียนรู้	37

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
องค์ประกอบของชุดการเรียนรู้	40
ขั้นตอนการสร้างและพัฒนาชุดการเรียนรู้	44
ประโยชน์หรือคุณค่าของชุดการเรียนรู้	47
วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น	51
ความเป็นมาของวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น	51
ความหมายของวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น	58
แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น	60
ขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น	62
ประโยชน์ของการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น	70
อริยสัจ 4	71
ความหมายของอริยสัจ 4	71
ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับอริยสัจ 4	74
ขั้นตอนการสอนอริยสัจ 4	75
คุณค่าและประโยชน์ของอริยสัจ 4	81
ชุดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้นร่วมกับอริยสัจ 4	82
ความหมาย	82
องค์ประกอบ	82
ขั้นตอนการสร้าง	83
ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน	84
การหาประสิทธิภาพ.....	85
ความมีวินัยในตนเอง	88
ความหมายของวินัยในตนเอง	88
ความสำคัญของการมีวินัยในตนเอง	90

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
คุณลักษณะของผู้มีวินัยในตนเอง	92
การส่งเสริมและพัฒนาความมีวินัยในตนเอง	94
ทฤษฎีการเสริมสร้างและปลูกฝังความมีวินัยในตนเอง	98
คุณค่าและประโยชน์ของความมีวินัยในตนเอง	101
เครื่องมือวัดความมีวินัยในตนเอง.....	102
การคิดวิเคราะห์	106
ความหมายของการคิดวิเคราะห์	106
แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการคิดวิเคราะห์	107
ความสำคัญของการคิดวิเคราะห์	112
ลักษณะของการคิดวิเคราะห์	114
องค์ประกอบของการคิดวิเคราะห์	115
เทคนิคในการคิดวิเคราะห์	117
การวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์	118
แนวทางการสอนให้ผู้เรียนเกิดทักษะการคิดวิเคราะห์	119
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	122
ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	122
แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	123
ลักษณะของการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	123
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	128
หลักการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	131
ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	133
แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียน	137
ความหมายของแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียน	137

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียน	139
ลักษณะของผู้ที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์สูง	140
องค์ประกอบของแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียน	142
บทบาทของครูในการส่งเสริมแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียน	142
การวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียน	145
งานวิจัยที่วิจัยเกี่ยวข้อง	148
งานวิจัยในประเทศ	148
งานวิจัยต่างประเทศ	157
3 วิธีการดำเนินการวิจัย	161
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	161
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	162
ลักษณะของเครื่องมือ	162
การสร้างและการหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	163
แบบแผนการวิจัย	189
การเก็บรวบรวมข้อมูล	189
การวิเคราะห์ข้อมูล	191
สถิติที่ใช้ในการวิจัย	192
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	199
สัญลักษณ์ที่ใช้ในการการวิเคราะห์ข้อมูล	199
ลำดับขั้นในการการวิเคราะห์ข้อมูล	200
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	201

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	215
สรุปผลการวิจัย	217
อภิปรายผล	218
ข้อเสนอแนะ	229
บรรณานุกรม.....	231
ภาคผนวก	349
ภาคผนวก ก รายงานผู้เชี่ยวชาญ หนังสือขอความอนุเคราะห์.....	351
ภาคผนวก ข ตัวอย่างชุดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น ร่วมกับอริยสัจ 4.....	359
ภาคผนวก ค เครื่องมือที่ใช้เก็บรวบรวมข้อมูล	431
ภาคผนวก ง ผลการวิเคราะห์คุณภาพเครื่องมือ.....	334
ภาคผนวก จ ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อตรวจสอบสมมติฐาน.....	453
ประวัติย่อของผู้วิจัย.....	479

บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1 มาตรฐาน ว 3.1 เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรี ยนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์	30
2 การเปรียบเทียบการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ทั้ง 4 แบบ	57
3 โครงสร้างรายวิชา และหน่วยการเรียนรู้	164
4 แบบแผนการวิจัยแบบทดลอง กลุ่มเดียวทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน (One Group Pretest–Posttest Design)	189
5 แผนการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนการสอน	191
6 ประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น ร่วมกับอริยสัจ 4 ที่ส่งผลต่อความมีวินัยในตนเอง การคิดวิเคราะห์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4	202
7 เปรียบเทียบความมีวินัยในตนเอง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น ร่วมกับอริยสัจ 4	203
8 เปรียบเทียบการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังได้รับการจัดการ เรียนรู้โดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น ร่วมกับอริยสัจ 4	204
9 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น ร่วมกับอริยสัจ 4	205
10 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One – way ANOVA) ของความมีวินัยในตนเองก่อนเรียน การคิดวิเคราะห์ก่อนเรียน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน (สูง ปานกลาง และต่ำ) ...	207

บัญชีตาราง (ต่อ)

ตาราง	หน้า
11 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนพหุคูณร่วมทางเดียว (One-way MANCOVA) ของความมีวินัยในตนเอง การคิดวิเคราะห์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน (สูง ปานกลาง และต่ำ) หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น ร่วมกับอริยสัจ 4	208
12 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมทางเดียว(One-way ANCOVA) ของตัวแปรตาม ความมีวินัยในตนเอง ของนักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ทางการศึกษาแตกต่างกัน (สูง ปานกลาง และต่ำ) หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น ร่วมกับอริยสัจ 4	209
13 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความมีวินัยในตนเอง ของนักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน (สูง ปานกลาง และต่ำ) หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น ร่วมกับอริยสัจ 4 เป็นรายคู่	210
14 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมทางเดียว (One-way ANCOVA) ของตัวแปรตามการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน (สูง ปานกลาง และต่ำ) หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น ร่วมกับอริยสัจ 4	211
15 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมทางเดียว ของตัวแปรตามผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน (สูง ปานกลาง และต่ำ) หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น ร่วมกับอริยสัจ 4	211

บัญชีตาราง (ต่อ)

ตาราง	หน้า
16 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนที่มี แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน (สูง ปานกลาง และต่ำ) หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบวัฏจักร การเรียนรู้ 7 ชั้น ร่วมกับอริยสัจ 4 เป็นรายคู่	212
17 สรุปผลการประเมิน ระดับความเหมาะสมของชุดการเรียนรู้แบบวัฏจักร การเรียนรู้ 7 ชั้น ร่วมกับอริยสัจ 4 สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4	433
18 ค่าเฉลี่ยผลการประเมินความสอดคล้อง (IOC) ความตรงเชิง โครงสร้างของแบบวัดความมีวินัยในตนเอง	435
19 ค่าอำนาจจำแนกของแบบวัดความมีวินัยในตนเอง	438
20 ค่าเฉลี่ยผลการประเมินความสอดคล้อง (IOC) ความตรงเชิงเนื้อหา ของแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์กับสมรรถภาพ ด้านการคิดวิเคราะห์	441
21 ผลการวิเคราะห์ ค่าความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์	443
22 แสดงค่าเฉลี่ยผลการประเมินความสอดคล้อง (IOC) ความตรงเชิงเนื้อหา ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับจุดประสงค์การเรียนรู้ ...	446
23 ผลการวิเคราะห์ ค่าความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	449
24 ผลคะแนนและระดับแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียน ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง	455
25 ผลคะแนนความมีวินัยในตนเอง การคิดวิเคราะห์ และผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนก่อนเรียน และหลังเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น ร่วมกับอริยสัจ 4	457

บัญชีตาราง (ต่อ)

ตาราง	หน้า
26 ประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น ร่วมกับบอริยลัจ 4 สารการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 คะแนนระหว่างเรียนจากการทำแบบทดสอบ ในแต่ละชุดการเรียนรู้ (E_1) และคะแนนความมีวินัยในตนเองหลังเรียน คะแนนการคิดวิเคราะห์หลังเรียน และคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียน (E_2) ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง	459

มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1 กรอบแนวคิดของการวิจัย	14
2 ตัวอย่างแบบวัดมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ของลิเคิร์ต	103
3 ตัวอย่างแบบวัดมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ของเธอร์สไตน์	103
4 ตัวอย่างแบบวัดมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ของออสกูด	104
5 ตัวอย่างแบบวัดวัดเชิงสถานการณ์	105
6 ขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพของชุดการเรียนรู้	173
7 ขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพของแบบวัดความมีวินัยในตนเอง	178
8 ขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์	183
9 ขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพของแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	188

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

ในสังคมโลกปัจจุบัน มีความเจริญก้าวหน้าทางเทคโนโลยีในทุกด้าน โดยเฉพาะการพัฒนาด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ (Information Technology : IT) ทำให้มนุษย์มีความสามารถในการสื่อสาร และเข้าถึงข้อมูลความรู้ต่าง ๆ ได้อย่างรวดเร็วเรียกได้ว่าเป็นยุคโลกาภิวัตน์ เพื่อให้สามารถดำรงชีวิตอยู่ในสังคมได้อย่างปกติสุข มนุษย์จึงจำเป็นต้องมีการเรียนรู้เพื่อให้รู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลง สามารถปรับตัวอยู่ในสังคมได้อย่างปกติสุข ดังนั้น มนุษย์ต้องพัฒนาตนเองให้มีความรู้ มีทักษะชีวิต มีคุณลักษณะที่เหมาะสม มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ มีวิจารณญาณ มีความคิดสร้างสรรค์ มีทักษะในการค้นหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลหลากหลาย ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพื่อการสร้างวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ ซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ (Knowledge Based Society) ทุกคนจึงจำเป็นต้องเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (Scientific Literacy for All) เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจโลก ธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างขึ้น และนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์ บนพื้นฐานของความเป็นคุณธรรม

แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 11 (พ.ศ. 2555-2559) ได้ชี้ให้เห็นถึงความจำเป็นในการปรับเปลี่ยนจุดเน้นในการพัฒนาคุณภาพคน ในสังคมไทย ให้มีคุณธรรม และมีความรอบรู้อย่างเท่าทัน ให้มีความพร้อมทั้งด้านร่างกาย สติปัญญา อารมณ์ และศีลธรรม สามารถก้าวทันการเปลี่ยนแปลงเพื่อนำไปสู่สังคมฐานความรู้ได้อย่างมั่นคง แนวทางการมุ่งพัฒนาคนสู่สังคมแห่งการเรียนรู้ตลอดชีวิตอย่างยั่งยืน ทั้งด้านร่างกายที่สมบูรณ์แข็งแรง มีสติปัญญาที่รอบรู้ และมีจิตสำนึกในศีลธรรม พร้อมทั้งมีสมรรถนะ ทักษะ และความรู้พื้นฐานที่จำเป็นในการดำรงชีวิตอันจะส่งผลต่อการพัฒนาประเทศแบบยั่งยืน (สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2555, หน้า 74) การพัฒนาประเทศไทยให้ทัดเทียมกับประเทศอื่น ๆ ได้ส่งผลให้สังคมไทย

เกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ทั้งในด้านประชากร เศรษฐกิจ สังคม วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม ซึ่งการพัฒนาในแต่ละด้าน ปัจจัยสำคัญที่สุดที่จะทำให้เกิดการพัฒนาได้ก็คือ ทรัพยากรบุคคล ซึ่งนอกจากจะต้องมีคุณสมบัติทางด้านสติปัญญา ความรู้ ความสามารถ และความเสียสละแล้วคุณสมบัติที่สำคัญอีกประการหนึ่งที่จะก่อให้เกิดพลังอันยิ่งใหญ่ในการพัฒนาประเทศ คือ ความมีวินัยในตนเองของคนในชาติ เพื่อให้ทุกคนอยู่ร่วมกันอย่างมีความสุข (ปัญญาวดี ชมสุวรรณ, 2552, หน้า 1) ผู้ที่มีวินัยในตนเองจะมีคุณลักษณะ คือ ปฏิบัติตามกฎระเบียบของสังคม มีความเชื่อมั่นในตนเอง พึ่งตนเองได้ ควบคุมอารมณ์ได้และอดทน พฤติกรรมต่าง ๆ เหล่านี้เป็นสิ่งที่ประกอบขึ้นเพื่อที่จะได้มาซึ่งความมีวินัยในตนเอง ซึ่งการที่จะได้มาซึ่งความมีวินัยในตนเอง จะต้องสร้างคุณลักษณะหลายลักษณะ ล้วนแล้วแต่ความสามารถของแต่ละบุคคลที่จะทำได้ เพื่อที่จะได้เกิดควมมีวินัยในตนเองขึ้นมา (Ausubel, 1968, pp.459-460 อ้างถึงใน ชัยวิจิตต์ เขียวชนะ, 2548, หน้า 12) ความมีวินัยในตนเองนั้น ถือว่าเป็นพื้นฐานของวินัยทางสังคม ฉะนั้นการปลูกฝังให้บุคคลมีวินัยในตนเองจึงเป็นการเสริมสร้างจริยธรรมของบุคคล เพราะความมีวินัยในตนเองถือเป็นหัวใจของการแสดงออกซึ่งคุณธรรมจริยธรรมทุกประเภท

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 มาตรา 6 ได้ให้หลักการ แนวคิด และแนวทางการปฏิรูปการเรียนรู้ เพื่อให้คนไทยพัฒนาเป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ทั้งร่างกาย จิตใจ สติปัญญา ความรู้ คุณธรรม มีจริยธรรม และวัฒนธรรมในการดำรงชีวิต สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข ในหมวด 4 แนวการจัดการศึกษาจะต้องยึดหลักว่า “ผู้เรียนทุกคนมีความสามารถในการเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด” กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติ และเต็มศักยภาพ การจัดการเรียนการสอนให้เน้นความสำคัญทั้งความรู้ คุณธรรม กระบวนการเรียนรู้ และบูรณาการ จัดให้มีการประเมินผลการเรียนตามสภาพจริง โดยพิจารณาจากพัฒนาการของผู้เรียน ความประพฤติ การสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ การร่วมกิจกรรม และการทดสอบควบคู่ไปในกระบวนการเรียนการสอน ครูจะต้องพัฒนากระบวนการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพ รวมทั้งสามารถวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับผู้เรียน (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2544, หน้า 7) จากหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ได้กำหนดจุดหมายให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะสำคัญข้อหนึ่งว่า ผู้เรียนจะต้องมีความรู้อันเป็นสากล และมีความสามารถในการสื่อสาร การคิด

การแก้ปัญหา การใช้เทคโนโลยีและมีทักษะชีวิต (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, หน้า 6) โดยเฉพาะอย่างยิ่งในด้านความสามารถในการคิดวิเคราะห์นั้นมีความสำคัญมากเป็นรากฐานสำคัญของการเรียนรู้และการดำเนินชีวิต บุคคลที่มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ จะมีความสามารถในด้านอื่น ๆ เหนือกว่าบุคคลอื่น ๆ ทั้งทางด้านสติปัญญาและการดำเนินชีวิต การคิดวิเคราะห์เป็นพื้นฐานของการคิดทั้งหมด เป็นทักษะที่ทุกคนสามารถพัฒนาได้ ซึ่งประกอบด้วยทักษะที่สำคัญ คือ การสังเกต การเปรียบเทียบ การคาดคะเน และการประยุกต์ใช้ การประเมิน การจำแนกแยกแยะประเภท การจัดหมวดหมู่ การสันนิษฐาน การสรุปผลเชิงเหตุผล การศึกษา หลักการ การเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของสิ่งต่าง ๆ การตั้งสมมติฐานที่มีผลมาจากการศึกษาค้นคว้าและการตัดสินใจในสิ่งต่าง ๆ โดยใช้เกณฑ์ในการตัดสินใจด้วยเหตุผล ทักษะการคิดวิเคราะห์ จึงเป็นทักษะการคิดระดับสูง ที่เป็นองค์ประกอบสำคัญของกระบวนการคิดทั้งหมด ทั้งการคิด วิจัย วิจารณ์ และการคิดแก้ปัญหา (ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ, 2552, หน้า 54)

การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในประเทศไทยในปัจจุบันยังไม่ประสบผลสำเร็จเท่าที่ควร ดังจะเห็นได้ จากการรายงานผลการประเมินผู้เรียน ในโครงการ PISA (Programme for International Student Assessment) ที่จัดขึ้นโดยองค์การความร่วมมือ และพัฒนาทางเศรษฐกิจ หรือที่เรียกว่า OECD (Organization for Economic Cooperation and Development) ซึ่งมีจุดมุ่งหมายเพื่อประเมินว่าผู้เรียนที่จบการศึกษาภาคบังคับ จะได้รับการเตรียมพร้อมความรู้และทักษะที่จำเป็นสำหรับการเป็นประชาชนที่มีคุณภาพในอนาคต และมีส่วนร่วมสร้างสังคมได้หรือไม่ เพียงใด โดยการประเมินแบ่งเป็นสามระยะ โดยระยะที่สอง (PISA 2006) เน้นความรู้วิทยาศาสตร์ สมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ พบว่าคุณภาพการเรียนรู้ของเด็กไทยอยู่ในเกณฑ์ที่ต่ำกว่าค่าเฉลี่ยนานาชาติ ดังนั้นการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์จึงควรเน้นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ฝึกให้ผู้เรียนรู้จักคิดเป็นและแก้ปัญหาเป็น และจากผลการประเมินคุณภาพการศึกษาจากสำนักงานคณะกรรมการประเมินคุณภาพ การศึกษา (สมศ.) โรงเรียนดงมอนวิทยาคม อำเภอเมือง จังหวัดมุกดาหาร ในการประเมิน รอบที่ 3 (พ.ศ. 2557) พบว่าตัวบ่งชี้ที่ 4 ผู้เรียนคิดเป็น ทำเป็น มีคุณภาพระดับ ดี ตัวบ่งชี้ที่ 5 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน มีระดับคุณภาพต้องปรับปรุง จุดที่ควรพัฒนา ได้แก่ 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนต้องพัฒนาให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน อยู่ในระดับดีขึ้น 2) ครูบางส่วนยังขาดกระบวนการในการเรียนรู้ต้องมีการวิเคราะห์

ผู้เรียนเพื่อพัฒนาผู้เรียนอย่างมีประสิทธิภาพ 3) สถานศึกษาควรพัฒนาผู้เรียนให้มีสุขภาพกายให้ดีขึ้นอย่างต่อเนื่องและส่งเสริมคุณธรรม จริยธรรมอย่างต่อเนื่อง 4) ส่งเสริมให้ผู้เรียนคิดเป็น ทำเป็นโดยควรฝึกให้ผู้เรียนมีความสามารถด้านการคิด นำเทคนิคทักษะการคิดที่หลากหลาย เช่น ทักษะการคิดวิเคราะห์ แพนผังการคิด (Mind Mapping) และจากผลการประเมินคุณภาพการศึกษาระดับชาติ ปีการศึกษา 2556 สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีคะแนนเฉลี่ย 21.82 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 8.07 จากผลการทดสอบดังกล่าวสะท้อนให้เห็นถึงคุณภาพผู้เรียนส่วนใหญ่ยังมีผลสัมฤทธิ์ค่อนข้างต่ำ

ผู้วิจัยในฐานะครูผู้สอนในกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ได้ศึกษาปัญหา

หรือข้อบกพร่องในด้านการจัดการเรียนการสอน ในด้านหลัก ๆ คือ ด้านตัวครูผู้สอน และด้านตัวผู้เรียน พบปัญหาหรือข้อบกพร่องที่เกี่ยวข้อง ดังนี้ ครูจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ไม่หลากหลาย ขาดความน่าสนใจ เน้นการท่องจำมากกว่าการฝึกทักษะกระบวนการคิดวิเคราะห์ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ยังไม่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ ในการวัด และประเมินผลส่วนใหญ่ยังเน้นข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ส่วนการวัดผลประเมินผล ในด้านอื่น ๆ เกณฑ์การประเมิน ยังขาดความชัดเจนและไม่ครอบคลุม สำหรับปัญหาที่พบด้านตัวผู้เรียน คือ ผู้เรียนขาดความมีวินัยในตนเอง จากการสังเกตผู้เรียนในระดับชั้นที่ผู้วิจัยปฏิบัติการสอน ผู้เรียนจะเข้าห้องเรียนช้า บางส่วนหนีเรียน บางส่วนแต่งกายไม่เรียบร้อย ขณะเรียนมีบางส่วนไม่ตั้งใจเรียน ขาดความกระตือรือร้นในการเรียน ขาดทักษะในการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง อีกทั้งยังขาดทักษะคิดวิเคราะห์ ขาดการจัดลำดับความสำคัญของเนื้อหา ส่งผลให้ไม่สามารถสรุปประเด็นสำคัญของเนื้อหาและไม่สามารถเชื่อมโยงความรู้จากการเรียนไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้ ดังนั้นครูผู้สอนจึงจำเป็นต้องมีการพัฒนาวิธีการสอนให้หลากหลาย เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ ในการสอน การจัดการเรียนรู้ของครูผู้สอนควรเลือกวิธีการสอนที่เน้นให้นักเรียนมีประสบการณ์ด้วยตนเองให้มากที่สุด ให้นักเรียนค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเองโดยใช้กระบวนการวิทยาศาสตร์หลากหลายในการเรียนการสอนแต่ละครั้ง โดยนักเรียนเป็นศูนย์กลางในการเรียนการสอน ครูผู้สอนต้องคำนึงเสมอว่า การสอนที่มีประสิทธิภาพนั้นย่อมมีส่วนสัมพันธ์กับความก้าวหน้าในการเรียน วิธีสอน และเนื้อหาวิชา (ภพ เลหาไพบุลย์, 2542, หน้า 122)

จากปัญหาที่กล่าวมา ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะพัฒนารูปแบบการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เพื่อช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนมีความมีวินัยในตนเอง มีความกระตือรือร้น

ในการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น มีทักษะการคิดวิเคราะห์ เชื่อมโยงความรู้จากเนื้อหาบทเรียนแล้วสรุปประเด็นที่สำคัญเพื่อให้เข้าใจได้ง่ายขึ้นและจดจำได้นาน

ชุดการเรียนรู้หรือแต่เดิมเรียกชุดการสอนหรือชุดการเรียนการสอน จัดเป็นสื่อการเรียนการสอนชนิดหนึ่งในประเภทสื่อประสม ที่ได้จากกระบวนการผลิตที่มีขั้นตอน มีความสอดคล้องกับรายวิชา หน่วย หัวเรื่อง วัตถุประสงค์ เพื่อช่วยในการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของผู้เรียนให้บรรลุตามเป้าหมายอย่างมีประสิทธิภาพ (สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ, 2553, หน้า 52-53) ชุดการเรียนรู้ ออกเป็น 3 ประเภท คือ 1) ชุดการเรียนรู้ประกอบคำบรรยายของผู้สอน เป็นชุดการเรียนรู้สำหรับผู้เรียนกลุ่มใหญ่หรือเป็นการสอนที่เน้นการปูพื้นฐานให้ทุกคนรับรู้และเข้าใจในเวลาเดียวกัน มุ่งขยายเนื้อหาสาระให้ชัดเจนยิ่งขึ้นลดเวลา การอธิบายของผู้สอนให้พูดน้อยลง เพิ่มเวลาให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติมากขึ้น ชุดการเรียนรู้ชนิดนี้บางคนเรียกว่า ชุดการสอนสำหรับครู 2) ชุดการเรียนรู้แบบกลุ่มกิจกรรม หรือสำหรับการเรียนกลุ่มย่อย ประมาณกลุ่มละ 4-8 คน โดยใช้สื่อการสอนที่บรรจุไว้ในชุดการเรียนรู้แต่ละชุด มุ่งที่จะฝึกทักษะในเนื้อหาวิชาที่เรียน และให้ผู้เรียนมีโอกาสทำงานร่วมกัน ชุดการเรียนรู้ชนิดนี้มักใช้ในการสอนแบบศูนย์การเรียน และการสอนแบบกลุ่มสัมพันธ์ 3) ชุดการเรียนรู้แบบรายบุคคลหรือชุดการเรียนรู้ตามเอกัตภาพ คือผู้เรียนจะต้องศึกษาหาความรู้ตามความสามารถ และความสนใจของตนเอง อาจจะเรียนที่โรงเรียนหรือที่บ้านก็ได้ จุดประสงค์หลักคือมุ่งให้ทำความเข้าใจกับเนื้อหาวิชาเพิ่มเติม ผู้เรียนสามารถประเมินการเรียนด้วยตนเองได้ (สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ 2553, หน้า 57-58) ชุดการเรียนรู้ยังช่วยลดบทบาทของครูผู้สอนและสามารถแก้ปัญหาการสอน เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง หรือเป็นกลุ่มเล็ก ๆ ตามคำแนะนำที่ระบุไว้ในชุดการเรียนรู้ ผู้เรียนแต่ละคนสามารถเรียนได้ตามความสามารถ ความสนใจ และความถนัดของตนเอง ช่วยส่งเสริมให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนรู้ตามจุดประสงค์อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น (บุญเกื้อ ควรรหาเวช, 2545, หน้า 110-111) จากการศึกษางานวิจัยเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ชุดการเรียนรู้ พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาต่าง ๆ ของผู้เรียนที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนเรียนหรือสูงกว่ากลุ่มที่เรียนตามปกติ (น้ำผึ้ง บุญวิชัย, 2547, หน้า 138) และจากผลงานวิจัยของกนกวลี แสงวิจิตรประชา (2550, หน้า 84) ได้พัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตาม กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ วิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน เรื่องหน่วยของ

สิ่งมีชีวิต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ดังกล่าว มีความเหมาะสมของ องค์ประกอบต่าง ๆ อยู่ในระดับมากและมีประสิทธิภาพเท่ากับ 76.67 / 77.92 นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามกระบวนการสืบเสาะหาความรู้สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น เป็นยุทธวิธีหนึ่งในการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางให้ผู้เรียนได้สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง เกิดการเรียนรู้ร่วมกันและประเมินผลด้วยตนเอง (สตีตันนทาดา บ็องเซต, 2549, หน้า 2) การจัดการเรียนการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ระยะแรกได้พัฒนามาจากทฤษฎีพัฒนาทางสถิติของ Piaget ซึ่งมีอยู่ 2 ขั้นตอน คือ ขั้นตอนสำรวจ (Exploration) และขั้นตอนอธิบาย (Explanation) (เพ็องลดา แก้วทองศรี, 2552, หน้า 15) ต่อมาได้นำมาปรับปรุงเข้ากับหลักสูตรระดับประถมศึกษาของประเทศสหรัฐอเมริกา (Science Curriculum Improvement Study : SCIS) โดย Karplus ซึ่งประกอบด้วย 3 ขั้นตอน คือ การสำรวจ (Exploration) การเกิดความคิด (Invention หรือ Concept Introduction หรือ Clarification) ระยะเวลาค้นพบหรือการนำไปใช้ (Discovery หรือ Concept Application) (อาพิวิ ภูญโญดม, 2552, หน้า 49) ต่อมาได้มีกลุ่มนักศึกษาได้นำวิธีการนี้มาใช้และมีการพัฒนาวิธีการและขั้นตอนในการเรียนการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ออกเป็น 4 ขั้น (Barman, 1989, pp 28–31 อ้างอิงใน วณิดา สุขสมโส, 2552, หน้า 15–17) ได้แก่ การสำรวจ (Exploration) การอธิบาย (Explanation) การขยายความคิด (Expansion) และการประเมินผล (Evaluation) และในปีเดียวกันนักศึกษากลุ่ม BSCS (Biological Science Curriculum Study) ได้แบ่งขั้นตอนการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ออกเป็น 5 ขั้น ดังนี้ ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (Engagement) ขั้นสำรวจ (Exploration) ขั้นการอธิบาย (Explanation) ขั้นการลงข้อสรุป (Elaboration) และขั้นการประเมิน (Evaluation) (สตีตันนทาดา บ็องเซต, 2549, หน้า 3) และในวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น ได้แยกเป็นขั้นตอนย่อยออกเป็น 7 ขั้นตอนดังนี้ ขั้นตรวจสอบความรู้เดิมของเด็ก (Elicitation Phase) ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement Phase) ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration Phase) ขั้นอธิบาย (Explanation Phase) ขั้นขยายความรู้ (Expansion Phase/ Elaboration Phase) ขั้นประเมินผล (Evaluation Phase) ขั้นนำความรู้ไปใช้ (Extension Phase) (Eisenkraft, 2003, pp.57–59) การศึกษางานวิจัยการนำรูปแบบการสอน

แบบวัฏจักรการเรียนรู้มาใช้ในการจัดการเรียนการสอน พบว่า รูปแบบการเรียนการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้สามารถพัฒนาศักยภาพของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี ดังเช่น งานวิจัยของวรวิศรา ศิริมงคล (2549, หน้า 114-118) พบว่ารูปแบบการเรียนการสอนแบบวัฏจักรเรียนรู้ 7 ชั้น มีผลทำให้ผู้เรียนมีความเข้าใจในบทเรียน และมีความคิดเชิงเหตุผลมากกว่าผู้เรียนที่เรียนแบบสืบเสาะแบบสรวท. และเสาวรสส์ พลโคตร (2550, หน้า 92-93) ได้เปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ที่เรียนแบบวัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ชั้น พบว่า หลังเรียนโดยรวมแล้วในทุก ๆ ด้านเพิ่มขึ้นจากก่อนเรียน ซึ่งจากการนำรูปแบบการเรียนการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้มาใช้ในการจัดการเรียนการสอนทำให้ผู้เรียนมีผลการเรียนรู้เป็นไปในทางที่ดี

อริยสัจ 4 เป็นวิธีการสอนหนึ่งที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนรู้จักคิดวิเคราะห์ และแก้ปัญหาได้ ดังที่ ทิศนา แคมมณี (2550, หน้า 53) ได้กล่าวไว้ว่า อริยสัจ 4 เป็นหลักธรรมสำคัญในพระพุทธศาสนา เป็นวิธีการแห่งปัญญา ดำเนินการแก้ไขปัญหาตามระบบเหตุและผล เป็นวิธีการแก้ไขปัญหาที่ช่วยให้บุคคลสามารถดำเนินชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยการนำหลักความจริงที่มีอยู่ตามธรรมชาติมาใช้ประโยชน์ตามหลักการกว้าง ๆ เป็นวิธีการแก้ปัญหาด้วยการใช้สติปัญญาของบุคคลที่คิดเป็น คือ การนำข้อมูลที่ปรากฏอยู่ในสังคมมาใช้ประกอบความคิดการพิจารณาแก้ปัญหา เพื่อกระทำการหรือหาทางแก้ไขปัญหอย่าง รอบคอบและดีที่สุดที่บุคคลพึงกระทำได้ในแต่ละสถานการณ์ โดยเริ่มจากตัวปัญหาหรือทุกข์ ทำความเข้าใจให้ชัดเจน สืบค้นสาเหตุ เตรียมแก้ไขวางแผนกำจัดสาเหตุของปัญหา สอดคล้องกับพระเทพเวที (ประยูรย์ ปยุตโต, 2553, หน้า 920) ที่กล่าวว่า วิธีคิดตามขั้นทั้งสี่ของอริยสัจ เป็นวิธีการแห่งปัญญา ซึ่งดำเนินการแก้ไขปัญหตามระบบแห่งเหตุผล เป็นระบบวิธีแบบอย่าง ซึ่งวิธีการแก้ปัญหาใด ๆ ก็ตามที่จะมีคุณค่าและสมเหตุสมผลจะต้องดำเนินไปในแนวเดียวกันเช่นนี้ โดยขั้นตอนการคิดตามขั้นทั้งสี่ของอริยสัจนั้น ในปัจจุบันได้มีผู้นำวิธีสอนตามขั้นทั้งสี่ของอริยสัจโดยประยุกต์จากกิจในอริยสัจ 4 เช่น วีรยุทธ วิเชียรโชติ (2542, หน้า 61-62) ได้ประยุกต์แนวการสอนตามพุทธวิธี เป็นการเรียนการสอนสืบสวนสอบสวนแบบอริยสัจ นอกจากนี้ยังมีผู้นำขั้นตอนทั้งสี่ของอริยสัจไปศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เช่น พระมหา คำสันถามันต์ (2548, หน้า 89) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบผลการเรียนรู้เรื่อง หลักธรรมทางพระพุทธศาสนา ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างวิธีการสอนแบบอริยสัจโดยใช้บทเรียนบนระบบเครือข่ายกับการสอนแบบปกติผลการวิจัยปรากฏว่าผู้เรียนที่เรียนโดย

วิธีการสอนแบบอริยสังข์มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าผู้เรียนที่เรียนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากการศึกษาค้นคว้าและประสบการณ์ในการจัดการเรียนการสอนผู้วิจัยมีความเห็นว่า กระบวนการจัดการเรียนการสอนควรเป็นกระบวนการที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ และควรนำนวัตกรรมมาประยุกต์ใช้ร่วมกันจะเป็นแนวทางหนึ่งในการพัฒนาความมีวินัยในตนเอง การคิดวิเคราะห์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้ดียิ่งขึ้น ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยเห็นว่าการพัฒนาชุดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับอริยสังข์ 4 จะเป็นแนวทางหนึ่งที่จะส่งผลต่อการพัฒนาความมีวินัยในตนเอง การคิดวิเคราะห์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้ตามเป้าหมายของโรงเรียนและสนองตามเจตนารมณ์ของพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ต่อไป

คำถามของการวิจัย

ในการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดคำถามของการวิจัย ไว้ดังนี้

1. ชุดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นร่วมกับอริยสังข์ 4 ที่ส่งผลต่อความมีวินัยในตนเอง การคิดวิเคราะห์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์หรือไม่ อย่างไร
2. ความมีวินัยในตนเองของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นร่วมกับอริยสังข์ 4 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน หรือไม่
3. การคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นร่วมกับอริยสังข์ 4 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน หรือไม่
4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นร่วมกับอริยสังข์ 4 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน หรือไม่
5. ความมีวินัยในตนเอง การคิดวิเคราะห์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน (สูง ปานกลาง และต่ำ) หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นร่วมกับอริยสังข์ 4 มีความแตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร

ความมุ่งหมายของการวิจัย

ในการวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดความมุ่งหมายของการวิจัยไว้ดังนี้

1. เพื่อพัฒนาชุดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นร่วมกับอริยสัจ 4 ที่ส่งผลต่อความมีวินัยในตนเอง การคิดวิเคราะห์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
2. เพื่อเปรียบเทียบความมีวินัยในตนเอง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นร่วมกับอริยสัจ 4 ระหว่างก่อนเรียน และหลังเรียน
3. เพื่อเปรียบเทียบการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นร่วมกับอริยสัจ 4 ระหว่างก่อนเรียน และหลังเรียน
4. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นร่วมกับอริยสัจ 4 ระหว่างก่อนเรียน และหลังเรียน
5. เพื่อเปรียบเทียบความมีวินัยในตนเอง การคิดวิเคราะห์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียน แตกต่างกัน (สูง ปานกลาง และต่ำ) หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นร่วมกับอริยสัจ 4

สมมติฐานการวิจัย

ในการวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดสมมติฐานการวิจัยไว้ดังนี้

1. ชุดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นร่วมกับอริยสัจ 4 ที่ส่งผลต่อความมีวินัยในตนเอง การคิดวิเคราะห์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
2. ความมีวินัยในตนเอง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นร่วมกับอริยสัจ 4 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

3. การคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นร่วมกับอริยสัจ 4 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นร่วมกับอริยสัจ 4 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

5. ความมีวินัยในตนเอง การคิดวิเคราะห์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน (สูง ปานกลาง และต่ำ) หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับอริยสัจ 4 แตกต่างกัน

ความสำคัญของการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ มีความสำคัญดังนี้

1. ได้ชุดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นร่วมกับอริยสัจ 4 ที่ส่งผลต่อความมีวินัยในตนเอง การคิดวิเคราะห์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์

2. ได้พัฒนาความมีวินัยในตนเอง การคิดวิเคราะห์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

3. เป็นข้อมูลสำหรับครูผู้สอนและผู้ที่เกี่ยวข้องในการวางแผนการจัดการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับลักษณะของผู้เรียน และพัฒนาผู้เรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

4. เป็นแนวทางในการนำผลการศึกษาไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาด้านความรู้และทักษะของผู้เรียนในการเรียนสาระวิทยาศาสตร์

ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สหวิทยาเขตแก้วกีนรี สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 22

ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 8 โรงเรียน คือ โรงเรียนดอนตาลวิทยา
โรงเรียนโพธิ์ไทรวิทยา โรงเรียนดงเย็นวิทยาคม โรงเรียนนาโสกวิทยาจารย์ โรงเรียนผาเทิบ
วิทยา โรงเรียนมุกดาหาร โรงเรียนผิงแดดวิทยาจารย์ และโรงเรียนดงมอนวิทยาคม
จำนวนนักเรียนทั้งหมด 975 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/1
ที่กำลังเรียนอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนดงมอนวิทยาคม จังหวัด
มุกดาหาร สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 22 จำนวน 31 คน ซึ่งกลุ่ม
บริหารงานวิชาการของโรงเรียนได้จัดห้องเรียนแบบคณะกรรมการการเรียนของ
นักเรียน ได้มาโดยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบหลายขั้นตอน (Multi-stage Random Sampling)
ดังนี้

1.2.1 การสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster Random Sampling) จากสหวิทยา
เขตแก้วกีนรี สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 22 จำนวน 8 โรงเรียน โดยใช้
โรงเรียนเป็นหน่วยการสุ่ม ได้โรงเรียนดงมอนวิทยาคม

1.2.2 การสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster Random Sampling) จากจำนวน
2 ห้องเรียน ของโรงเรียนดงมอนวิทยาคม โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยการสุ่ม ได้นักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/1 ซึ่งผู้วิจัยคาดว่ากลุ่มตัวอย่างจะเป็นตัวแทนที่ดีของประชากรได้
ด้วยเหตุผลดังนี้

1. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ใช้หลักสูตรเดียวกัน คือ หลักสูตร
การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ของกระทรวงศึกษาธิการ
2. ทุกโรงเรียนเป็นโรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา
มัธยมศึกษา เขต 22 ซึ่งอยู่ภายใต้นโยบายเดียวกัน
3. ผลการประเมินระดับชาติ (O-NET) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา
ปีที่ 3 มีค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ใกล้เคียงกัน
4. ทุกโรงเรียนใช้เกณฑ์การประเมินตามมาตรฐาน และตัวชี้วัด
การประเมินภายนอกของสำนักงานรับรองมาตรฐาน และประเมินคุณภาพการศึกษา
(สมศ.) เดียวกัน
5. ทุกโรงเรียนใช้เกณฑ์การประเมินตามมาตรฐาน และตัวชี้วัด
การประกันคุณภาพการศึกษาภายในสถานศึกษา ภายใต้เขตพื้นที่การศึกษาเดียวกัน

6. ครูที่ทำการสอนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผ่านการอบรมหลักสูตรเดียวกัน

2. ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรในการวิจัยในครั้งนี้ประกอบด้วยตัวแปร 2 ประเภท ดังนี้

2.1 ตัวแปรอิสระ (Independent Variables) ได้แก่

2.1.1 การจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับอริยสัจ 4

2.1.2 แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งมี 3 ระดับคือ สูง ปานกลาง และต่ำ

2.2 ตัวแปรตาม (Dependent Variables) ได้แก่

2.2.1 ความมีวินัยในตนเอง

2.2.2 การคิดวิเคราะห์

2.2.3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3. กรอบเนื้อหาในการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดกรอบเนื้อหาในการวิจัย ในรายวิชาเคมีเพิ่มเติม 1 รหัสวิชา 30121 หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง พันธะเคมี โดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นร่วมกับอริยสัจ 4

4. ระยะเวลาในการวิจัย

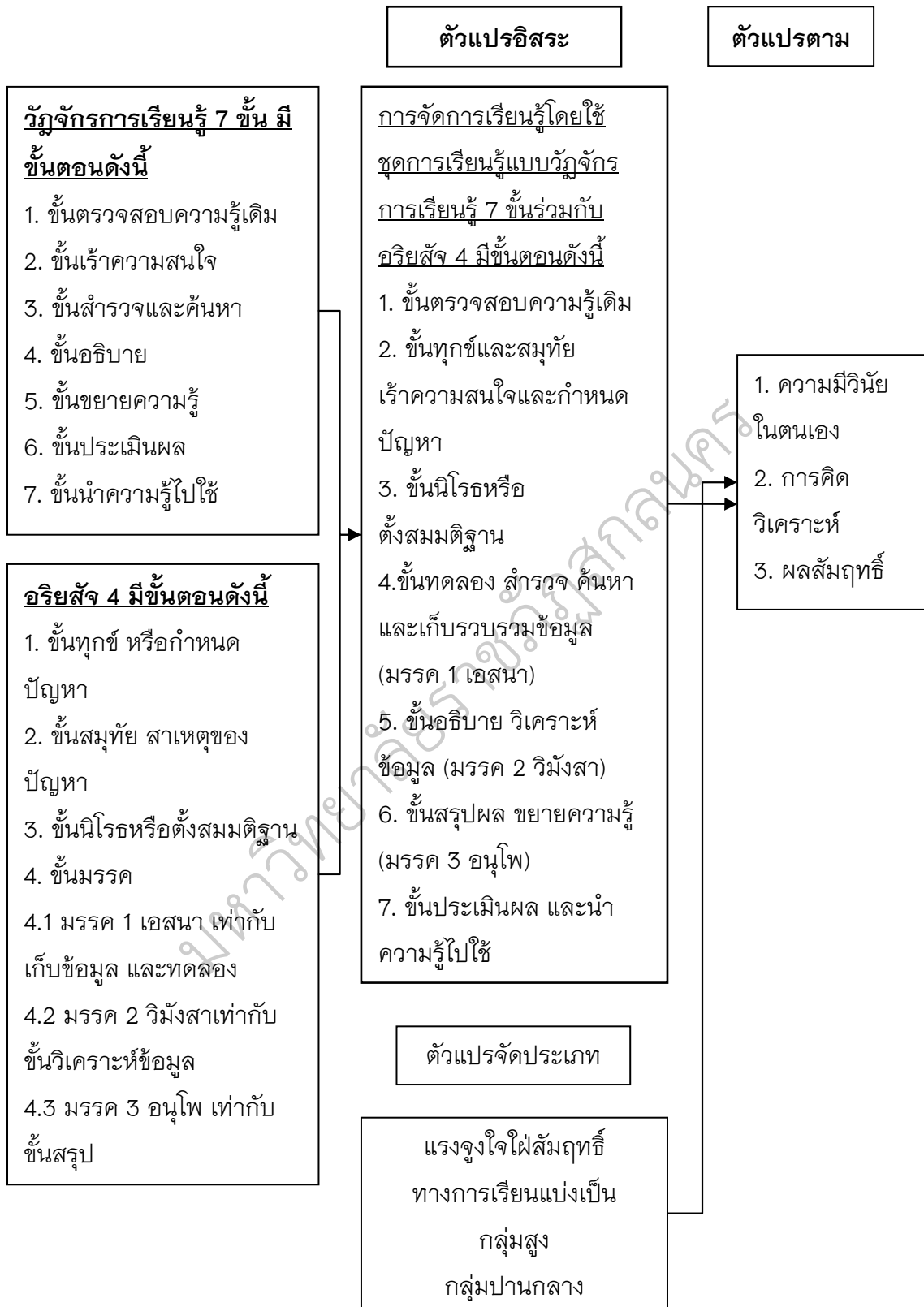
ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัยใช้ระยะเวลา 1 ภาคเรียน คือ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 โดยใช้ช่วงเวลาในการทดลอง จำนวน 7 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 ชั่วโมง รวม 21 ชั่วโมง ไม่รวมเวลาดสอบก่อนเรียน และทดสอบหลังเรียน

กรอบแนวคิดของการวิจัย

เพื่อดำเนินการวิจัยให้ได้ตามความมุ่งหมายของการวิจัยที่ตั้งไว้ ผู้วิจัย ได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งในประเทศและต่างประเทศเกี่ยวกับชุดการเรียนรู้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ผู้วิจัยได้นำขั้นตอนการจัดกิจกรรมของ Eisenkraft (2003, pp.57-59) อริยสัจ 4 ผู้วิจัยได้นำวิธีการของพระธรรมปิฎก (ประยุทธ์ ปยุตโต, 2538, หน้า 731-732) มาประยุกต์ใช้ ในการสร้างชุดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับอริยสัจ 4 ที่ส่งผลต่อความมีวินัยในตนเอง การคิดวิเคราะห์ และผลสัมฤทธิ์ทางการ

เรียน ตัวแปรจัดกระทำ คือ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่ง แบ่งเป็น 3 ระดับ ได้แก่ กลุ่มสูง ปานกลาง และกลุ่มต่ำ ทั้งนี้เพราะต้องการทราบว่า ชุดการเรียนรู้แบบวัฏจักร การเรียนรู้ 7 ขั้นร่วมกับอริยสัจ 4 พัฒนาขึ้นเมื่อนำมาจัดการเรียนการสอนกับนักเรียนที่มี แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียน แตกต่างกัน ความมีวินัยในตนเอง การคิดวิเคราะห์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนแตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร ผู้วิจัยได้สรุป กรอบแนวคิดของการวิจัย ดังภาพประกอบ 1

มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี



ภาพประกอบ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. ชุดการเรียนรู้ หมายถึง สื่อการจัดการเรียนรู้ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยการนำสื่อประสมที่มีความสอดคล้องกับเนื้อหา และวัตถุประสงค์เข้ามาใช้ในการจัดการเรียนการสอน ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมที่กำหนดไว้ และ เปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนของผู้เรียนในแต่ละคนให้บรรลุตามจุดมุ่งหมาย ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยแบ่งชุดการเรียนรู้ ออกเป็น 3 ส่วน คือ ส่วนที่ 1 ส่วนนำ/คำชี้แจง ประกอบด้วย 1.1) ข้อแนะนำในการใช้ชุดการเรียนรู้ 1.2) สารระสำคัญ 1.3) ชื่อเรื่อง 1.4) ผลการเรียนรู้/จุดประสงค์การเรียนรู้ ส่วนที่ 2 เนื้อหา ประกอบด้วย 2.1) แบบทดสอบก่อนเรียน 2.2) ใบความรู้ /กิจกรรมการเรียนรู้ 2.3) ใบงาน/ใบกิจกรรม 2.4) แบบทดสอบหลังเรียน ส่วนที่ 3 ส่วนภาคผนวก ประกอบด้วย 3.1) แผนการจัดการเรียนรู้ประกอบการใช้ชุดการเรียนรู้ โดยใช้รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับอริยสัจ 4 3.2) เฉลยใบงาน/เฉลยใบกิจกรรมการเรียนรู้ เฉลยแบบทดสอบ

2. วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น หมายถึง การดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอน ที่เน้นการถ่ายโอนการเรียนรู้และให้ความสำคัญกับการตรวจสอบความรู้เดิมของผู้เรียน โดยผู้สอนกระตุ้นให้ผู้เรียนเป็นผู้ศึกษาค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเองโดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น ซึ่งเป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องและต้องใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการค้นพบความรู้ หรือแนวทางในการแก้ไขปัญหา ที่ถูกต้อง สรุปเป็นหลักการ กฎเกณฑ์หรือวิธีการในการแก้ปัญหา และนำความรู้หรือแบบจำลองไปใช้อธิบายหรือประยุกต์ใช้กับเหตุการณ์หรือเรื่องอื่น ๆ อันจะนำไปสู่ข้อโต้แย้ง ประเด็นคำถามหรือปัญหา ที่ต้องสำรวจตรวจสอบต่อไป มีขั้นตอนการสอนดังนี้

- 1) ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม (Elicitation Phase) 2) ขั้นเร้าความสนใจ (Engagement Phase)
- 3) ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration Phase) 4) ขั้นอธิบาย (Explanation Phase)
- 5) ขั้นขยายความรู้ (Expansion Phase / Elaboration Phase) 6) ขั้นประเมินผล (Evaluation Phase) 7) ขั้นนำความรู้ไปใช้ (Extension Phase)

3. อริยสัจ 4 หมายถึง สัจธรรมอันประเสริฐที่เป็นจริง 4 ประการ ที่ใช้กระบวนการคิดแสวงหาคำตอบสามารถพัฒนาและแก้ปัญหาของบุคคลได้อย่างเป็นระบบ โดยเริ่มต้นจากปัญหาทำความเข้าใจกับปัญหาให้ชัดเจน แล้วสืบค้นหาสาเหตุเพื่อเตรียมแก้ไข ในเวลาเดียวกันก็กำหนดเป้าหมายให้แน่ชัด พร้อมกันนั้นจึงคิดวิธีปฏิบัติที่จะกำจัดสาเหตุของปัญหา และดำเนินการแก้ไขปัญหามาตามแนวทางที่วางไว้ ประกอบด้วย ทุกข์ คือ

ปัญหา สมุทัย คือ สาเหตุของปัญหา นิโรธ คือ การหมดปัญหา ภาวะไร้ปัญหาโดยสิ้นเชิง และมรรค คือ วิธีการแก้ปัญหา ประกอบด้วย 4 ขั้นตอนคือ 1) ขั้นกำหนดทุกข์ ให้รู้ว่าทุกข์หรือปัญหา คืออะไร อยู่ที่ไหน มีขอบเขตแค่ไหน เท่ากับ กำหนดปัญหา 2) ขั้นสืบสาวสมุทัย หยั่งสาเหตุของทุกข์หรือปัญหานั้น 3) ขั้นแก้นิโรธ ให้เห็นกระบวนการที่แสดงว่า การดับทุกข์แก้ปัญหาเป็นไปได้อย่างไร เท่ากับตั้งสมมติฐาน 4. ขั้นเพ้นหามรรค มรรค 1 เอสนา แสวงหาข้อพิสูจน์/ทดลอง เท่ากับเก็บข้อมูล และทดลอง มรรค 2 วิมังสา ตรวจสอบ ร่อนเลือกเก็บข้อมูลที่ถูกต้อง ใช้ได้จริง เท่ากับขั้นวิเคราะห์ข้อมูล มรรค 3 อนุโพ กั้นข้อที่ผิดออก จับหรือเพ้นได้มรรคแท้ซึ่งนำไปสู่ผล คือขั้นแก้ไขได้ เท่ากับขั้นสรุป

4. ชุดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นร่วมกับอริยสัจ 4 หมายถึง สื่อการจัดการเรียนรู้ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยการนำสื่อประสมที่มีความสอดคล้องกับเนื้อหา และวัตถุประสงค์เข้ามาใช้ประกอบกิจกรรมจัดการเรียนการสอน โดยใช้รูปแบบการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นบูรณาการร่วมกับการสอนแบบอริยสัจ 4 มีขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนดังนี้ ขั้นที่ 1 ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม เป็นขั้นที่ผู้สอนจัดกิจกรรมการเรียนการสอนหรือตั้งคำถามเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนได้ดึงความรู้ความเข้าใจจากประสบการณ์เดิมของผู้เรียนเพื่อที่ผู้สอนจะได้รู้พื้นฐานความรู้เดิมของเด็กและวางแผนการสอนได้อย่างถูกต้อง ขั้นที่ 2 ขั้นทุกข์และสมุทัย ไร่ความสนใจและกำหนดปัญหา เป็นขั้นที่ผู้สอนจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อกระตุ้นความสนใจให้ผู้เรียนเกิดความอยากรู้อยากเห็น กระตุ้นให้ผู้เรียนตั้งคำถาม กำหนดประเด็นปัญหาอย่างรอบคอบ และวางแผนคิดในการแก้ปัญหา นั้น ๆ ขั้นที่ 3 ขั้นนิโรธหรือตั้งสมมติฐาน เป็นขั้นที่ผู้สอนช่วยให้ผู้เรียนได้พิจารณาถึงสาเหตุของปัญหา ให้ผู้เรียนเข้าใจว่าการแก้ปัญหาสามารถทำได้หลายวิธี โดยกำหนดแนวทางการสำรวจตรวจสอบหรือวิธีที่จะแก้ปัญหานั้นเป็นข้อ ๆ ขั้นที่ 4 ขั้นทดลอง สำรวจ ค้นหา และเก็บรวบรวมข้อมูล (มรรค 1 เอสนา) เป็นขั้นที่ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติเพื่อตรวจสอบสมมติฐานด้วยตนเองหรือดำเนินการตรวจสอบปัญหา สืบค้นรวบรวมข้อมูล เช่น การสังเกต การทดลอง การรวบรวมข้อมูล และบันทึกผล ขั้นที่ 5 ขั้นอธิบาย วิเคราะห์ข้อมูล (มรรค 2 วิมังสา) เป็นขั้นที่ผู้สอนส่งเสริมให้ผู้เรียนนำข้อมูลที่ได้จากขั้นที่ 4 มาวิเคราะห์ที่พิจารณาตรวจสอบความถูกต้อง ความสมบูรณ์ และจัดกระทำข้อมูลเพื่อให้เห็นแนวโน้มหรือความสัมพันธ์ของข้อมูล ขั้นที่ 6 ขั้นสรุปผล ขยายความรู้ (มรรค 3 อนุโพ) เป็นขั้นที่ผู้สอนกระตุ้นให้ผู้เรียนใช้คำจำกัดความ มโนทัศน์ ลงข้อสรุปและอธิบายสิ่งที่เรียนรู้ไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ใหม่โดยใช้ข้อมูลที่มีอยู่เดิมในการตอบ

คำถามเสนอแนวทางในการแก้ปัญหาและนำไปสู่การตั้งสมมติฐานและค้นคว้าทำให้เกิด ความรู้กว้างขวางขึ้น ชั้นที่ 7 ชั้นประเมินผล และนำความรู้ไปใช้ เป็นชั้นประเมินผลการ เรียนรู้ของผู้เรียนด้วยกระบวนการต่าง ๆ ว่าจากที่เรียนมาผู้เรียนมีความรู้อะไรบ้างอย่างไร มากน้อยเพียงใดในด้านความรู้ ทักษะกระบวนการ คุณลักษณะ และผู้สอนจัดเตรียม โอกาสให้ผู้เรียนนำสิ่งที่เรียนรู้มาไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ในชีวิตประจำวัน และนำ ความรู้ที่ได้ไปสร้างความรู้ใหม่

5. ประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้นร่วมกับอริยสัจ 4 หมายถึง เกณฑ์ตรวจสอบชุดการเรียนรู้ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ให้มีค่าประสิทธิภาพ E_1/E_2 ตาม เกณฑ์ 80/80

80 ตัวแรก หมายถึง ประสิทธิภาพของกระบวนการ โดยประเมินจาก คะแนนที่ได้จากการทำทดสอบหลังเรียนในแต่ละชุดการเรียนรู้ของนักเรียนทั้งหมดคิดเป็น ค่าเฉลี่ยร้อยละ 80

80 ตัวหลัง หมายถึง ประสิทธิภาพของผลผลิต โดยประเมินจากคะแนน ความมีวินัยในตนเองหลังเรียน คะแนนการคิดวิเคราะห์หลังเรียน และคะแนนสอบวัดผล สัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน ของนักเรียนทั้งหมด คิดเป็นค่าเฉลี่ยร้อยละ 80

6. ความมีวินัยในตนเอง หมายถึง คุณลักษณะทางจิตใจและพฤติกรรมของ บุคคลที่สามารถควบคุมอารมณ์และพฤติกรรมของตนให้ประพฤติ ปฏิบัติในทางที่พึง ประารถนา ตามความต้องการของตนเองตามระเบียบและกฎเกณฑ์ที่กำหนด ให้เป็นไป ตามที่ตนมุ่งหวังไว้โดยเกิดความสำนึกว่าเป็นค่านิยมที่ดีงาม ซึ่งจะไม่ทำให้เกิดความยุ่งยาก เดือดร้อนต่อตนเองและบุคคลอื่นในอนาคต อันได้แก่ ความรับผิดชอบ ความเชื่อมั่นใน ตนเอง ความอดทน ความซื่อสัตย์ ความเป็นผู้นำ การปฏิบัติตามกฎระเบียบของสังคม ซึ่งวัดได้จากแบบวัดความมีวินัยในตนเอง และแบบสังเกตพฤติกรรมความมีวินัยในตนเอง ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

7. การคิดวิเคราะห์ หมายถึง ความสามารถในการจำแนก แยกแยะ องค์ประกอบของเหตุการณ์เรื่องราวหรือเนื้อหาต่าง ๆ เพื่อค้นหาความจริงความสำคัญ ความสัมพันธ์เชิงเหตุผลระหว่างองค์ประกอบและความเชื่อมโยงของสิ่งต่าง ๆ ว่าเกี่ยวพัน กันอย่างไร อาศัยหลักการใด เพื่อให้เกิดความชัดเจน ความเข้าใจจนสามารถนำไปสู่การ สรุปตัดสินใจและประยุกต์ใช้ได้อย่างถูกต้องเหมาะสม วัดได้จากแบบทดสอบวัดการคิด

วิเคราะห์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ครอบคลุมทักษะการคิดวิเคราะห์ 3 ด้าน คือ การวิเคราะห์ ความสำคัญ การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ และการวิเคราะห์หลักการ

7. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสามารถทางการเรียนหรือ พฤติกรรมที่แสดงออกถึงความสำเร็จ ความคล่องแคล่ว ความชำนาญการ ในด้านความรู้ ทักษะ และสมรรถภาพของผู้เรียนอันเป็นผลมาจาก การเรียนการสอน การฝึกฝน การอบรม หรือประสบการณ์ของแต่ละบุคคล สามารถวัดได้จากแบบทดสอบวัด ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมุ่งเน้นการวัดพฤติกรรม 6 ด้าน คือ ความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า

8. แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ลักษณะของบุคคลที่มีความ มุ่งมั่นที่จะกระทำสิ่งต่าง ๆ เพื่อให้ประสบความสำเร็จตามเป้าหมายที่ตนเองวางไว้ มีความทะเยอทะยาน มุ่งความสำเร็จมากกว่าหลีกเลี่ยงความล้มเหลว วัดได้จากแบบวัด แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งผู้วิจัยได้พัฒนาจากแบบวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของ อรนุช ศรีสะอาด ซึ่งเป็นแบบวัดแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ โดยผู้วิจัยได้นำมา ปรับแก้เพื่อให้เหมาะสมกับกลุ่มตัวอย่างที่ใช้สำหรับการศึกษาในครั้งนี้ ซึ่งเป็นแบบวัด แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนจำนวน 20 ข้อ ผู้วิจัยได้ใช้คะแนนจากแบบวัดแรงจูงใจใฝ่ สัมฤทธิ์ทางการเรียนมาจัดกลุ่มนักเรียนออกเป็น 3 กลุ่ม คือ นักเรียนที่แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ สูง ปานกลางและต่ำ โดยประยุกต์ใช้เกณฑ์ร้อยละ 33 ของการวิเคราะห์ข้อสอบแบบอิง กลุ่มที่เรียกว่า เทคนิค 33 เปอร์เซนต์

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องตามลำดับ ดังต่อไปนี้

1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 และหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนดงมอนวิทยาคม พุทธศักราช 2553
 - 1.1 หลักการ จุดมุ่งหมาย
 - 1.2 หลักการจัดหลักสูตรการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
 - 1.3 สาระและมาตรฐานการเรียนรู้
 - 1.4 โครงสร้างหลักสูตรระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย รายวิชากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
 - 1.5 ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง
2. ชุดการเรียนรู้
 - 2.1 ความหมายของชุดการเรียนรู้
 - 2.2 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับชุดการเรียนรู้
 - 2.3 ประเภทของชุดการเรียนรู้
 - 2.4 องค์ประกอบของชุดการเรียนรู้
 - 2.5 ขั้นตอนการสร้างและพัฒนาชุดการเรียนรู้
 - 2.6 ประโยชน์หรือคุณค่าของชุดการเรียนรู้
3. วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น
 - 3.1 ความเป็นมาของวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น
 - 3.2 ความหมายของวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น
 - 3.3 แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น
 - 3.4 ขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น
 - 3.5 ประโยชน์ของการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น

4. อริยสัจ 4
 - 4.1 ความหมายของอริยสัจ 4
 - 4.2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับอริยสัจ 4
 - 4.3 ขั้นตอนการสอนอริยสัจ 4
 - 4.4 คุณค่าและประโยชน์ของอริยสัจ 4
5. ชุดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นร่วมกับอริยสัจ 4
 - 5.1 ความหมายชุดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นร่วมกับอริยสัจ 4
 - 5.2 องค์ประกอบของชุดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นร่วมกับอริยสัจ 4
 - 5.3 ขั้นตอนการสร้างชุดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นร่วมกับอริยสัจ 4
 - 5.4 ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนชุดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นร่วมกับอริยสัจ 4
 - 5.5 การหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นร่วมกับอริยสัจ 4
6. ความมีวินัยในตนเอง
 - 6.1 ความหมายของความมีวินัยในตนเอง
 - 6.2 ความสำคัญของการมีวินัยในตนเอง
 - 6.3 คุณลักษณะของผู้มีวินัยในตนเอง
 - 6.4 การส่งเสริมและพัฒนาความมีวินัยในตนเอง
 - 6.5 ทฤษฎีการเสริมสร้างและปลูกฝังความมีวินัยในตนเอง
 - 6.6 คุณค่าและประโยชน์ของความมีวินัยในตนเอง
 - 6.7 เครื่องมือวัดความมีวินัยในตนเอง
7. การคิดวิเคราะห์
 - 7.1 ความหมายของการคิดวิเคราะห์
 - 7.2 แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการคิดวิเคราะห์
 - 7.3 ความสำคัญของการคิดวิเคราะห์
 - 7.4 ลักษณะของการคิดวิเคราะห์
 - 7.5 องค์ประกอบของการคิดวิเคราะห์

- 7.6 เทคนิคในการคิดวิเคราะห์
- 7.7 การวัดการคิดวิเคราะห์
- 7.8 แนวทางการสอนให้ผู้เรียนเกิดทักษะการคิดวิเคราะห์
- 8. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 - 8.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 - 8.2 แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 - 8.3 ลักษณะของการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 - 8.4 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 - 8.5 หลักการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 - 8.6 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- 9. แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียน
 - 9.1 ความหมายของแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียน
 - 9.2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียน
 - 9.3 ลักษณะของผู้ที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง
 - 9.4 องค์ประกอบของแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียน
 - 9.5 บทบาทของครูในการส่งเสริมแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียน
 - 9.6 การวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียน
- 10. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 - 10.1 งานวิจัยในประเทศ
 - 10.2 งานวิจัยต่างประเทศ

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และหลักสูตร สถานศึกษาโรงเรียนดงมอนวิทยาคม พุทธศักราช 2553

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ได้กำหนดกรอบโครงสร้างเวลาเรียนพื้นฐานของแต่ละกลุ่มสาระการเรียนรู้ทั้ง 8 กลุ่มและกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนไว้อย่างชัดเจน แต่ก็เปิดโอกาสให้สถานศึกษาจัดเวลาเรียนเพิ่มเติมได้ทุกระดับเพื่อใช้ในการเรียนรายวิชาเพิ่มเติมอีกจำนวนหนึ่งได้นอกจากนี้สถานศึกษาสามารถปรับเวลาเรียนพื้นฐานของแต่ละกลุ่มสาระในระดับประถมศึกษา ให้เหมาะสมตามบริบทจุดเน้นของสถานศึกษาและสภาพของผู้เรียน แต่ทั้งนี้เวลาเรียนพื้นฐานรวมทั้งหมดในแต่ละปีต้องตรงตามที่กำหนดในกรอบโครงสร้างเวลาเรียน ส่วนในระดับมัธยมศึกษาต้องจัดเวลาเรียนพื้นฐานของแต่ละกลุ่มสาระให้เป็นไปตามที่กำหนด

เพื่อให้สถานศึกษาได้นำไปใช้เป็นกรอบและทิศทางในการจัดทำหลักสูตรสถานศึกษา และจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาเด็กและเยาวชนไทยทุกคนในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานให้มีคุณภาพด้านความรู้และทักษะที่จำเป็นสำหรับการดำรงชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงและแสวงหาความรู้เพื่อพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, หน้า 2-5) ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1. หลักการ จุดมุ่งหมาย

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มีหลักการที่สำคัญดังนี้ เป็นการศึกษเพื่อความเป็นเอกภาพของชาติ มีจุดมุ่งหมายและมาตรฐานการเรียนรู้ เป็นเป้าหมายสำหรับพัฒนาเด็กและเยาวชนให้มีความรู้ ทักษะ เจตคติ และคุณธรรม บนพื้นฐานของความเป็นไทยควบคู่ความเป็นสากล เป็นการศึกษาเพื่อปวงชน ที่ประชาชนทุกคนจะได้รับการศึกษาอย่างสม่ำเสมอ และมีคุณภาพ สนองการกระจายอำนาจให้สังคมมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษาให้สอดคล้องกับสภาพและความต้องการของท้องถิ่น มีโครงสร้างยืดหยุ่นทั้งด้านสาระ เวลา และการจัดการการเรียนรู้ เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ จัดการศึกษาสำหรับ การศึกษาในระบบ นอกบบและตามอัธยาศัย ครอบคลุมทุกกลุ่มเป้าหมาย สามารถเทียบโอนผลการเรียนรู้และประสบการณ์

หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานมีการกำหนดจุดมุ่งหมายเพื่อให้เกิดกับผู้เรียน เมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน คือ มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์ เห็นคุณค่าของตนเอง มีวินัยและปฏิบัติตามหลักธรรมของพระพุทธศาสนา หรือศาสนา

ที่ตนนับถือ ยึดหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง มีความรู้อันเป็นสากล และมีความสามารถในการสื่อสาร การคิด การแก้ปัญหา การใช้เทคโนโลยีและมีทักษะชีวิต มีสุขภาพกายและสุขภาพจิตที่ดี มีสุขนิสัย และรักการออกกำลังกาย มีความรักชาติ มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและพลโลก ยึดมั่นในวิถีชีวิตและการปกครองในระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์วัฒนธรรมและภูมิปัญญาไทย การอนุรักษ์และพัฒนาสิ่งแวดล้อม มีจิตสาธารณะที่มุ่งทำประโยชน์และสร้างสิ่งที่ดีงามในสังคม และอยู่ร่วมกันในสังคมอย่างมีความสุข

2. หลักการจัดหลักสูตรการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มุ่งพัฒนานักเรียนทุกคนซึ่งเป็นที่กำลังของชาติให้เป็นมนุษย์ที่มีความสมดุลทั้งด้านร่างกาย ความรู้ คุณธรรม มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและเป็นพลโลกยึดมั่นในการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุขมีความรู้และทักษะพื้นฐานรวมทั้งเจตคติที่จำเป็นต่อการศึกษาต่อ การประกอบอาชีพและการศึกษาตลอดชีวิต โดยมุ่งเน้นนักเรียนเป็นสำคัญ บนพื้นฐานความเชื่อว่าทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้เต็มตามศักยภาพ เพื่อให้การจัดการศึกษาขั้นพื้นฐานสอดคล้องกับสภาพดังกล่าว กระทรวงศึกษาธิการ จึงได้ให้ใช้หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ดังนี้ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, หน้า 3)

2.1 ความสำคัญของวิทยาศาสตร์

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับชีวิตทุกคน ทั้งในการดำรงชีวิตประจำวันและในงานอาชีพต่าง ๆ เครื่องมือเครื่องใช้ตลอดจนผลผลิตต่าง ๆ ที่ใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิตและในการทำงาน ล้วนเป็นผลของความรู้วิทยาศาสตร์ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่น ๆ ความรู้วิทยาศาสตร์ช่วยให้เกิดการพัฒนาเทคโนโลยีอย่างมาก ในทางกลับกันเทคโนโลยีก็มีส่วนสำคัญมากที่จะให้มีการศึกษาค้นคว้าความรู้ทางวิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้นอย่างไม่หยุดยั้ง วิทยาศาสตร์ทำให้คนได้พัฒนาวิธีคิดทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์วิจารณ์ มีทักษะที่สำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลหลากหลาย และประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ ซึ่งเป็นสังคมแห่งความรู้ (Knowledge Based Society) ทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนา

ให้รู้วิทยาศาสตร์ (Scientific Literacy for all) เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจโลกธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้น และนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์ มีคุณธรรม ความรู้วิทยาศาสตร์ไม่เพียงแต่นำมาใช้ในการพัฒนาคุณภาพชีวิตที่ดี แต่ยังช่วยให้คนมีความรู้ความเข้าใจที่ถูกต้องเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์ การดูแลรักษา ตลอดจนการพัฒนาสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติอย่างสมดุลและยั่งยืนและที่สำคัญอย่างยิ่งคือ ความรู้วิทยาศาสตร์ช่วยเพิ่มขีดความสามารถในการพัฒนาเศรษฐกิจ สามารถแข่งขันกับนานาประเทศ และดำเนินชีวิตอยู่ร่วมกันในสังคมโลกได้อย่างมีความสุข

2.2 ธรรมชาติและลักษณะเฉพาะของวิทยาศาสตร์

ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ได้มาด้วยความพยายามของมนุษย์ที่ใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ การสังเกต การสำรวจตรวจสอบ ศึกษาค้นคว้าอย่างเป็นระบบและการสืบค้นข้อมูลทำให้เกิดองค์ความรู้ใหม่เพิ่มพูนตลอดเวลา ความรู้และกระบวนการดังกล่าวมีการถ่ายทอดต่อเนื่องกันเป็นเวลายาวนาน ความรู้วิทยาศาสตร์ต้องสามารถอธิบายและตรวจสอบได้ เพื่อนำมาใช้อ้างอิงทั้งในการสนับสนุนหรือโต้แย้ง เมื่อมีการค้นพบข้อมูลหรือหลักฐานใหม่หรือแม้แต่ข้อมูลเดิมเดียวกันก็อาจเกิดความขัดแย้งขึ้นได้ถ้านักวิทยาศาสตร์แปลความหมายด้วยวิธีหรือแนวความคิดแตกต่าง ความรู้วิทยาศาสตร์จึงอาจเปลี่ยนแปลงได้และวิทยาศาสตร์เป็นเรื่องที่ทุกคนสามารถมีส่วนร่วมได้ และเป็นผลมาจากการส่งเสริมความรู้ของบุคคล การสื่อสารและการเผยแพร่ข้อมูลเพื่อให้เกิดความคิดในเชิงวิเคราะห์ วิวิจารณ์ มีผลให้ความรู้วิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้นอย่างไม่หยุดยั้ง และส่งผลต่อคนในสังคม การศึกษาค้นคว้าและการใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์จึงต้องอยู่ภายใต้ขอบเขตคุณธรรม จริยธรรม เพื่อเป็นที่ยอมรับของสังคม

2.3 วิสัยทัศน์ของการเรียนรู้

วิสัยทัศน์เป็นมุมมองภาพในอนาคตที่มุ่งหวังจะมีการพัฒนาอะไร อย่างไรซึ่งจะสอดคล้องกับการปรับเปลี่ยนของสังคม วิสัยทัศน์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ กำหนดไว้เพื่อให้ผู้บริหารโรงเรียน ครูผู้สอน บุคลากรทางการศึกษา นักเรียนและชุมชน ร่วมกันพัฒนาการศึกษาวิทยาศาสตร์และปฏิบัติร่วมกันสู่ความสำเร็จ ซึ่งกำหนดขึ้นภายใต้กรอบแนวคิดในเรื่องของการพัฒนาการศึกษาเพื่อเตรียมคนในสังคมแห่งความรู้และสอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 กล่าวคือหลักสูตรและการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์จะเชื่อมโยงเนื้อหา แนวคิดหลักและกระบวนการที่เป็นสากล

แต่มีความสอดคล้องกับชีวิตจริงทั้งระดับท้องถิ่นและระดับประเทศและมีความยืดหยุ่น หลากหลายหลักสูตรและการเรียนการสอนต้องตอบสนองนักเรียนที่มีความถนัดและความสนใจแตกต่างกันในการใช้วิทยาศาสตร์สำหรับการศึกษาต่อและการประกอบอาชีพที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ นักเรียนทุกคนได้รับการส่งเสริมให้พัฒนากระบวนการคิด ความสามารถในการเรียนรู้ กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ กระบวนการแก้ปัญหา และการคิดสร้างสรรค์ความรู้ใช้ยุทธศาสตร์การเรียนการสอนหลากหลายเพื่อตอบสนอง ความต้องการความสนใจและวิธีเรียนที่แตกต่างกันของนักเรียนการเรียนรู้เป็นกระบวนการ สำคัญที่ทุกคนต้องได้รับการพัฒนาเพื่อให้สามารถเรียนรู้ตลอดชีวิตจึงจะประสบความสำเร็จในการดำเนินชีวิตการเรียนการสอนต้องส่งเสริมและพัฒนาให้นักเรียนให้มีเจตคติ คุณธรรมจริยธรรม ค่านิยมที่เหมาะสมต่อวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อม

2.4 เป้าหมายของการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

วิทยาศาสตร์เป็นเรื่องของการเรียนรู้เกี่ยวกับธรรมชาติโดยมนุษย์ใช้ กระบวนการสังเกต สำรวจตรวจสอบ และการทดลองที่เกี่ยวกับปรากฏการณ์ทาง ธรรมชาติและนำผลมาจัดระบบหลักการ แนวคิดและทฤษฎี ดังนั้นการเรียนการสอน วิทยาศาสตร์จึงมุ่งเน้นให้นักเรียนได้เป็นผู้เรียนรู้และค้นพบด้วยตนเองมากที่สุด นั่นคือ ให้ได้ทั้งกระบวนการและองค์ความรู้ตั้งแต่วัยเริ่มแรกก่อนเข้าเรียนเมื่ออยู่ในสถานศึกษา และเมื่อออกจากสถานศึกษาไปประกอบอาชีพแล้วการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ในสถานศึกษา มีเป้าหมายสำคัญดังนี้

1. เพื่อให้เข้าใจหลักการ ทฤษฎีที่เป็นพื้นฐานในวิทยาศาสตร์
2. เพื่อให้เข้าใจขอบเขตธรรมชาติและข้อจำกัดของวิทยาศาสตร์
3. เพื่อให้มีทักษะที่สำคัญในการศึกษาค้นคว้าและคิดค้นทาง วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
4. เพื่อพัฒนากระบวนการคิดและจินตนาการ ความสามารถในการ แก้ปัญหาและการจัดการทักษะในการสื่อสารและความสามารถในการตัดสินใจ
5. เพื่อให้ตระหนักถึงความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี มวลมนุษย์และสภาพแวดล้อมในเชิงที่มีอิทธิพลและผลกระทบซึ่งกันและกัน
6. เพื่อนำความรู้ความเข้าใจในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปใช้ ให้เกิดประโยชน์ต่อสังคมและการดำรงชีวิต

7. เพื่อให้เป็นคนมีจิตวิทยาศาสตร์ มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมในการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์

จากธรรมชาติวิชาวิทยาศาสตร์ วิสัยทัศน์ และเป้าหมายของวิชาวิทยาศาสตร์ แสดงให้เห็นว่าวิทยาศาสตร์ช่วยให้มีการพัฒนาการทุก ๆ ด้านเพราะวิทยาศาสตร์เป็นพื้นฐานในการพัฒนาเทคโนโลยี การจัดการเรียนการสอนกลุ่มวิทยาศาสตร์ในทุกระดับต้องมีการพัฒนากระบวนการคิด เน้นกระบวนการที่นักเรียนเป็นผู้คิดลงมือปฏิบัติศึกษาค้นคว้าอย่างมีระบบด้วยกิจกรรมที่หลากหลาย ทั้งนี้ต้องคำนึงถึงวุฒิภาวะประสบการณ์เดิม สิ่งแวดล้อม และวัฒนธรรมต่างกันในที่นักเรียนได้รับมา จึงจะส่งเสริมให้นักเรียนได้รับการพัฒนาที่สมบูรณ์

3. สาระและมาตรฐานการเรียนรู้

หลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนดงม่อนวิทยาคม พุทธศักราช 2553 กำหนดมาตรฐานการเรียนรู้ใน 8 สาระการเรียนรู้ จำนวน 67 มาตรฐาน ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 สำหรับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มี 8 สาระ 13 มาตรฐาน ดังนี้

สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต

มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ การใช้เทคโนโลยีชีวภาพ ที่มีผลกระทบต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสาร สิ่งทีเรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

มาตรฐาน ว 2.1 เข้าใจสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมกับสิ่งมีชีวิตความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศมีกระบวนการสืบเสาะ หาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 2.2 เข้าใจความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ การใช้ทรัพยากรธรรมชาติในระดับท้องถิ่น ประเทศ และโลก นำความรู้ไปใช้ในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นอย่างยั่งยืน

สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร

มาตรฐาน ว 3.1 เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 3.2 เข้าใจหลักการและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร การเกิดสารละลาย การเกิดปฏิกิริยาเคมี มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 4 แรงและการเคลื่อนที่

มาตรฐาน ว 4.1 เข้าใจธรรมชาติของแม่เหล็กไฟฟ้า แรงโน้มถ่วง และแรงนิวเคลียร์ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างถูกต้องและมีคุณธรรม

มาตรฐาน ว 4.2 เข้าใจลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ของวัตถุในธรรมชาติมีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 5 พลังงาน

มาตรฐาน ว 5.1 เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงานปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อมมีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก

มาตรฐาน ว 6.1 เข้าใจกระบวนการต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นบนผิวโลกและภายในโลก ความสัมพันธ์ของกระบวนการต่าง ๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ภูมิประเทศ และสัณฐานของโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 7 ดาราศาสตร์และอวกาศ

มาตรฐาน ว 7.1 เข้าใจวิวัฒนาการของระบบสุริยะ กาแล็กซีและเอกภพการปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะและผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลกมีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 7.2 เข้าใจความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศที่นำมาใช้ในการสำรวจอวกาศและทรัพยากรธรรมชาติ ด้านการเกษตรและการสื่อสารมีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างมีคุณธรรมต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม

สาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายใต้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้น ๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อม มีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

4. โครงสร้างหลักสูตรระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย รายวิชากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

หลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนดงมอนวิทยาคม พุทธศักราช 2553 (ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551) ได้กำหนดโครงสร้างรายวิชากลุ่มสาระการวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายไว้ ดังนี้

รายวิชาพื้นฐาน (ไม่ระบุชั้นปี)

ว 31101 วิทยาศาสตร์ 1 เวลา 80 ชั่วโมง/ภาคเรียน จำนวน 2.0 หน่วยกิต

ว 31102 วิทยาศาสตร์ 2 เวลา 60 ชั่วโมง/ภาคเรียน จำนวน 1.5 หน่วยกิต

ว 31103 วิทยาศาสตร์ 3 เวลา 60 ชั่วโมง/ภาคเรียน จำนวน 1.5 หน่วยกิต

ว 31104 วิทยาศาสตร์ 4 เวลา 40 ชั่วโมง/ภาคเรียน จำนวน 1.0 หน่วยกิต

รายวิชาเพิ่มเติมในกลุ่มเคมี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ว30221 เคมี 1 เวลาเรียน 60 ชั่วโมง/ภาคเรียน จำนวน 1.5 หน่วยกิต

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ว30222 เคมี 2 เวลาเรียน 60 ชั่วโมง/ภาคเรียน จำนวน 1.5 หน่วยกิต

ว30223 เคมี 3 เวลาเรียน 60 ชั่วโมง/ภาคเรียน จำนวน 1.5 หน่วยกิต

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

ว30224 เคมี 4 เวลาเรียน 60 ชั่วโมง/ภาคเรียน จำนวน 1.5 หน่วยกิต

ว30225 เคมี 5 เวลาเรียน 60 ชั่วโมง/ภาคเรียน จำนวน 1.5 หน่วยกิต

5. ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง

ผู้วิจัยเลือกสาระและมาตรฐานการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยครั้งนี้ เป็นเนื้อหาในรายวิชาเคมี เรื่อง พันธะเคมี คือ

สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร

มาตรฐาน ว 3.1 เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตาราง 1 มาตรฐาน ว 3.1 เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสาร กับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ม.4-ม.6	1. สืบค้นข้อมูลและอธิบาย โครงสร้างอะตอม และ สัญลักษณ์นิวเคลียร์ของธาตุ	นักวิทยาศาสตร์ใช้ข้อมูลจาก การศึกษาโครงสร้างอะตอม สร้าง แบบจำลองอะตอมแบบต่าง ๆ ที่มี พัฒนาการอย่างต่อเนื่อง อะตอมประกอบด้วยอนุภาคมูลฐาน สำคัญ 3 ชนิด คือ โปรตอน นิวตรอน และ อิเล็กตรอน จำนวนโปรตอนในนิวเคลียส เรียกว่า เลขอะตอม ผลรวมของจำนวน โปรตอนกับนิวตรอนเรียกว่า เลขมวล ตัวเลขทั้งสองนี้จะปรากฏอยู่ในสัญลักษณ์ นิวเคลียร์ของไอโซโทปต่าง ๆ ของธาตุ
	2. วิเคราะห์และอธิบายการ จัดเรียงอิเล็กตรอนใน อะตอม ความสัมพันธ์ ระหว่างอิเล็กตรอนในระดับ พลังงานนอกสุดกับสมบัติ ของธาตุและการ เกิดปฏิกิริยา	อิเล็กตรอนในอะตอมของธาตุจะ จัดเรียงอยู่ในระดับพลังงานต่าง ๆ และ ในแต่ละระดับพลังงานจะมีจำนวน อิเล็กตรอนเป็นค่าเฉพาะ อิเล็กตรอนในระดับพลังงานนอกสุด จะแสดงสมบัติบางประการของธาตุ เช่น ความเป็นโลหะ อโลหะ และเกี่ยวข้องกับ การ เกิดปฏิกิริยาของธาตุนั้น

ตาราง 1 ต่อ

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
	3. อธิบายการจัดเรียงธาตุและทำนายแนวโน้มสมบัติของธาตุในตารางธาตุ	ตารางธาตุปัจจุบัน จัดเรียงธาตุตามเลขอะตอมและอาศัยสมบัติที่คล้ายกัน ทำให้สามารถทำนายแนวโน้มสมบัติของธาตุในตารางธาตุได้
	4. วิเคราะห์และอธิบายการเกิดพันธะเคมีในโครงผลึกและโมเลกุลของสาร	แรงยึดเหนี่ยวระหว่างไอออนหรืออะตอมของธาตุให้อยู่รวมกันเป็นโครงผลึกหรือโมเลกุล เรียกว่า พันธะเคมี พันธะเคมีแบ่งออกเป็น พันธะไอออนิก พันธะโคเวเลนต์ และพันธะโลหะ
	5. สืบค้นข้อมูลและอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างจุดเดือด จุดหลอมเหลว และสถานะของสารกับแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคของสาร	จุดเดือด จุดหลอมเหลวและสถานะของสาร มีความเกี่ยวข้องกับแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคของสารนั้น สารที่อนุภาคยึดเหนี่ยวกันด้วยแรงยึดเหนี่ยวหรือพันธะเคมีที่แข็งแรง จะมีจุดเดือดและจุดหลอมเหลวสูง สารในสถานะของแข็งอนุภาคยึดเหนี่ยวกันด้วยแรงที่แข็งแรงกว่า สารในสถานะของเหลวและแก๊สตามลำดับ

ชุดการเรียนรู้

ชุดการเรียนรู้ (Learning Package) เดิมมักใช้คำว่าชุดการสอน (Instructional Package) เพราะเป็นสื่อที่ผู้สอนนำมาประกอบการสอน แต่ต่อมาแนวคิดในการยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางการเรียนรู้ ได้เข้ามามีอิทธิพลมากขึ้น จึงมีผู้นิยมเรียกชุดการสอนเป็นชุดการเรียนรู้มากขึ้น ผู้วิจัย ได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยเกี่ยวข้องกับชุดการเรียนรู้ ดังนี้

1. ความหมายของชุดการเรียนรู้

ชุดการเรียนรู้ จัดว่าเป็นนวัตกรรมทางการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับการปฏิรูปหลักสูตร ที่อยู่ในลักษณะของสื่อการเรียนการสอนชนิดหนึ่ง ที่จะสามารถช่วยแก้ปัญหาการเรียนการสอนได้ หรือเพื่อตอบสนองจุดมุ่งหมายในการเรียนการสอนที่ตั้งไว้ในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง ได้มีนักการศึกษาได้ให้ความหมายเกี่ยวกับชุดการเรียนรู้ไว้หลายท่าน ดังนี้

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2545, หน้า 113-114 อ้างถึงใน กัญญา โชคสวัสดิ์ภิญโญ, 2553, หน้า 23) ได้ให้ความหมายไว้ว่า ชุดการเรียนรู้ หมายถึง ระบบของการนำเอาสื่อประสมที่สอดคล้องกับเนื้อหาวิชา หน่วย หัวเรื่อง และวัตถุประสงค์ มาช่วยให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนแต่ละคน ให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพบรรลุจุดมุ่งหมาย

บุญเกื้อ ควรหาเวช (2545, หน้า 91) ได้ให้ความหมายไว้ว่า ชุดการเรียนรู้มาจากคำว่า Instructional Package หรือ Learning Package หมายถึง การใช้สื่อการสอนตั้งแต่สองชนิดขึ้นไปรวมกัน (Multi - Media) เพื่อให้ผู้เรียนได้รับความรู้ตามที่ต้องการตามลำดับ ขั้นตอนการจัดไว้เป็นชุด ๆ สื่อที่นำมาใช้ร่วมกันนี้จะช่วยเสริมประสบการณ์ซึ่งกันและกันตามลำดับขั้นที่จัดเอาไว้และผู้สอนเกิดความมั่นใจพร้อมที่จะสอน

สมศักดิ์ พาหะมาก (2550, หน้า 14) ได้ให้ความหมายของชุดการเรียนรู้ว่า เป็นสื่อการเรียนการสอน ประเภทสิ่งพิมพ์และกิจกรรม ที่เน้นให้ผู้เรียนทำกิจกรรม ด้วยกระบวนการกลุ่ม

สุคนธ์ สินธพานนท์ (2551, หน้า 14) กล่าวว่า ชุดการเรียนรู้เป็นนวัตกรรมที่ผู้สอนใช้ประกอบการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยผู้เรียนศึกษาและใช้สื่อต่าง ๆ ในชุดการเรียนการสอน ที่ผู้สอนสร้างขึ้น ชุดการเรียนรู้เป็นรูปแบบการสื่อสารระหว่างผู้สอนและผู้เรียนซึ่งประกอบด้วยคำแนะนำให้ผู้เรียนทำกิจกรรมต่าง ๆ อย่างมีขั้นตอนที่เป็นระบบชัดเจน จนกระทั่งผู้เรียนสามารถบรรลุตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ โดยผู้เรียนเป็นผู้ศึกษาชุดการเรียนรู้ด้วยตนเอง ผู้สอน เป็นเพียงที่ปรึกษาและให้คำแนะนำ ซึ่งในชุดการเรียนรู้นั้นประกอบไปด้วยสื่อ อุปกรณ์ กิจกรรมการเรียนการสอน การวัดและประเมินผล

จุฑามาศ เจตน์กลกิจ (2552, หน้า 9) กล่าวว่า ชุดการเรียนรู้ หมายถึง ชุดสื่อประสม ซึ่งผลิตขึ้นอย่างมีระบบ มีขั้นตอน มีความสอดคล้องกับจุดมุ่งหมาย เนื้อหาวิชา ที่สามารถนำมาใช้ในการเรียน การสอน เพื่อให้ผู้เรียนได้ศึกษา

และปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองตามความสามารถ และเกิดการ
เรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

กัญญา ไชคสวัสดิ์ภิญโญ (2553, หน้า 23) กล่าวว่า ชุดการเรียนรู้
หมายถึง ระบบการผลิต การจัดการโดยรวบรวมสื่อในรูปแบบของสื่อประสมและกิจกรรม
การเรียนรู้ การสอนหลาย ๆ รูปแบบมาประกอบกัน ให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้
และเนื้อหา ในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง โดยเฉพาะ รวมทั้งคู่มือครู แบบฝึกหัดและเครื่องมือวัด
และประเมินผล จัดไว้เป็นชุด อย่างมีระเบียบใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน หรือ
ให้นักเรียนศึกษาด้วยตนเอง โดยมีครู เป็นผู้คอยแนะนำ เพื่อช่วยให้การเปลี่ยนแปลง
พฤติกรรมการเรียนรู้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

Good (1973, p.306 อ้างถึงใน กัญญา ไชคสวัสดิ์ภิญโญ, 2553,
หน้า 23) ได้อธิบายถึงชุดการเรียนรู้ว่า เป็นโปรแกรมทางการสอนทุกอย่างที่จัดไว้
โดยเฉพาะ มีวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการสอน อุปกรณ์ที่ใช้ในการเรียน คู่มือครู เนื้อหา
แบบทดสอบ ข้อมูลที่เชื่อถือได้ มีการกำหนดจุดมุ่งหมายของการเรียนไว้อย่างชัดเจน
ชุดการเรียนรู้ที่ผู้สอนเป็นผู้จัดให้ผู้เรียนแต่ละคนได้ศึกษาและฝึกฝนตนเอง โดยผู้สอน
เป็นผู้คอยแนะนำเท่านั้น

จากความหมายของชุดการเรียนรู้ ดังกล่าว สรุปได้ว่าชุดการเรียนรู้
หมายถึง สื่อการจัดการเรียนรู้ที่จัดทำขึ้นและเป็นการนำสื่อประสมที่มีความสอดคล้องกับ
เนื้อหา และจุดประสงค์เข้ามาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ผู้เรียนมีส่วนร่วม
ในกิจกรรมที่กำหนดไว้ในชุดการเรียนรู้ และ เปลี่ยนแปลงพฤติกรรมเรียนของผู้เรียน
ในแต่ละคนให้บรรลุตามจุดมุ่งหมาย

2. แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับชุดการเรียนรู้

ชุดการเรียนรู้ เป็นนวัตกรรมที่มีบทบาทต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนในทุก
ระดับชั้น ทั้งในอดีตและปัจจุบัน เพราะชุดการเรียนรู้เกิดจากแนวคิดใหม่ ๆ ทางการศึกษา
ที่จะช่วยแก้ปัญหาและลดภาระของผู้สอน ทำให้เกิดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2545, หน้า 113-114) ได้กล่าวถึงแนวคิดทฤษฎี
ที่จะนำไปสู่การสร้างชุดการเรียนรู้ ดังนี้

แนวคิดที่ 1 การประยุกต์ทฤษฎีความแตกต่างระหว่างบุคคล โดย
นำเอาหลักจิตวิทยามาประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอน คำนึงถึงความต้องการ ความถนัด
และความสนใจของผู้เรียนเป็นสำคัญเพราะผู้เรียนแต่ละคนมีความแตกต่างกันในด้าน

ความสามารถ สติปัญญา ความสนใจ อารมณ์ และส่วนอื่น ๆ จึงควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียน
มีอิสระในการเรียนตามระดับสติปัญญาความสามารถและความสนใจ โดยมีผู้สอน
เป็นผู้คอยให้คำแนะนำช่วยเหลือตามความเหมาะสม

แนวคิดที่ 2 ความพยายามที่จะให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง
โดยเปลี่ยนจากเดิมที่เคยยึดผู้สอนเป็นศูนย์กลางมาเป็นการจัดประสบการณ์ให้ผู้เรียน
เรียนโดยการใช้แหล่งความรู้จากสื่อการสอนแบบต่าง ๆ ซึ่งประกอบด้วยวัสดุ อุปกรณ์
และวิธีการ โดยจัดให้ตรงตามเนื้อหา และประสบการณ์ ให้ผู้เรียนได้ศึกษาด้วยตนเอง
จากชุดการเรียนรู้ ผู้สอนเป็นผู้คอยแนะนำช่วยเหลือเท่านั้น

แนวคิดที่ 3 การใช้สื่อทัศนูปกรณ์ได้เปลี่ยนและขยายออกไป คือ
เปลี่ยนจากการใช้สื่อเพื่อช่วยผู้สอนสอนมาเป็นการใช้สื่อการสอนเพื่อให้ผู้เรียนเรียนรู้
ด้วยตนเอง

แนวคิดที่ 4 ปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน ผู้เรียนกับผู้เรียน
โดยกระบวนการกลุ่ม กลุ่มสัมพันธ์ มาใช้ในการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติกิจกรรม
ร่วมกัน เป็นแนวคิดทางพฤติกรรมศาสตร์ ซึ่งนำไปสู่การจัดระบบการผลิตสื่อการเรียน
การสอนในรูปของชุดการเรียนรู้

แนวคิดที่ 5 การจัดสภาพการเรียนรู้ โดยยึดหลักจิตวิทยาการ
เรียนรู้ โดยจัดระบบการเรียนการสอนที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียน

5.1 ได้เข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเอง

5.2 ทราบว่าการตัดสินใจ หรือการปฏิบัติของตน ถูกหรือผิด
อย่างไร

5.3 มีการเสริมแรง ทางบวกที่ทำให้ผู้เรียนภาคภูมิใจที่ได้ทำถูก
หรือคิดถูกอันจะทำให้กระทำพฤติกรรมนั้นซ้ำในอนาคต

5.4 ได้เรียนรู้ไปทีละขั้นตามความสามารถและความสนใจของ
ผู้เรียนเอง

บุญเกื้อ ควรหาเวช (2545, หน้า 92-94) ได้กล่าวถึงแนวคิดและ
หลักการในการนำเอาชุดการเรียนรู้ใช้ในระบบการศึกษา สรุปได้ 5 ประการ ดังนี้

1. การนำทฤษฎีความแตกต่างระหว่างบุคคลมาใช้เพื่อเปิดโอกาส
ให้ผู้เรียนมีอิสระในการเรียนตามระดับสติปัญญาความสามารถและความสนใจโดยมีผู้สอน
คอยแนะนำ ช่วยเหลือตามความเหมาะสม

2. การเปลี่ยนแนวทางการเรียนการสอนจากที่ยึดผู้สอนเป็นศูนย์กลาง เป็นการนำสื่อการเรียนการสอนมาใช้โดยจัดให้ตรงกับเนื้อหาและประสบการณ์ตามหน่วย การสอนของวิชาต่าง ๆ การเรียนในลักษณะนี้ผู้เรียนจะเรียนจากผู้สอนประมาณ 1 ใน 4 ส่วน ส่วนที่เหลือผู้เรียนจะเรียนรู้จากสื่อด้วยตนเอง

3. มีการจัดระบบการใช้สื่อการสอนหลาย ๆ อย่างมาผสมผสาน กันให้เหมาะสมและใช้เป็นแหล่งความรู้สำหรับผู้เรียน อันจะมีผลต่อการใช้ของผู้สอนคือ เปลี่ยนจากการใช้สื่อเพื่อช่วยผู้สอนสอน เป็นการนำสื่อมาเพื่อให้ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยตนเอง

4. เป็นการสร้างความสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนและผู้เรียน กับสภาพแวดล้อมแนวใหม่ในปัจจุบันและอนาคตของกระบวนการเรียนรู้จึงต้องนำเอา กระบวนการกลุ่มสัมพันธ์มาใช้ในการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนประกอบกิจกรรมร่วมกันทฤษฎี กระบวนการกลุ่มจึงเป็นแนวคิดทางพฤติกรรมศาสตร์ซึ่งนำมาสู่การจัดระบบการผลิตสื่อ ออกมาในรูปของชุดการเรียนรู้

5. ระบบการเรียนการสอนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีโอกาสร่วมใน กิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเองและทราบผลการตัดสินใจหรือการทำงานของตนว่าถูกหรือ ผิดอย่างไร มีการเสริมแรงทางบวกที่ทำให้ผู้เรียนภาคภูมิใจอันจะทำให้กระทำพฤติกรรม นั้นซ้ำอีกในอนาคตและให้ค่อยเรียนรู้ไปที่ละขั้นตอนตามความสามารถและความสนใจ การจัดสภาพการณ์ที่เอื้ออำนวยต่อการเรียนรู้จะช่วยให้บรรลุจุดหมายปลายทางโดยการ จัดการเรียนการสอนแบบโปรแกรม และ ใช้ชุดการเรียนรู้เป็นเครื่องมือสำคัญ

Bruner (1961, อ้างถึงใน ทิศนา แคมมณี, 2552, หน้า 66-68)

เชื่อว่ามนุษย์เลือก ที่จะรับรู้สิ่งที่ตนเองสนใจและการเรียนรู้เกิดจากกระบวนการค้นพบ ด้วยตัวเอง (Discovery Learning) ซึ่งได้เสนอระดับการเรียนรู้ไว้ 3 ระดับ คือ

1. ขั้นการเรียนรู้จากการกระทำ (Enactive Stage) คือ ขั้นของการ เรียนรู้จากการใช้ ประสบการณ์สัมผัสกับสิ่งต่าง ๆ การลงมือกระทำช่วยให้เด็กเกิดการเรียนรู้ ได้ดี การเรียนรู้เกิดจากการกระทำ

2. ขั้นการเรียนรู้จากความคิด (Iconic Stage) เป็นขั้นที่เด็ก สามารถสร้างมโนภาพในใจได้ และสามารถเรียนรู้จากภาพแทนของจริงได้

3. ขั้นการเรียนรู้สัญลักษณ์และนามธรรม (Symbolic stage) เป็นขั้นการเรียนรู้สิ่งที่ซับซ้อน และเป็นนามธรรมได้

Kemp and Dayton (1985, pp.13-15 อ้างถึงใน กัญญา โชคสวัสดิ์ ภิญาญ, 2553, หน้า 25-26) กล่าวถึงจิตวิทยาและแนวคิดที่จะนำไปสู่ การผลิตชุด การเรียนรู้ไว้ ดังนี้

1. ด้านแรงจูงใจ (Motivation) ถ้าผู้เรียนมีความต้องการ ความสนใจ หรือความปรารถนาที่จะเรียนรู้ ก็จะทำให้การเรียนรู้บรรลุผลสำเร็จ ดังนั้น จึงจำเป็นต้องสร้างให้ผู้เรียน เกิดความสนใจ โดยการเสนอสื่อการเรียนการสอนที่ ก่อให้เกิดแรงจูงใจ จัดประสบการณ์ หรือ กิจกรรมในการเรียนรู้ซึ่งมีความหมายหรือ น่าสนใจสำหรับผู้เรียน
2. ด้านความแตกต่างระหว่างบุคคล (Individual Difference) ผู้เรียนแต่ละคน ต่างมีอัตราการเรียนรู้และวิธีการเรียนรู้ที่แตกต่างกัน ดังนั้นการจัดสื่อ การเรียนการสอนจะต้องคำนึงถึงประเด็นนี้ด้วย
3. ด้านจุดประสงค์ของการเรียนรู้ (Learning Objectives) ในการ จัดการเรียนรู้ หากผู้เรียนได้ทราบจุดประสงค์ในการเรียนรู้ ก็จะทำให้ผู้เรียนมีโอกาสบรรลุ จุดประสงค์ได้มากกว่า ไม่ทราบจุดประสงค์การเรียนรู้ นอกจากนี้จุดประสงค์การเรียนรู้ยัง ช่วยในการวางแผนการสร้างสื่อการเรียนการสอน คือ ทำให้ทราบว่าควรบรรจุเนื้อหาอะไร ในสื่อการเรียนการสอน
4. ด้านการจัดเนื้อหา (Organization of Content) การเรียนรู้ จะง่ายขึ้น หากมีการจัดลำดับเนื้อหาสาระในการเรียนรู้เป็นลำดับขั้น และสมเหตุสมผล
5. ด้านการจัดเตรียมการเรียนรู้ที่มีมาก่อน (Pre-learning Preparation) ในบางครั้งการเรียนรู้เนื้อหาหนึ่ง ๆ จำเป็นต้องอาศัยประสบการณ์การเรียนรู้ ที่มีมาก่อน ดังนั้นในการสร้างชุดการเรียนรู้ ควรคำนึงถึงธรรมชาติ และระดับการเรียนรู้ ของแต่ละกลุ่มเพื่อที่จะจัดเตรียมความพร้อมให้กับกลุ่มผู้เรียน
6. ด้านอารมณ์ (Emotion) การเรียนรู้จะเกี่ยวข้องกับอารมณ์ ความรู้สึกของบุคคลพอ ๆ กับความสามารถทางสติปัญญา ดังนั้นในการสร้าง ชุดการเรียนรู้ควรตอบสนองอารมณ์ ซึ่งก่อนให้เกิดแรงจูงใจในการเรียนรู้เป็นสิ่งสำคัญ
7. ด้านการมีส่วนร่วม (Participation) การเรียนรู้จะบังเกิดผล อย่างรวดเร็วและคงทนหากผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียน ทั้งทางสติปัญญาและ ทางกายภาพ และควรจัดเป็นเวลายาวนานกว่าการเรียนรู้โดยการฟังหรือการดู

8. ด้านการให้ผลย้อนกลับทันที (Feedback) การเรียนรู้จะเพิ่มขึ้น หากผู้เรียน ได้ทราบความก้าวหน้าในการเรียนของตนเอง ซึ่งเป็นการสร้างแรงจูงใจด้วย

9. ด้านการเสริมแรง (Reinforcement) เมื่อผู้เรียนบรรลุผลในการเรียนรู้เนื้อหาสาระใดแล้ว ก็จะถูกกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องต่อไป ซึ่งการเรียนรู้นี้ก็ป็นรางวัลที่ สร้างความเชื่อมั่น และส่งผลให้เกิดพฤติกรรมในทางบวกแก่ผู้เรียน

10. ด้านการฝึกปฏิบัติและการทำซ้ำ (Practice and Repetition) บุคคลจะเกิดการเรียนรู้ในเรื่องความรู้และทักษะได้จะต้องอาศัยการฝึกปฏิบัติและการทำซ้ำอยู่เสมอ ซึ่งจะนำไปสู่ความคงทนในการเรียนรู้

11. ด้านการนำไปประยุกต์ใช้ (Application) ผลลัพธ์ที่พึงปรารถนาของการเรียนก็คือ การเพิ่มความสามารถของแต่ละบุคคลในการประยุกต์ หรือการถ่ายโยงการเรียนรู้ คือสามารถนำความรู้ไปปรับใช้กับปัญหาหรือสถานการณ์ใหม่

จากแนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับชุดการเรียนรู้ ที่กล่าวมาข้างต้นพอสรุปแนวคิดทฤษฎีในการสร้างชุดการเรียนรู้ได้ว่า การสร้างและพัฒนาชุดการเรียนรู้ จะต้องคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล จัดทำขึ้นเพื่อตอบสนองของความสามารถและความสนใจของผู้เรียน ประกอบด้วยสื่อการเรียนการสอนที่หลากหลาย ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง โดยมีผู้สอนเป็นผู้แนะนำ ช่วยเหลือ เสริมสร้าง ปฏิสัมพันธ์ที่ดีระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนและผู้เรียนกับผู้เรียน และนำหลักจิตวิทยาการเรียนรู้มาใช้ในการระบวนกรเรียนการสอนทำให้ชุดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพต่อการเรียนการสอนยิ่งขึ้น

3. ประเภทของชุดการเรียนรู้

สำหรับประเภทของชุดการเรียนรู้ นักวิชาการหลายท่านได้แบ่งประเภทของชุดการเรียนรู้ไว้ดังนี้

วัฒนาพร ระวังทุกข์ (2542, หน้า 27-28) ได้แบ่งประเภทของชุดการเรียนรู้ไว้ 3 ประเภท ดังนี้

1. ชุดการเรียนรู้รายบุคคล ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตนเอง (Self Instruction Package) ประกอบด้วยชุดการเรียนรู้ แบบประเมินและวัสดุอุปกรณ์การเรียน

2. ชุดการเรียนรู้สำหรับผู้เรียนเป็นกลุ่มย่อย ซึ่งจะจัด

ประสบการณ์ต่าง ๆ ไว้ให้ผู้เรียนประกอบกิจกรรมเป็นกลุ่มตามคำสั่งที่ปรากฏอยู่ในบัตรคำ โดยจัดเป็นลักษณะศูนย์การเรียนรู้ (Learning Package)

3. ชุดการเรียนรู้ ประกอบคำบรรยายของผู้สอน (Instruction Package) เป็นกิจกรรมที่ได้รับการออกแบบอย่างเป็นระบบ โดยจัดไว้ในกล่องสำหรับช่วยผู้สอน เพื่อให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาประสบการณ์การเรียนรู้พร้อม ๆ กันตามเวลาที่กำหนด

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2545, หน้า 118-119) ได้แบ่งประเภทของชุดการเรียนรู้ไว้ดังนี้

1. ชุดการเรียนรู้ ประกอบคำบรรยาย เป็นชุดการเรียนรู้ ที่ขยายเนื้อหาสาระการสอนแบบบรรยายให้มีความชัดเจนขึ้น ช่วยให้ผู้สอนพูดน้อยลงโดยใช้สื่อการสอนมาทำหน้าที่แทนชุดการเรียนรู้ แบบบรรยายยังมีบทบาทที่สำคัญในการถ่ายทอดความรู้ให้กับผู้เรียน

2. ชุดการเรียนรู้แบบกิจกรรมกลุ่ม เป็นชุดการเรียนรู้แบบกิจกรรมที่ยืดให้ผู้เรียนได้ประกอบกิจกรรมกลุ่มตามหน่วย และหัวเรื่อง เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ประกอบกิจกรรมร่วมกันเช่น การสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ การสอนแบบกลุ่มสัมพันธ์ เป็นต้น ซึ่งชุดการเรียนรู้จะประกอบไปด้วยชุดย่อยตามจำนวนศูนย์ที่แบ่งไว้ในแต่ละหน่วย ในแต่ละศูนย์จะมีสื่อหรือบทเรียนครบชุดตามจำนวนผู้เรียนในศูนย์กิจกรรมนั้น ๆ สื่อที่ใช้เป็นลักษณะสื่อประสม อาจใช้เป็นรายบุคคลหรือสำหรับกลุ่มที่ผู้เรียนทั้งศูนย์จะใช้ร่วมกัน

3. ชุดการเรียนรู้ตามเอกัตภาพ หรือชุดการเรียนรู้รายบุคคล เป็นชุดการเรียนรู้ ที่มุ่งให้ผู้เรียนศึกษาหาความรู้ด้วยตนเอง ตามความแตกต่างระหว่างบุคคล อาจเป็นการเรียนในโรงเรียนหรือบ้านก็ได้ เพื่อให้ผู้เรียนก้าวไปข้างหน้าตามความสามารถ และความพร้อมของตนเองชุดการเรียนรู้รายบุคคลอาจออกมาในรูปของหน่วยการเรียนรู้ย่อย หรือ “โมดูล” (Module)

4. ชุดการเรียนรู้ทางไกล เป็นชุดการเรียนรู้ที่สอนกับผู้เรียนที่อยู่ต่างถิ่นต่างเวลามุ่งสอนให้ผู้เรียนได้ศึกษาด้วยตนเองโดยไม่ต้องมาเข้าชั้นเรียน ประกอบด้วย สื่อประเภทสิ่งตีพิมพ์รายการวิทยุกระจายเสียง วิทยุโทรทัศน์ ภาพยนตร์ และการสอนเสริมตามศูนย์บริการการศึกษา

บุญเกื้อ ควรรหาเวช (2545, หน้า 94-95) ได้แบ่งประเภทของชุดการเรียนรู้ ออกเป็น 3 ประเภท ดังนี้

1. ชุดการเรียนรู้ประกอบคำบรรยาย เป็นชุดการเรียนรู้ที่ใช้สอนผู้เรียนกลุ่มใหญ่เพื่อให้รู้และเข้าใจในเวลาเดียวกันมุ่งขยายเนื้อหาสาระให้ชัดเจนยิ่งขึ้น สื่อที่ใช้ได้แก่ รูปภาพ แผนภูมิสไลด์ फिल्मสตริป ภาพยนตร์ เทปบันทึกเสียง หรือกิจกรรมที่กำหนดไว้ ชุดการเรียนรู้ชนิดนี้บางคนเรียกว่า ชุดการสอนสำหรับครู

2. ชุดการเรียนรู้แบบกลุ่มกิจกรรม เป็นชุดการเรียนรู้สำหรับให้ผู้เรียนเรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่มเล็ก ๆ ประมาณ 5-7 คน โดยใช้สื่อการสอนที่บรรจุไว้ในชุดการเรียนรู้แต่ละชุด มุ่งที่จะฝึกทักษะในเนื้อหาวิชาที่เรียน และให้ผู้เรียนมีโอกาสทำงานร่วมกันชุดการเรียนรู้ชนิดนี้ มักใช้ในการสอนแบบศูนย์การเรียนและการสอนแบบกลุ่มสัมพันธ์

3. ชุดการเรียนรู้แบบรายบุคคลหรือชุดการเรียนรู้ตามเอกัตภาพ เป็นชุดการเรียนรู้สำหรับเรียนรู้ด้วยตนเองเป็นรายบุคคล คือผู้เรียนจะต้องศึกษาหาความรู้ตามความสามารถ และความสนใจของตนเองอาจจะเรียนที่โรงเรียนหรือที่บ้านก็ได้ ผู้เรียนสามารถประเมินการเรียนรู้ด้วยตนเองได้ด้วย

สุคนธ์ สิ้นธพานนท์ (2551, หน้า 16-17) กล่าวว่าชุดการเรียนรู้สามารถจัดทำได้ 4 รูปแบบ คือ

1. ชุดการเรียนรู้สำหรับผู้สอน เป็นชุดการเรียนรู้ที่ผู้สอนใช้ประกอบการสอน ประกอบด้วยคู่มือครู สื่อการสอนที่หลากหลาย มีการจัดกิจกรรมและสื่อการสอนประกอบการบรรยายของผู้สอน ชุดการเรียนรู้มีเนื้อหาสาระวิชาเพียงหน่วยเดียว และใช้กับผู้เรียนทั้งชั้นแบ่งเป็นหัวข้อที่จะบรรยาย มีการกำหนดกิจกรรมตามลำดับขั้น

2. ชุดการเรียนรู้สำหรับกิจกรรมกลุ่ม เป็นชุดการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนได้ ศึกษาความรู้ร่วมกัน โดยปฏิบัติกิจกรรมตามขั้นตอนต่าง ๆ ที่กำหนดไว้ในชุดการเรียนรู้หรืออาจจะเรียนรู้ชุดการเรียนรู้ในศูนย์การเรียน

3. ชุดการเรียนรู้รายบุคคล เป็นชุดการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนศึกษาความรู้ด้วยตนเอง ผู้เรียนจะเรียนรู้ตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ในชุดการเรียนรู้ ซึ่งสามารถศึกษาได้ทั้งในห้องเรียนและนอกห้องเรียน และเมื่อศึกษาจนครบตามลำดับแล้ว ผู้เรียนสามารถประเมินผลการเรียนรู้ของตนเองได้ด้วยตนเอง

4. ชุดการเรียนรู้แบบผสม เป็นชุดการเรียนรู้ที่มีการจัดกิจกรรมหลากหลาย บางขั้นตอนผู้สอนอาจใช้วิธีการบรรยายประกอบการใช้สื่อ บางขั้นตอนผู้สอนอาจให้ ผู้เรียนศึกษาความรู้ด้วยตนเองเป็นรายบุคคล และบางขั้นตอนอาจให้ผู้เรียนศึกษาความรู้จากชุดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมกลุ่ม

สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ (2553, หน้า 52-53) ได้แบ่งประเภทของชุดการเรียนรู้ ออกเป็น 3 ประเภท คือ

1. ชุดการเรียนรู้ประกอบคำบรรยายของผู้สอน เป็นชุดการเรียนรู้สำหรับผู้เรียนกลุ่มใหญ่หรือเป็นการสอนที่เน้นการปูพื้นฐานให้ทุกคนรับรู้และเข้าใจในเวลาเดียวกัน มุ่งขยายเนื้อหาสาระให้ชัดเจนยิ่งขึ้นลดเวลา การอธิบายของผู้สอนให้พูดน้อยลงเพิ่มเวลาให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติมากขึ้น ชุดการเรียนรู้ชนิดนี้บางคนเรียกว่า ชุดการสอนสำหรับครู

2. ชุดการเรียนรู้แบบกลุ่มกิจกรรม หรือสำหรับการเรียนกลุ่มย่อย ประมาณกลุ่มละ 4-8 คน โดยใช้สื่อการสอนที่บรรจุไว้ในชุดการเรียนรู้แต่ละชุด มุ่งที่จะฝึกทักษะในเนื้อหาวิชาที่เรียนและให้ผู้เรียนมีโอกาสทำงานร่วมกัน ชุดการเรียนรู้ชนิดนี้มักใช้ในการสอนแบบศูนย์การเรียนและการสอนแบบกลุ่มสัมพันธ์

3. ชุดการเรียนรู้แบบรายบุคคลหรือชุดการเรียนรู้ตามเอกัตภาพ คือผู้เรียนจะต้องศึกษาหาความรู้ตามความสามารถ และความสนใจของตนเองอาจจะเรียนที่โรงเรียนหรือที่บ้านก็ได้ จุดประสงค์หลักคือมุ่งให้ทำความเข้าใจกับเนื้อหาวิชาเพิ่มเติม ผู้เรียนสามารถประเมินการเรียนด้วยตนเองได้

จากประเภทของชุดการเรียนรู้ ที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่าประเภทของชุดการเรียนรู้มีการจัดแบ่งประเภทตามลักษณะของการใช้เพื่อให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่จะใช้ โดยทั่วไปชุดการเรียนรู้ แต่ละประเภคนั้นมีบทบาทของผู้สอน และผู้เรียนจะแตกต่างกันออกไป

4. องค์ประกอบของชุดการเรียนรู้

การพัฒนาชุดการเรียนรู้เพื่อนำมาใช้ในการเรียนการสอน ควรพิจารณาองค์ประกอบหลายอย่างผสมผสาน เพื่อให้ชุดการเรียนรู้แต่ละชุดมีประสิทธิภาพ และมีความสมบูรณ์ในตัวเอง ได้มีนักการศึกษาและหน่วยงานทางการศึกษา ได้เสนอหลักในการสร้างชุดการเรียนรู้ว่าควรมีองค์ประกอบดังต่อไปนี้

ทิตนา แชมมณี (2543, หน้า 10-12) กล่าวว่า องค์ประกอบชุดการเรียนรู้ที่มีความสำคัญต่อการสร้างชุดการเรียนรู้เป็นอย่างยิ่ง เพราะจะเป็นแนวทางในการสร้างชุดการเรียนรู้ให้เป็นไปอย่างมีระบบและสมบูรณ์ในตัวเอง และควรประกอบด้วย

1. ชื่อชุดการเรียนรู้ ประกอบด้วยหมายเลขชุดการเรียนรู้ ชื่อของชุดการเรียนรู้ และเนื้อหาของชุดการเรียนรู้
2. คำชี้แจง เป็นส่วนที่อธิบายความมุ่งหมายหลักของชุดการเรียนรู้และลักษณะของการจัดกิจกรรมเพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายนั้น
3. จุดมุ่งหมาย เป็นส่วนที่ระบุจุดมุ่งหมายที่สำคัญของชุดการเรียนรู้
4. ความคิดรวบยอด เป็นส่วนที่ระบุเนื้อหาหรือมโนทัศน์ของกิจกรรมนั้น ส่วนนี้ควรได้รับการย้ำและเน้นเป็นพิเศษ
5. สื่อ เป็นส่วนที่ระบุถึงวัสดุอุปกรณ์ที่จำเป็นในการดำเนินกิจกรรม เพื่อช่วยให้ผู้สอน ทราบว่าต้องเตรียมอะไรบ้าง
6. เวลาที่ใช้ เป็นส่วนที่ระบุโดยประมาณว่า กิจกรรมนั้นควรใช้เวลาเพียงใด
7. ขั้นตอนในการดำเนินกิจกรรม เป็นส่วนที่ระบุในการจัดกิจกรรมอย่างเป็นขั้นตอน เพื่อให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ ซึ่งนอกจากจะสอดคล้องกับหลักวิชาแล้ว ยังเป็นการอำนวยความสะดวกแก่ผู้สอนในการดำเนินการ ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้
 - 7.1 ขั้นนำ เป็นการเตรียมความพร้อมของผู้เรียน
 - 7.2 ขั้นกิจกรรม เป็นส่วนที่ทำให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ทำให้เกิดประสบการณ์นำไปสู่การเรียนรู้ตามเป้าหมาย
 - 7.3 ขั้นอภิปราย เป็นส่วนที่ผู้เรียนจะได้มีโอกาสนำประสบการณ์ที่ได้รับจากขั้นกิจกรรมมาวิเคราะห์ เพื่อให้เกิดความเข้าใจและอภิปรายเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ที่กว้างขวางออกไปอีก
 - 7.4 ขั้นสรุป เป็นส่วนที่ผู้สอนและผู้เรียนประมวลข้อความรู้ที่ได้จากขั้นกิจกรรม และ ขั้นอภิปราย นำมาสรุปหาสาระสำคัญที่สามารถนำไปใช้ต่อไป
 - 7.5 ขั้นฝึกปฏิบัติ เป็นส่วนที่ช่วยให้ผู้เรียนได้นำความรู้ที่ได้จากการเรียนใน กิจกรรมไปฝึกปฏิบัติเพิ่มเติม

7.6 **ขั้นประเมินผล** เป็นที่ช่วยให้ผู้เรียนได้รับความรู้ความเข้าใจ หลังจากปฏิบัติกิจกรรมไปแล้ว

บุญเกื้อ ควรรหาเวช (2545, หน้า 95–96) ได้กล่าวถึง องค์ประกอบ สำคัญของชุดการเรียนรู้สรุปได้ ดังนี้

1. **คู่มือครู** เป็นคู่มือและแผนการสอนสำหรับผู้สอนหรือผู้เรียน ตามแต่ละชนิดของ ชุดการเรียนรู้ ภายในคู่มือจะชี้แจงถึงวิธีการใช้ชุดการเรียนรู้ อย่างละเอียด

2. **บัตรคำสั่งหรือคำแนะนำ** จะเป็นส่วนที่บอกให้ผู้เรียนดำเนินการ เรียนหรือประกอบกิจกรรมแต่ละอย่างตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ บัตรคำสั่งจะมีอยู่ในชุดการเรียนรู้แบบกลุ่มและรายบุคคล ซึ่งประกอบด้วย

2.1 คำอธิบายในเรื่องที่จะศึกษา

2.2 คำสั่งให้ผู้เรียนดำเนินการ

2.3 การสรุปบทเรียน

3. **เนื้อหาสาระและสื่อ** จะบรรจุไว้ในรูปของสื่อการสอนต่าง ๆ ประกอบด้วยบทเรียนโปรแกรม สไลด์ เทปบันทึกเสียง फिल्मสตริป แผ่นภาพโปร่งใส วัสดุ กราฟิก หุ่นจำลองของตัวอย่าง รูปภาพ ผู้เรียนจะศึกษาจากสื่อการสอนต่าง ๆ ที่บรรจุอยู่ในชุดการเรียนรู้ตามบัตรคำสั่งที่กำหนดไว้ให้

4. **แบบประเมินผล** ผู้เรียนจะทำการประเมินผลความรู้ด้วยตนเอง ก่อนและหลังเรียน แบบประเมินผลที่อยู่ในชุดการเรียนรู้ อาจจะเป็นแบบฝึกหัดให้เติมคำ ในช่องว่างเลือกคำตอบที่ถูก จับคู่ ดูผลจากการทดลอง หรือให้ทำกิจกรรมก็ได้

สุคนธ์ ลิ้นพานนท์ (2551, หน้า 18–19) กล่าวว่า องค์ประกอบ ที่สำคัญของชุดการเรียนรู้ คือ

1. **คำชี้แจง**ในการใช้ชุดการเรียนรู้เป็นคำชี้แจงให้ผู้เรียนทราบ จุดประสงค์ของการเรียน ศึกษาชุดการเรียนรู้ และส่วนประกอบของชุดการเรียนรู้ เช่น ประกอบด้วย บัตรคำสั่ง บัตรปฏิบัติการ บัตรเนื้อหา บัตรแบบฝึกหัดและบัตรเฉลย บัตรทดสอบ และบัตรเฉลยแบบทดสอบ

2. **บัตรคำสั่ง** เป็นการชี้แจงรายละเอียดของการศึกษาชุดการเรียนรู้ นั้นว่าต้องปฏิบัติตามขั้นตอนอย่างไร

3. บัตรกิจกรรมหรือบัตรปฏิบัติการ บางชุดการเรียนรู้อาจ ออกแบบให้มีบัตรกิจกรรมหรือบัตรปฏิบัติการ ซึ่งเป็นบัตรที่บอกให้ผู้เรียนทำกิจกรรม ต่าง ๆ

4. บัตรเนื้อหา เป็นบัตรที่บอกเนื้อหาที่ให้ผู้เรียนศึกษา สิ่งที่มีความ มีในบัตรเนื้อหา คือ หัวเรื่อง สูตร นิยาม และคำอธิบาย

5. บัตรแบบฝึกหัดหรือบัตรงาน เป็นแบบฝึกหัดที่ให้ผู้เรียนทำ หลังจากได้ทำกิจกรรมและศึกษาเนื้อหาจนเข้าใจแล้ว (ในกรณีวิชาคณิตศาสตร์อาจมี หัวเรื่อง สูตร นิยาม กฎที่ต้องการใช้ ในโจทย์แบบฝึกหัด)

6. บัตรเฉลยบัตรแบบฝึกหัด เมื่อผู้เรียนทำบัตรแบบฝึกหัดเสร็จ แล้ว สามารถตรวจสอบความถูกต้องจากบัตรเฉลยแบบฝึกหัด

7. บัตรทดสอบ เมื่อผู้เรียนได้ทำบัตรแบบฝึกหัดเสร็จแล้ว ผู้เรียน จะมีความรู้ในหัวข้อที่เรียนนั้น ๆ ต่อจากนั้นจึงให้ผู้เรียนทำบัตรทดสอบ

8. บัตรเฉลยบัตรทดสอบ เป็นบัตรที่มีคำเฉลยของบัตรทดสอบที่ ผู้เรียนได้ทำไปแล้วเป็นการตรวจสอบหรือวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน ใน การศึกษาชุดการเรียนการสอนนั้น ๆ

สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ (2553, หน้า 52) กล่าวว่า ชุดการ เรียนรู้มีองค์ประกอบสำคัญ 4 ประการ ได้แก่

1. คู่มือการใช้ชุดการเรียนรู้ เป็นคู่มือหรือแผนการสอนสำหรับ ผู้สอนผู้สอนใช้ศึกษาและปฏิบัติตามขั้นตอนต่าง ๆ ซึ่งมีรายละเอียดชี้แจงชัดเจน เช่น การนำเข้าสู่บทเรียน การจัดชั้นเรียน อาจทำเป็นเล่ม หรือเป็นแผ่นก็ได้

2. บัตรคำสั่งหรือบัตรงาน เป็นเอกสารที่บอกให้ผู้เรียนประกอบ กิจกรรมแต่ละอย่างตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ บัตรคำสั่งจะมีอยู่ในชุดการเรียนรู้แบบกลุ่ม และรายบุคคล บัตรคำสั่งหรือบัตรงาน จะมีครบตามจำนวนกลุ่มหรือผู้เรียน ซึ่งประกอบด้วย คำอธิบายในเรื่องที่จะศึกษา คำสั่งให้ผู้เรียนดำเนินกิจกรรม การสรุป บทเรียน

3. เนื้อหาสาระและสื่อการเรียนประเภทต่าง ๆ จัดไว้ในรูปสื่อ การสอนที่หลากหลายแบ่งออกเป็น 2 ประเภท ดังนี้

3.1 ประเภทเอกสารสิ่งพิมพ์ เช่น หนังสือ วารสาร บทความ ใบความรู้ของเนื้อหาเฉพาะเรื่อง บทเรียนโปรแกรม เป็นต้น

3.2 ประเภทโสตทัศนูปกรณ์ เช่น สไลด์ เทปบันทึกเสียง ฟิล์ม สตรีป แผ่นภาพโปร่งใส วัสดุกราฟิก หุ่นจำลองของตัวอย่าง รูปภาพ

4. แบบประเมินผล เป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดและประเมินความรู้ ด้วยตนเองก่อนและหลังเรียน ของผู้เรียน แบบประเมินผลที่อยู่ในชุดการเรียนรู้อาจจะเป็น แบบฝึกหัดให้เติมคำในช่องว่างเลือกคำตอบที่ถูกต้อง จับคู่

จากการศึกษาขององค์ประกอบของชุดการเรียนรู้ข้างต้น ผู้วิจัยสรุปได้ว่า ชุดการเรียนรู้ มีองค์ประกอบที่สำคัญ 3 ส่วน คือ

ส่วนที่ 1 ส่วนนำ/คำชี้แจง ประกอบด้วย

1.1 ชื่อเรื่อง

1.2 จุดประสงค์การเรียนรู้

1.3 ขั้นตอนการใช้ชุดการเรียนรู้

1.4 ข้อเสนอแนะในการใช้ชุดการเรียนรู้

ส่วนที่ 2 เนื้อหา ประกอบด้วย

2.1 แบบทดสอบก่อนเรียน

2.2 กิจกรรมการเรียนรู้

2.3 ใบความรู้

2.4 ใบงาน/ใบกิจกรรม

ส่วนที่ 3 ส่วนภาคผนวก ประกอบด้วย

3.1 แผนการจัดการเรียนรู้ประกอบการใช้ชุดการเรียนรู้ โดยใช้ รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับอริยสัจ 4

3.2 เฉลยใบงาน/เฉลยใบกิจกรรมการเรียนรู้ เฉลยแบบทดสอบ

5. ขั้นตอนการสร้างและพัฒนาชุดการเรียนรู้

การสร้างหรือการพัฒนาชุดการเรียนรู้ เพื่อนำมาใช้ในการเรียนการสอน รายวิชามุ่งองค์ประกอบในชุดการเรียนรู้ที่แตกต่างกัน ได้มีนักการศึกษากล่าวถึง ขั้นตอนในการสร้างหรือพัฒนาชุดการเรียนรู้ที่คล้ายคลึงกัน ดังนี้

จันทร์จิรา รัตนไพบูลย์ (2549, หน้า 48) ได้กล่าวถึงการสร้างชุด กิจกรรมการเรียนรู้ว่ามีขั้นตอนการดำเนินการ ดังนี้

1. วิเคราะห์เนื้อหา ได้แก่ การกำหนดหน่วย หัวเรื่อง และมโนคติ
2. การวางแผน โดยวางแผนล่วงหน้าและกำหนดรายละเอียด

3. การผลิตสื่อการเรียนรู้ เป็นการผลิตสื่อประเภทต่าง ๆ ที่กำหนดไว้ในแผน

4. หาประสิทธิภาพ เป็นการประเมินคุณภาพของชุดกิจกรรม โดยนำไปทดลองใช้ปรับปรุงให้มีคุณภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

สุคนธ์ ลิขิตพานนท์ (2551, หน้า 19–20) กล่าวว่า การที่ผู้สอนสร้างชุดการเรียนรู้เพื่อนำไปใช้ในการเรียนการสอนนั้น ควรดำเนินการตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. เลือกหัวข้อ (Topic) กำหนดขอบเขต และประเด็นสำคัญของเนื้อหา ผู้สร้างชุดการเรียนรู้ควรเลือกหัวข้อและประเด็นสำคัญ ได้จากการวิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้ และสาระการเรียนรู้ของหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน ในระดับชั้นที่จะสอนว่าหัวข้อใดเหมาะสมที่ควรนำไปสร้างชุดการเรียนรู้ ที่ให้ผู้เรียนสามารถศึกษาความรู้ได้ด้วยตนเอง

2. กำหนดเนื้อหาที่จะจัดทำชุดการเรียนรู้ โดยคำนึงถึงความรู้พื้นฐานของผู้เรียน

3. เขียนจุดประสงค์ในการจัดการเรียนการสอน การเขียนจุดประสงค์ควรเขียนเป็นลักษณะจุดประสงค์เฉพาะหรือจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เพื่อให้ผู้สอนและผู้เรียนทราบจุดประสงค์ว่าเมื่อศึกษาชุดการเรียนรู้จบแล้ว ผู้เรียนจะต้องมีความสามารถอย่างไร

4. สร้างแบบทดสอบ การสร้างแบบทดสอบ มี 3 แบบ คือ

4.1 แบบทดสอบวัดพื้นฐานความรู้เดิมของผู้เรียนเพื่อดูว่าผู้เรียนมีความรู้พื้นฐานก่อนที่จะมาเรียนเพียงพอหรือไม่ (เมื่อทดสอบแล้วถ้าผู้เรียนมีความรู้พื้นฐานไม่เพียงพอ ผู้สอนควรแนะนำให้ผู้เรียนแสวงหาความรู้จากแหล่งต่าง ๆ โดยวิธีใด เป็นต้น หรือผู้สอนอาจอธิบายความรู้เพิ่มเติมแก่ผู้เรียนในเรื่องนั้น ๆ)

4.2 แบบทดสอบย่อย เพื่อวัดความรู้ของผู้เรียนหลังจากผู้เรียนเรียนจบในแต่ละเนื้อหาย่อย

4.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ในการเรียน ใช้ประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนหลังจากการศึกษาชุดการเรียนรู้จบแล้ว

5. จัดทำชุดการเรียนรู้ ประกอบด้วย

5.1 บัตรคำสั่ง

5.2 บัตรปฏิบัติการ และบัตรเฉลย (ถ้ามี)

5.3 บัตรเนื้อหา

5.4 บัตรฝึกหัด และบัตรเฉลยบัตรฝึกหัด

5.5 บัตรทดสอบและบัตรเฉลยบัตรทดสอบ

6. วางแผนจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ผู้สอนเตรียมออกแบบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยมีหลักการสำคัญ คือ

6.1 ผู้เรียนมีบทบาทสำคัญในการทำกิจกรรมด้วยตนเอง
ผู้สอนเป็นผู้เพียงคอยชี้แนะควบคุมการเรียนการสอน

6.2 เลือกกิจกรรมหลากหลายที่เหมาะสมกับชุดการเรียนรู้

6.3 ฝึกให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยการคิดอย่างหลากหลาย เช่น
คิดวิเคราะห์ คิดแก้ปัญหา คิดอย่างมีวิจารณญาณ คิดสร้างสรรค์ เป็นต้น

6.4 มีกิจกรรมที่ฝึกให้ผู้เรียนได้ทำงานร่วมกับผู้อื่น

7. การรวบรวมและทำสื่อการเรียนการสอน สื่อการเรียนการสอนมีความสำคัญต่อการเรียนของผู้เรียน สื่อการเรียนการสอนบางชนิดอาจมีผู้จัดทำไว้แล้ว ผู้สอนอาจนำมาปรับปรุงดัดแปลงใหม่ให้สอดคล้องกับเนื้อหาสาระและจุดประสงค์ที่ต้องการสอน ในกรณีที่ไม่มีสื่อที่ตรงตามจุดประสงค์ที่จะสอน ผู้สอนต้องสร้าง สื่อการเรียนการสอนใหม่ ซึ่งต้องใช้เวลามาก

สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ (2553, หน้า 53-54) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการผลิตชุดการเรียนรู้ ไว้ 11 ขั้นตอนดังนี้

1. กำหนดเรื่องเพื่อทำชุดการเรียนรู้
2. กำหนดหมวดหมู่เนื้อหาและประสบการณ์
3. จัดแบ่งหน่วยการสอน
4. กำหนดหัวเรื่องคือการจัดแบ่งการสอนเป็นเรื่องย่อย ๆ
5. กำหนดความคิดรวบยอดหรือหลักการ
6. กำหนดจุดประสงค์การสอน
7. กำหนดกิจกรรมการเรียน
8. กำหนดแบบประเมินผล
9. เลือกและผลิตสื่อการสอน
10. การสร้างแบบทดสอบก่อนและหลังการเรียนรู้
11. หาประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้

จากการศึกษาขั้นตอนการสร้างและพัฒนาชุดการเรียนรู้ข้างต้น ผู้วิจัยได้สรุปขั้นตอนการสร้างและพัฒนาชุดการเรียนรู้ ดังนี้

1. กำหนดเนื้อหาที่นำมาสร้างชุดการเรียนรู้
2. ดำเนินการสร้างและพัฒนาชุดการเรียนรู้
3. หาประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้

6. ประโยชน์หรือคุณค่าของชุดการเรียนรู้

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าเอกสารประโยชน์ของการเรียนรู้ซึ่งมีนักการศึกษาได้กล่าวถึงประโยชน์ของชุดการเรียนรู้ไว้ดังนี้

สมจิตร เพชรผา (2544, หน้า 26-27) ได้สรุปประโยชน์ของชุดการเรียนรู้ไว้ ดังนี้

1. ช่วยให้การเรียนการสอนเกิดประสิทธิภาพมากขึ้น สามารถถ่ายทอดเนื้อหา ที่มีลักษณะสลับซับซ้อน และมีความเป็นนามธรรมสูงให้เป็นรูปธรรมมากขึ้น
2. ช่วยลดปัญหาการขาดแคลนผู้สอน เพราะชุดการเรียนรู้ ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ ด้วยตัวเอง และต้องการความช่วยเหลือจากผู้สอนเพียงเล็กน้อย
3. ทำให้ลดภาระของผู้สอน เพราะการเรียนการสอนจะเป็นไปตามลำดับขั้น ที่บอกไว้ ผู้สอนสามารถนำไปใช้ได้ทันที ทำให้มีเวลาในการค้นคว้าสิ่งใหม่ๆ เพิ่มขึ้น
4. ลดความแตกต่างระหว่างประสิทธิภาพของการสอนของผู้สอนแต่ละคนที่มี พื้นความรู้หรือวิธีการสอนที่ต่างกัน ให้เทียบเท่าหรือใกล้เคียงกันซึ่งจะส่งผลดีต่อผู้เรียน
5. มีจุดประสงค์บอกไว้ชัดเจน ทำให้มีการเรียนการสอนครบตามหลักสูตรที่วางไว้ ผู้เรียนสามารถกำหนดเป้าหมายในบทเรียนได้ช่วยให้ผู้สอนสามารถวัดผลผู้เรียนได้ตามความมุ่งหมาย
6. มีกิจกรรมการเรียน ตลอดจนข้อเสนอแนะในการทำกิจกรรม พร้อมทั้ง อุปกรณ์ครบถ้วนทำให้ผู้เรียนมีความคิดสร้างสรรค์ และเคารพความคิดเห็นของผู้อื่น และความมีมนุษยสัมพันธ์ที่ดีกับสมาชิกภายในกลุ่ม
7. ชุดการเรียนรู้ช่วยสร้างเสริม และจูงใจให้เกิดการเรียนรู้แบบต่อเนื่อง

8. ลดปัญหาความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี เพราะจากการเรียนจะทำการประเมินผลตัวเองอยู่ตลอดเวลา ทำให้ผู้เรียนพยายามปรับปรุงตัวเองขึ้นเรื่อย ๆ จนสามารถเรียนได้ด้วยตัวเอง เป็นการส่งเสริมการเรียนรู้แบบรายบุคคล

สาโรจน์ ไคภีรักษ์ (2546, หน้า 140-141) ได้สรุปประโยชน์ของชุดการเรียนรู้ไว้ดังนี้

1. ทำให้ผู้สอนมีความสะดวกในการสอนและมั่นใจในการสอนมากยิ่งขึ้น

2. ทำให้ผู้สอนมีเวลามากขึ้น

3. ผู้เรียนได้ประสบการณ์หลากหลาย

4. ผู้เรียนได้ทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม

5. ทำให้ผู้เรียนได้ศึกษาตามโอกาสและความพร้อมของตนเอง

6. ทำให้การเรียนไม่มีอุปสรรคเรื่องเวลาและสถานที่ใช้

7. ผู้เรียนเรียนรู้โดยอิสระไม่อยู่ในสถานการณ์ที่ถูกบังคับ

8. ช่วยแก้ปัญหาของผู้เรียน และผู้สอนได้หลายอย่าง

สุคนธ์ สิ้นธพานนท์ (2551, หน้า 21-22) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของชุดการเรียนรู้ ดังนี้

1. ผู้เรียนได้ใช้ความสามารถในการศึกษาความรู้ ในชุดการเรียนรู้ด้วยตนเอง เป็นการฝึกทักษะในการแสวงหาความรู้ ทักษะการอ่าน และสรุปความรู้ อย่างเป็นระบบ

2. การทำแบบฝึกหัด แบบฝึกทักษะการเรียนรู้ และแบบฝึกทักษะการคิดท้ายชุดการเรียนรู้ ทำให้ผู้เรียนรู้จักคิดเป็นแก้ปัญหาเป็น สอดคล้องกับมาตรฐานการศึกษาที่กำหนดโดย สมศ.

3. ผู้เรียนมีความมั่นใจในตนเอง จากการที่ผู้เรียนทำตามคำสั่ง ในขั้นตอนต่าง ๆ ที่กำหนดในชุดการเรียนรู้ การตรวจแบบฝึกหัด หรือใบงานด้วยตนเองนั้น ทำให้ผู้เรียนรู้จักฝึกตนเองให้ทำตามกติกา

4. ผู้เรียนรู้จักทำงานร่วมกับผู้อื่น รับผิดชอบต่อความคิดเห็นของตนเองและกัน เป็นการฝึกความ เป็นประชาธิปไตย ซึ่งเป็นพื้นฐานสำคัญของการอยู่ร่วมกันในสังคมประชาธิปไตย

5. การใช้ชุดการเรียนรู้นั้นสามารถศึกษานอกเวลาเรียนได้ ขึ้นอยู่กับ การออกแบบของผู้สอนที่เอื้อต่อการศึกษด้วยตนเอง

ณัฐนิชา บุญเพิ่มพูล (2552, หน้า 13) ได้สรุปถึงคุณค่าของชุดการ เรียนรู้ไว้ดังนี้

1. ช่วยให้ผู้สอนถ่ายทอดเนื้อหาและประสบการณ์ที่สลับซับซ้อนและมี ลักษณะเป็นนามธรรมสูง

2. ช่วยสร้างความสนใจของผู้เรียนต่อสิ่งที่กำลังศึกษา เพราะชุดการ เรียนรู้จะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนของตนเองและสังคม

3. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงความคิดเห็น ฝึกการตัดสินใจ แสวงหาความรู้ด้วยตนเองและมีความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม

4. ช่วยสร้างความพร้อม และความมั่นใจแก่ผู้สอน เพราะชุดการเรียน การสอนผลิตไว้เป็นหมวดหมู่ สามารถหยิบไปใช้ได้ทันที

5. ทำให้การเรียนการสอนของผู้เรียนเป็นอิสระจากอารมณ์ผู้สอน ชุดการเรียนการสอนสามารถทำให้ผู้เรียนเรียนได้ตลอดเวลา ไม่ว่าอาจารย์ผู้สอนจะมี สภาพหรือความขัดข้องทางอารมณ์มากน้อยเพียงใด

6. ช่วยให้การเรียนเป็นอิสระจากบุคลิกภาพของผู้สอนผู้สอน เนื่องจากชุดการเรียนการสอนทำหน้าที่ถ่ายทอดแทนผู้สอน แม้ผู้สอนจะสอนไม่เก่ง ผู้เรียน ก็สามารรถเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพจากชุดการเรียนการสอนที่ได้ผ่านการทดสอบ ประสิทธิภาพมาแล้ว

7. ในกรณีที่ผู้สอนขาด ผู้สอนคนอื่นก็สามารถสอนแทนได้โดยใช้ชุด การเรียนรู้ ทั้งนี้เพราะมีเนื้อหาวิชาอยู่ในชุดการเรียนการสอนแล้ว ซึ่งสามารถสอน แทนได้โดยไม่ต้องเตรียมตัวมาก

สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ (2553, หน้า 57-58) ได้กล่าวถึง ประโยชน์ของชุดการเรียนรู้ ดังนี้

1. ส่งเสริมการเรียนเป็นรายบุคคล โดยผู้เรียนสามารถเรียนได้ตาม ความสามารถ ความสนใจ ตามเวลา และโอกาสที่เหมาะสมของแต่ละบุคคล

2. แก้ปัญหาการขาดแคลนผู้สอนผู้สอน เพราะชุดการเรียนรู้ช่วยให้ ผู้เรียนสามารถเรียนได้ ด้วยตนเอง และต้องการความช่วยเหลือจากผู้สอนไม่มากนัก

3. ส่งเสริมการจัดการศึกษานอกโรงเรียน และการจัดการศึกษาตลอดชีวิต เพราะผู้เรียนสามารถนำชุดการเรียนรู้ไปเรียนรู้ได้ในทุกสถานที่ และทุกเวลา ไม่จำกัดชั้นเรียน

4. สร้างความมั่นใจ และช่วยลดภาระของผู้สอน เพราะการผลิตชุดการเรียนรู้เตรียมไว้ครบจำนวนหน่วยการเรียนรู้ และจัดไว้เป็นหมวดหมู่ทำให้ผู้เรียนสามารถนำไปใช้ได้ทันที

5. ผู้เรียนสามารถแสวงหาความรู้ได้ด้วยตนเอง มีโอกาสฝึกการตัดสินใจ และการทำงานร่วมกับกลุ่ม

6. ช่วยให้ผู้เรียนจำนวนมากได้รับความรู้แนวเดียวกันอย่างมีประสิทธิภาพ

จากประโยชน์หรือคุณค่าของชุดการเรียนรู้ที่กล่าวมาข้างต้นผู้วิจัยสรุปได้ว่าชุดการเรียนรู้ เป็นชุดของสื่อประสมที่เน้นให้ผู้เรียนทำกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกระบวนการกลุ่ม ช่วยสร้างความสนใจ เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ของตนเอง และผู้สอนคนอื่นสามารถสอนแทนโดยใช้ชุดการเรียนรู้ได้

จากการศึกษาศึกษาเอกสารและงานวิจัยเกี่ยวข้องกับชุดการเรียนรู้ ผู้วิจัยสรุปได้ว่า ชุดการเรียนรู้เป็นสื่อการจัดการเรียนรู้ที่จัดทำขึ้นและเป็นการนำสื่อประสมที่มีความสอดคล้องกับเนื้อหา และจุดประสงค์เข้ามาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมที่กำหนดไว้ในชุดการเรียนรู้ และเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนของผู้เรียนในแต่ละคนให้บรรลุตามจุดมุ่งหมาย ชุดการเรียนรู้จัดทำขึ้นเพื่อตอบสนองความสามารถและความสนใจของผู้เรียน ดังนั้น ในการสร้างและพัฒนาชุดการเรียนรู้ จะต้องคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล โดยมีผู้สอนเป็นผู้แนะนำ ช่วยเหลือเสริมสร้าง ปฏิสัมพันธ์ที่ดีระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนและผู้เรียนกับผู้เรียน และนำหลักจิตวิทยาการเรียนรู้มาใช้ในการบวนการเรียนการสอน ทำให้ชุดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพต่อการเรียนการสอนยิ่งขึ้น และจากการศึกษาองค์ประกอบและการสร้างชุดการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้สรุปขั้นตอนการสร้างและพัฒนาชุดการเรียนรู้เพื่อนำไปพัฒนางานวิจัยได้ ดังนี้

1. กำหนดเนื้อหาที่นำมาสร้างชุดการเรียนรู้
2. ดำเนินการสร้างและพัฒนาชุดการเรียนรู้ โดยแต่ละชุดประกอบด้วย 3 ส่วนดังนี้

2.1 ส่วนที่ 1 ส่วนนำ/คำชี้แจง ประกอบด้วย

2.1.1 ชื่อเรื่อง

2.1.2 จุดประสงค์การเรียนรู้

2.1.3 ขั้นตอนการใช้ชุดการเรียนรู้

2.1.4 ข้อเสนอแนะในการใช้ชุดการเรียนรู้

2.2 ส่วนที่ 2 เนื้อหา ประกอบด้วย

2.2.1 แบบทดสอบก่อนเรียน

2.2.2 กิจกรรมการเรียนรู้

2.2.3 ใบความรู้

2.2.4 ใบงาน/ใบกิจกรรม

2.3 ส่วนภาคผนวก ประกอบด้วย

2.3.1 แผนการจัดการเรียนรู้ประกอบการใช้ชุดการเรียนรู้

2.3.2 เฉลยใบงาน/เฉลยใบกิจกรรมการเรียนรู้ เฉลย

แบบทดสอบ

3. หาประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้

วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น

วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น หรือ การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Method) หรือนักการศึกษาบางคนเรียกว่าการสอนแบบสืบสวนสอบสวนหรือการสอนแบบสืบสวน ซึ่งเป็นวิธีหนึ่งที่เปิดโอกาสให้นักเรียนฝึกวิธีการเรียนรู้อย่างมีอิสระหรือประสบการณ์ตรง มีการทดลองและสรุปผลการทดลอง แก้ปัญหาด้วยตนเอง นักเรียนเกิดการเรียนรู้ทั้งเนื้อหาวิชาและกระบวนการสร้างแสวงหาความรู้ ผู้วิจัย ได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ดังนี้

1. ความเป็นมาของวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น

วัฏจักรการเรียนรู้ (Learning Cycle) เป็นวิธีการในการจัดการเรียนรู้ ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ให้ผู้เรียนสามารถสร้างสรรค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง ผู้เรียนได้ร่วมกัน และประเมินผลการเรียนรู้ด้วยตัวของผู้เรียนเอง ในระยะแรกได้พัฒนามาจากทฤษฎี พัฒนาการทางสติปัญญาของ Piaget ทำให้ผู้เรียนมีการปรับตัวทั้งแบบขยายโครงสร้าง ปฏิบัติการคิดและปรับร้อยโครงสร้างปฏิบัติการคิด ปรับขยายความคิด (Assimilation)

และการปรับขยายโครงสร้างความคิด (Accommodation) ซึ่งมี 2 ขั้นตอน (เพื่อองลัดดา แก้ววงศ์ศรี, 2552, หน้า 15)

ต่อมาวิจัยจัดการการเรียนรู้ได้ถูกพัฒนาโดย Karplus and Their (1967, อ้างถึงใน อาฟวี ภิญโญตม, 2551 หน้า 45) ซึ่งเป็นรูปแบบที่ใช้ปรับปรุงหลักสูตร วิทยาศาสตร์ ระดับประถมศึกษาของประเทศสหรัฐอเมริกา (Science Curriculum Improvement Study: SCIS) ได้แบ่งขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนแบบวิจัยจัดการเรียนรู้ ออกเป็น 3 ขั้นตอนดังนี้

1. ขั้นการสำรวจ (exploration) ผู้เรียนจะได้พบสิ่งเร้าใหม่ กระตุ้นให้ อยากเรียนรู้และอาจถูกทำให้อยู่ในสถานะที่ไม่สมดุลโดยใช้ทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ในการเรียนรู้

2. ขั้นสร้าง (invention) เป็นขั้นที่ผู้สอนมีบทบาทสูง โดยตั้งคำถาม กระตุ้นและชี้แนะให้ผู้เรียนคิดเชื่อมโยงสิ่งที่ได้ปฏิบัติในขั้นสำรวจ โดยผู้สอนแนะนำ และอธิบายคำศัพท์ที่สำคัญของมโนทัศน์นั้น ๆ เพื่อให้ผู้เรียนได้จัดเรียงเรียงความคิดใหม่ ในการค้นพบและ อธิบายมโนทัศน์นั้น ๆ ขั้นนี้ผู้สอน และผู้เรียนจะมีปฏิสัมพันธ์กัน เพื่อค้นหาโมทัศน์จากข้อมูล และการสังเกตในขั้นสำรวจ

3. ขั้นการค้นพบ (discovery) เป็นขั้นที่ผู้สอนต้องกระตุ้นให้ผู้เรียนนำ มโนทัศน์ที่ค้นพบ หรือเกิดการเรียนรู้แล้วมาประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ใหม่หรือปัญหาใหม่ อันจะทำให้ผู้เรียนขยายความเข้าใจใหม่มโนทัศน์นั้น ๆ ขั้นนี้เป็นขั้นที่ผู้เรียนมีบทบาทสูง เช่นเดียวกับขั้นสำรวจ

Barman and Kotar (1989, unpage อ้างถึงใน อาฟวี ภิญโญตม, 2551, หน้า 45) ได้ปรับเปลี่ยนขั้นสร้างและขั้นค้นพบเป็นขั้นสำรวจ ขั้นแนะนำมโนทัศน์และขั้น ประยุกต์มโนทัศน์ ต่อมานักวิทยาศาสตร์ได้ปรับปรุงขั้นตอนต่าง ๆ อีก เช่น Carin (1993, pp.98-99 อ้างถึงใน อาฟวี ภิญโญตม, 2551, หน้า 45) ได้ปรับเป็นขั้นสร้างมโนทัศน์ Abruscato (1996, p.169 อ้างถึงใน อาฟวี ภิญโญตม, 2551, หน้า 45) ได้ปรับเปลี่ยนเป็น ขั้นได้มาซึ่งมโนทัศน์ ซึ่งก็ยังคงมีความหมายใกล้เคียงกัน แต่ละขั้นตอนมีสาระสำคัญ ดังนี้

1. ขั้นสำรวจ เป็นขั้นที่ผู้เรียนได้ปฏิบัติกิจกรรมโดยการวิเคราะห์ สืบค้น ทดลอง เก็บรวบรวมข้อมูล โดยการปฏิบัติ เพื่อให้ผู้เรียนสร้างความรู้ด้วยตนเอง

2. ขั้นสร้างมโนทัศน์ เป็นขั้นที่ผู้สอนเป็นผู้กระตุ้นและชี้แนะให้ผู้เรียน คิดเชื่อมโยงสิ่งที่ได้จากขั้นสำรวจ ให้ผู้เรียนจัดเรียงเรียงความคิดใหม่ในการค้นพบ

3. ชั้นประยุกต์ใช้มโนทัศน์ เป็นชั้นที่ผู้สอนกระตุ้นให้ผู้เรียนนำข้อที่ค้นพบมาประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ใหม่

ต่อมาได้มีกลุ่มนักการศึกษาได้นำวิธีการนี้มาใช้และพัฒนาวิธีการและขั้นตอนในการเรียนการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ออกเป็น 4 ชั้น (Barman, 1989, pp.28-31 อ้างถึงใน วรนิดา สุขสมโสคม, 2552, หน้า 15-17) ได้แก่

1. การสำรวจ (Exploration) ระยะเวลาการสำรวจเป็นการเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ กระตุ้นความไม่สมดุลความคิดของผู้เรียน และช่วยให้เกิดการปรับขยายความคิด ผู้สอนรับผิดชอบการให้คำแนะนำ คำชี้แจง และวัสดุอุปกรณ์ อย่างเพียงพอที่มีปฏิสัมพันธ์ในทางที่สัมพันธ์ กับแนวคิดคำแนะนำชี้แจง ผู้สอนต้องไม่บอกผู้เรียนว่าเขาควรเรียนอะไร และต้องไม่อธิบายแนวคิดให้แนวทางและคำแนะนำเพื่อให้การสำรวจดำเนินต่อไปได้ ผู้เรียนรับผิดชอบต่อการสำรวจวัสดุและการเก็บรวบรวม และหรือ การบันทึกข้อมูลของตนเอง ผู้สอนอาศัยทักษะการถาม เพื่อแนะแนวทางการเรียนรู้เด็กต้องมีวัสดุอุปกรณ์การเรียน และประสบการณ์ที่เป็นรูปธรรมด้วย ถ้าผู้สอนจะให้เด็กสร้างแนวความคิดวิทยาศาสตร์สำหรับตนเอง ให้ใช้คำถามแนะเพื่อช่วยเริ่มกระบวนการวางแผนและคำถามต้องนำตรงไปสู่กิจกรรมของเด็ก เสนอแนะประเภทของบันทึกที่เด็กควรจะทำ และต้องไม่บอกหรืออธิบายแนวคิด อาจกล่าวถึงการสอนอย่างย่อ ๆ ได้บางที่อาจจะเป็นในรูปจุดประสงค์ของการสอน

2. การอธิบาย (Explanation) ระยะเวลาการอธิบายเป็นระยะที่ยืดผู้เรียนเป็นสำคัญน้อยลง และหาสิ่งอำนวยความสะดวกทางจิตใจให้แก่ผู้เรียน ความมุ่งหมายของระยะนี้ เพื่อให้ผู้สอนได้นำผู้เรียนในการคิด เพื่อว่าแนวคิดเกี่ยวกับบทเรียนจะได้รับการสร้างขึ้นด้วยความร่วมมือกัน ไม่ใช่เพียงผู้สอนให้อย่างเดียว เพื่อให้สำเร็จ ผู้สอนเลือกและจัดทำสภาพแวดล้อมของชั้นเรียนที่พึงประสงค์ผู้สอน ขอให้ผู้เรียนให้ข้อมูลตามทางจิตใจ เมื่อจัดเรียบเรียงข้อมูลแล้ว ผู้สอนแนะนำให้ผู้เรียนรู้จักภาษาเฉพาะที่ต้องการแนวคิดให้มาก ๆ ทำหลังจากเด็ก ๆ ได้สังเกตและสำรวจสิ่งที่เกิดขึ้นเมื่อองค์ความรู้ใหม่ได้รับการแนะนำในบรรยากาศการเรียบเรียงของพวกเขาจะช่วยให้ปรับขยายโครงสร้างความคิด ดังที่ Piaget อธิบายไว้ ในที่ผู้เรียนต้องมุ่งเน้นข้อค้นพบเบื้องต้นจากการสำรวจเบื้องต้นของพวกเขา ผู้สอนต้องแนะนำภาษา หรือรูปแบบแนวคิดเพื่อช่วยในการปรับขยายโครงสร้างความคิด ผู้สอนแนะแนวผู้เรียนจนตั้งคำอธิบายของตนเองเกี่ยวกับความคิด ผู้สอนสามารถแนะแนวผู้เรียนและงัดจากการบอกผู้เรียนได้อย่างไร ในสิ่งที่

ผู้เรียนควรจะค้นพบแล้ว ถึงแม้ว่าความเข้าใจของผู้เรียนยังไม่สมบูรณ์ และสามารถจะช่วยให้ใช้ข้อมูลของตนเองสร้างแนวคิดที่ถูกต้อง ซึ่งจะนำผู้เรียนไปสู่ระยะต่อไปโดยอัตโนมัติ คือ ระยะการขยายความคิด

3. การขยายความรู้ (Expansion) ระยะการขยายควรเป็นระยะที่ยืดผู้เรียนเป็นสำคัญให้มากที่สุดเท่าที่จะมากได้ และเป็นระยะที่จัดขึ้นเพื่อกระตุ้นความร่วมมือของกลุ่ม ความมุ่งหมายของระยะนี้เพื่อช่วยผู้เรียนให้จัดระเบียบประสบการณ์ทางความคิดที่ผู้เรียนได้มาจากการค้นพบ ความเชื่อมโยงกับประสบการณ์เดิมที่คล้ายคลึงกัน และเพื่อให้ค้นพบการประยุกต์ใหม่สำหรับสิ่งที่ผู้เรียนได้เรียนรู้มาแล้ว แนวคิดที่สร้างขึ้นจะต้องเชื่อมโยงกับความคิดอื่นหรือประสบการณ์อื่นที่สัมพันธ์กับความมุ่งหมาย เพื่อจะนำการคิดของผู้เรียนให้ไปกว่าเดิมซึ่งเป็นอยู่ในปัจจุบัน ในระยะนี้เพื่อเพิ่มความลุ่มลึกจึงลงในความหมายของแนวคิด และเพื่อขยายขอบเขตความต้องการสำหรับเด็ก

4. การประเมินผล (Evaluation) ความมุ่งหมายของระยะนี้ เพื่อเป็นการทดสอบมาตรฐานการเรียนรู้ การเรียนรู้มักเกิดขึ้นในสัดส่วนการเพิ่มขึ้นที่น้อยกว่าการยกระดับทางความคิดที่มี การหยั่งรู้จริงที่เป็นไปได้ ดังนั้น การประเมินผลควรต่อเนื่องซึ่งไม่ใช่การสิ้นสุดของบทหรือวิธีการของหน่วยการเรียนรู้ การวัดหลายชนิดมีความจำเป็นต่อการจัดการประเมินโดยรวมในการเรียนรู้ของผู้เรียน และเพื่อกระตุ้นการสร้างแนวคิดทางจิตใจและทักษะกระบวนการประเมินผลรวมถึงในแต่ละระยะของวัฏจักรการเรียนรู้ ไม่ใช่จัดทำเฉพาะตอนสุดท้าย

ในปี ค.ศ. 1992 โครงการศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตร์สาขาชีววิทยาของสหรัฐอเมริกา (Biological Science Curriculum Studies หรือ BSCS) ได้ปรับขยายรูปแบบการสอนวัฏจักรการเรียนรู้ ออกเป็น 5 ชั้น หรือเรียกว่า 5E เพื่อเป็นแนวทางสำหรับใช้ออกแบบการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ให้เหมาะสมยิ่งขึ้น โดย 5 ชั้นนี้ นันทิยา บุญเคลือบ (2540, หน้า 13-14 อ้างถึงใน อาฟวี ภิญญุตม, 2551, หน้า 47-48) แต่ละชั้นมีสาระและรายละเอียดดังนี้

1. ชี้นำเข้าสู่บทเรียน (Engagement) ชั้นนี้มีลักษณะเป็นการแนะนำบทเรียนกิจกรรมจะประกอบด้วยคำถามปัญหา การทบทวนความรู้ การกำหนดกิจกรรมที่จะเกิดขึ้นในการเรียนการสอนและเป้าหมายที่ต้องการ

2. การสำรวจ (Exploration) ชั้นนี้จะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ใช้แนวความคิดที่มีอยู่แล้วมาจัดความสัมพันธ์กับหัวข้อที่กำลังจะเรียนให้เข้าเป็นหมวดหมู่

ถ้ากิจกรรมที่เกี่ยวกับการทดลอง การสำรวจ การสืบค้นด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งเทคนิคและความรู้ทางการปฏิบัติ จะดำเนินไปด้วยตัวของผู้เรียนเองโดยมีผู้สอนทำหน้าที่เป็นเพียงผู้แนะนำหรือผู้เริ่มต้นในกรณีที่ผู้เรียน ไม่สามารถหาจุดเริ่มต้นได้

3. การอธิบาย (Explanation) ในขั้นตอนนี้กิจกรรมหรือกระบวนการเรียนรู้มีการนำความรู้ที่รวบรวมมาแล้วในขั้นที่ 2 มาใช้เป็นพื้นฐานในการศึกษาหัวข้อหรือแนวความคิดที่กำลังศึกษาอยู่ กิจกรรมอาจประกอบไปด้วยการเก็บรวบรวมข้อมูลจากการอ่านและการนำข้อมูลมาอภิปราย

4. การขยายความรู้ (Elaboration) ขั้นตอนนี้จะเน้นให้ผู้เรียนได้มีการนำความรู้หรือข้อมูลจากขั้นที่ผ่านมาแล้วมาใช้ กิจกรรมส่วนใหญ่อาจเป็นการอภิปรายภายในกลุ่มของตนเอง เพื่อลงข้อสรุปเกิดเป็นแนวความคิดหลักขึ้น ผู้เรียนจะปรับแนวความคิดหลักของตัวเองในกรณีที่ไม่สอดคล้องหรือคลาดเคลื่อนจากข้อเท็จจริง

5. การประเมิน (Evaluation) เป็นขั้นตอนสุดท้ายจากการเรียนรู้ โดยผู้สอนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ตรวจสอบแนวคิดหลักที่ตนเองได้เรียนรู้มาแล้ว โดยการประเมินผลด้วยตนเอง ถึงแนวความคิดหลักที่ตนเองได้เรียนรู้มาแล้ว โดยการประเมินผลด้วยตนเองถึงแนวความคิดที่ได้สรุปไว้ในขั้นที่ 4 ว่ามีความสอดคล้องหรือถูกต้องมากน้อยเพียงใด รวมทั้งมีการยอมรับมากน้อยเพียงใด ข้อสรุปที่ได้จะนำไปใช้เป็นพื้นฐานในการศึกษาต่อไปทั้งนี้ภาพรวม ทั้งการประเมินผล ของผู้สอนต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนด้วย

ต่อมา ค.ศ. 2003 Eisenkraft (2003, pp.57-59) ได้เสนอรูปแบบการสอนเป็น 7 ขั้น โดยปรับจากการสอน 5 ขั้น มาเป็น 7 ขั้น ได้ปรับรูปแบบการสอนในขั้นเร้าความสนใจ แยกออกเป็นสองส่วนคือ ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม (Elicitation) และขั้นเร้าความสนใจ (Engagement) และในขั้นขยายความรู้ และขั้นประเมินผลได้ปรับเป็น 3 ส่วนคือ ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) ขั้นประเมินผล (Evaluation) และขั้นนำความรู้ไปใช้ (Extension) ซึ่งสรุปรูปแบบการสอนแบบ 7 ขั้น ดังนี้ คือ ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม (Elicitation) ขั้นเร้าความสนใจ (Engagement) ขั้นการสำรวจ และค้นหา (Exploration) ขั้นอธิบาย (Explanation) ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) ขั้นประเมินผล (Evaluation) และขั้นนำความรู้ไปใช้ (Extension) ซึ่งกระบวนการสอน 7 ขั้น เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องกันไป ในลักษณะของวัฏจักรการเรียนรู้ (Cycle) ในขั้นตรวจสอบความรู้เดิมจะช่วยให้ผู้เรียนถ่ายโอนความรู้ที่มีอยู่และช่วยป้องกันไม่ให้เกิดแนวความคิดที่ผิดพลาด (Eisenkraft, 2003, p.57) วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น มีขั้นตอนการสอน และสาระสำคัญในแต่ละขั้นดังนี้

1. **ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม (Elicitation Phase)** ในขั้นนี้จะเป็นขั้นที่ผู้สอนตั้งคำถาม เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนได้แสดงความรู้เดิมออกมา เพื่อผู้สอนจะได้รู้ว่าเด็กแต่ละคนมีพื้นฐานความรู้เดิมเท่าไร จะได้วางแผนการสอนได้ถูกต้อง และผู้สอนได้รู้ว่าผู้เรียนควรจะเรียนเนื้อหาใดก่อนที่จะเรียนเนื้อหานั้น ๆ

2. **ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement Phase)** เป็นการนำเข้าสู่บทเรียนหรือเรื่องที่สนใจ ซึ่งอาจเกิดขึ้นเองจากความสงสัยหรืออาจเริ่มจากความสนใจของตัวเอง ผู้เรียนเองหรือเกิดจากการอภิปรายภายในกลุ่ม เรื่องที่น่าสนใจอาจมาจากเหตุการณ์ที่กำลังเกิดขึ้นอยู่ในช่วงเวลานั้น หรือเป็นเรื่องที่เชื่อมโยงกับความรู้เดิมที่เด็กเพิ่งเรียนรู้ออกมาแล้ว ผู้สอนเป็นคนกระตุ้นให้ผู้เรียนสร้างคำถาม กำหนดประเด็นที่จะศึกษาในกรณีที่ยังไม่มีประเด็นที่น่าสนใจ ผู้สอนอาจให้ศึกษาจากสื่อต่าง ๆ หรือเป็นผู้กระตุ้นด้วยการเสนอประเด็นขึ้นก่อน แต่ไม่ควรบังคับให้ผู้เรียนยอมรับประเด็นหรือคำถามที่ผู้สอนกำลังสนใจ เป็นเรื่องที่จะใช้ศึกษา

3. **ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration Phase)** ในขั้นนี้จะต่อเนื่องจากขั้นสร้างความสนใจ ซึ่งเมื่อผู้เรียนทำความเข้าใจในประเด็นหรือคำถามที่สนใจจะศึกษาอย่างถ่องแท้แล้วก็มีการวางแผนกำหนดแนวทางการสำรวจตรวจสอบ ตั้งสมมติฐาน กำหนดทางเลือกที่เป็นไปได้ ลงมือปฏิบัติ เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลสารสนเทศหรือปรากฏการณ์ต่าง ๆ วิธีการตรวจสอบอาจทำได้หลายวิธี เช่น ทำการทดลอง ทำกิจกรรมภาคสนาม การใช้คอมพิวเตอร์เพื่อช่วยสร้างสถานการณ์จำลอง (Simulation) การศึกษาข้อมูลจากเอกสารอ้างอิงจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลอย่างเพียงพอที่จะใช้ในขั้นต่อไป

4. **ขั้นอธิบาย (Explanation Phase)** ในขั้นนี้เมื่อผู้เรียนได้ข้อมูลมาอย่างเพียงพอ จากการสำรวจตรวจสอบแล้ว จึงนำข้อมูลสารสนเทศที่ได้มาวิเคราะห์ แปลผล สรุปผล และนำเสนอผลที่ได้ในรูปแบบต่าง ๆ เช่น บรรยายสรุป สร้างและจำลองทางคณิตศาสตร์หรือรูปวาด สร้างตาราง ฯลฯ การค้นพบในขั้นนี้อาจเป็นไปได้หลายทาง เช่น สนับสนุนสมมติฐานที่ตั้งไว้ ได้แย้งกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ หรือเกี่ยวกับประเด็นที่ได้กำหนดไว้ แต่ผลที่ได้จะอยู่ในรูปใด ก็สามารถสร้างความรู้และช่วยให้เกิดการเรียนรู้ได้

5. **ขั้นขยายความรู้ (Expansion Phase / Elaboration Phase)** เป็นการนำความรู้ที่สร้างขึ้นไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิมหรือแนวคิดที่ได้ค้นคว้าเพิ่มเติม หรือนำแบบจำลองหรือข้อสรุปที่ได้ ไปใช้อธิบายสถานการณ์หรือเหตุการณ์อื่น ๆ ถ้าใช้อธิบาย

เรื่องต่าง ๆ ได้มากก็แสดงว่าข้อจำกัดน้อย ก็จะช่วยให้เชื่อมโยงกับเรื่องราวต่าง ๆ และทำให้เกิดความรู้กว้างขวางขึ้น

6. **ขั้นประเมินผล (Evaluation Phase)** ในขั้นนี้เป็นการประเมินการเรียนรู้ ด้วยกระบวนการต่าง ๆ ว่าผู้เรียนมีความรู้อะไรบ้าง อย่างไร และมากน้อยเพียงใด จากขั้นนี้ จะนำไปสู่การนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในเรื่องอื่น ๆ

7. **ขั้นนำความรู้ไปใช้ (Extension Phase)** ในขั้นนี้เป็นขั้นที่ผู้สอนจะต้องมีการจัดเตรียมโอกาสให้ผู้เรียนเพื่อให้ผู้เรียนได้นำสิ่งที่เรียนมาไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ในชีวิตประจำวัน ผู้สอนจะเป็นผู้กระตุ้นให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้ที่ได้รับไปสร้างเป็นความรู้ใหม่

จากรูปแบบการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ทั้ง 4 แบบ สามารถเปรียบเทียบกันได้ดังตาราง

ตาราง 2 เปรียบเทียบการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ทั้ง 4 แบบ

แบบที่ 1 (3E)	แบบที่ 2 (4E)	แบบที่ 3 (5E)	แบบที่ 4 (7E)
1. ขั้นสำรวจ	1. ขั้นสำรวจ	1. ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน 2. ขั้นสำรวจ	1. ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม 2. ขั้นสร้างความสนใจ 3. ขั้นสำรวจและค้นหา
2. ขั้นแนะนำมโนทัศน์ ขั้นแนะนำคำสำคัญ ขั้นสร้างมโนทัศน์ ขั้นได้มาซึ่งมโนทัศน์	2. ขั้นอธิบาย	3. ขั้นอธิบาย	4. ขั้นอธิบาย
3. ขั้นประยุกต์ใช้มโนทัศน์	3. ขั้นประยุกต์ใช้มโนทัศน์ ขั้นขยายมโนทัศน์	4. ขั้นขยายหรือประยุกต์ใช้มโนทัศน์	5. ขั้นขยายความคิด
	4. ขั้นประเมินผล	5. ขั้นประเมินผล	6. ขั้นประเมินผล
			7. ขั้นนำความรู้ไปใช้

กล่าวโดยสรุป การเรียนโดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น เป็นยุทธวิธีในการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ให้ผู้เรียนได้สร้างความรู้ด้วยตนเอง และสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล ซึ่งมีการปรับจากการสอน 5 ขั้น มาเป็น 7 ขั้น วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น มีขั้นตอนการสอนดังนี้

1. ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม (Elicitation Phase)
2. ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement Phase)
3. ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration Phase)
4. ขั้นอธิบาย (Explanation Phase)
5. ขั้นขยายความรู้ (Expansion Phase / Elaboration Phase)
6. ขั้นประเมินผล (Evaluation Phase)
7. ขั้นนำความรู้ไปใช้ (Extension Phase)

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทั้ง 7 ขั้น ผู้สอนมีหน้าที่เป็นผู้คอยแนะนำ และช่วยเหลือ แบ่งปันประสบการณ์ จัดสถานการณ์ให้ผู้เรียนได้คิดตั้งคำถาม และลงมือตรวจสอบ เพราะฉะนั้นผู้สอนควรจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับความรู้ความสามารถที่คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล จะทำให้การจัดการเรียนรู้บรรลุจุดมุ่งหมายของการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง และประสบผลสำเร็จในการพัฒนาผู้เรียนตามศักยภาพ

2. ความหมายของวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น

การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ มีความเป็นมาจากคำว่า “การสืบเสาะ” หรือ “การสืบเสาะหาความรู้” หรือ “การจัดการเรียนรู้แบบสืบสวนสอบสวน (Inquiry Method)” ซึ่งมีนักการศึกษาได้ให้ความหมายไว้ ดังนี้

พิมพันธ์ เดชะคุปต์ (2545, หน้า 69) ได้ให้ความหมายว่า วิธีสืบสอบ (Inquiry) หมายถึง วิธีการที่ผู้สอนและผู้เรียนเป็นองค์ประกอบสำคัญ โดยผู้เรียนเป็นผู้ค้นคว้าหาความรู้ ด้วยตนเองโดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ผู้สอนเป็นเพียงผู้แนะนำ อำนวยความสะดวก เพื่อให้ผู้เรียนบรรลุเป้าหมาย

ไพฑูริย์ สุขศรีงาม (2545, หน้า 4-5) ได้ให้ความหมายว่าการสืบเสาะ หมายถึง กิจกรรมที่หลากหลายซึ่งประกอบด้วย การสังเกต การตั้งคำถาม การตรวจสอบหนังสือ หรือเอกสารต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาที่น่าสนใจ การวางแผน การสืบค้น การทบทวนความรู้ที่มีอยู่เมื่อได้รับหลักฐานใหม่จากการทดลอง การวิเคราะห์

ข้อมูล การแปลความหมายข้อมูล การเสนอคำตอบ การอธิบายและการพยากรณ์
ตลอดจนการถ่ายทอด เผยแพร่ผลการศึกษา

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546, หน้า 3)
กล่าวว่าวัฏจักรการเรียนรู้เป็นการเรียนการสอนโดยวิธีสืบเสาะหาความรู้และการเรียน
จากกลุ่ม จัดเป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องกันไปในลักษณะการเรียนรู้แบบวัฏจักร
(Learning Cycle) หรือการเรียนรู้แบบค้นพบ (Discovery Learning)

ทิศนา แคมมณี (2552, หน้า 141) ได้ให้ความหมายว่าการจัดการ
เรียนรู้โดยเน้นกระบวนการสืบสอบ (Inquiry Based Instruction) หมายถึงการดำเนินการ
เรียนการสอนโดยผู้สอนกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดคำถาม เกิดความคิด และลงมือเสาะแสวงหา
ความรู้ เพื่อนำมาประมวล หาคำตอบหรือข้อสรุปด้วยตนเอง โดยผู้สอนช่วยอำนวยความสะดวก
ในการเรียนรู้ในด้านต่าง ๆ ให้แก่ผู้เรียน เช่น ในด้านการสืบค้นแหล่งความรู้
การศึกษาข้อมูล การวิเคราะห์ การสรุปข้อมูล การอภิปรายโต้แย้งทางวิชาการ และการ
ทำงานร่วมกับผู้อื่น เป็นต้น

สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ (2553, หน้า 136) ได้ให้ความหมาย
ว่า การจัดการเรียนรู้แบบสืบสวนสอบสวน (Inquiry Method) คือ กระบวนการเรียนรู้ที่เน้น
การพัฒนาความสามารถ ในการแก้ปัญหาด้วยวิธีการฝึกให้ผู้เรียนรู้จักศึกษาค้นคว้าหา
ความรู้โดยผู้สอนตั้งคำถามกระตุ้นให้ผู้เรียนให้กระบวนการทางความคิดหาเหตุผลจน
ค้นพบความรู้หรือแนวทางในการแก้ไขปัญหา ที่ถูกต้องด้วยตนเอง สรุปเป็นหลักการ
กฎเกณฑ์หรือวิธีการในการแก้ปัญหา และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้อย่างสร้างสรรค์

รุ่งอรุณ ถิ่นวาปี (2556, หน้า 78) ได้ให้ความหมายว่า วิธีสอน
แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) เป็นวิธีการจัดการเรียนการสอนที่เน้นการจัด
ประสบการณ์ให้นักเรียนได้เกิดการสืบเสาะหาความรู้ด้วยตนเองเป็นวงจรการเรียนรู้
จำนวน 7 ขั้น ซึ่งให้ความสำคัญกับการตรวจสอบความรู้เดิม เพื่อให้ครูสามารถเลือกจัด
ประสบการณ์ให้ได้เหมาะสมกับสภาพของผู้เรียน และเน้นการเชื่อมโยงความรู้ จึงเป็นวิธี
สอนที่เน้นทักษะการคิด ทำให้ผู้เรียนสามารถความรู้ปรับใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ ซึ่งที่
หลากหลาย ทำให้เกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

Eisenkraft (2003, pp.57-59) ได้ให้ความหมายว่าการสอนแบบ
วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) เป็นการสอนที่เน้นการถ่ายโอนการเรียนรู้และให้ความสำคัญ
เกี่ยวกับ การตรวจสอบความรู้เดิมของผู้เรียน ซึ่งเป็นสิ่งที่ผู้สอนไม่ควรละเลยหรือละทิ้ง

จากการตรวจสอบพื้นฐานความรู้เดิมของผู้เรียน จะทำให้ผู้สอนได้พบเห็นว่าผู้เรียนจะต้องเรียนรู้อะไรก่อนที่จะเรียนเนื้อหาอื่น ๆ ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ

จากความหมายของวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น ของนักการศึกษาข้างต้น ผู้วิจัยสรุปได้ว่า วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น หมายถึง การดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการถ่ายโอนการเรียนรู้และให้ความสำคัญกับการตรวจสอบความรู้เดิมของผู้เรียน โดยผู้สอนกระตุ้นให้ผู้เรียนเป็นผู้ศึกษาค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเองโดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น ซึ่งเป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องและต้องใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการค้นพบความรู้ หรือแนวทางในการแก้ไขปัญหา ที่ถูกต้อง สรุปเป็นหลักการ กฎเกณฑ์หรือวิธีการในการแก้ปัญหา และนำความรู้หรือแบบจำลองไปใช้อธิบายหรือประยุกต์ใช้กับเหตุการณ์หรือเรื่องอื่น ๆ อันจะนำไปสู่ข้อโต้แย้ง ประเด็นคำถามหรือปัญหา ที่ต้องสำรวจตรวจสอบต่อไป

3. แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น

การสอนโดยใช้รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น เป็นการสอนที่ผู้เรียนเป็นผู้ค้นคว้า หาความรู้ด้วยตนเองโดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น เน้นการถ่ายโอนการเรียนรู้ และให้ความสำคัญเกี่ยวกับการตรวจสอบความรู้เดิมของผู้เรียนทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง (Constructivism)

ทฤษฎีการเรียนรู้พุทธิปัญญานิยม (Constructivism Approach) มีหลักที่สำคัญเกี่ยวกับการ สอนการเรียนรู้ก็คือ ผู้เรียนจะต้องสร้างความรู้ (Knowledge) ขึ้นในใจตนเอง ผู้สอนเป็นแค่เพียงผู้ช่วย หรือเข้าใจในกระบวนการนี้โดยหาวิธีการจัดการ ข้อมูลข่าวสารให้มีความหมายแก่ผู้เรียน หรือให้โอกาสผู้เรียนได้มีโอกาสค้นพบด้วยตนเอง นอกจากนี้จะต้องสอนศิลปะการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียน ผู้เรียนจะต้องเป็นผู้ลงมือกระทำเองไม่ว่าผู้สอนจะใช้เทคนิคการสอนใด ๆ ก็ตามสภาพสมดุลง ประกอบด้วยกระบวนการ 2 อย่าง คือ

1. การซึมซาบหรือดูดซึม เป็นกระบวนการที่มนุษย์มีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม และซึมซาบหรือดูดซึม เอาประสบการณ์ใหม่เข้าสู่ประสบการณ์เดิมที่เหมือนหรือคล้ายคลึงกัน โดยสมองจะปรับเอาประสบการณ์ใหม่เข้ากับความคิด ความรู้ในโครงสร้างที่เกิดจากการเรียนรู้เดิมที่มีอยู่
2. การปรับโครงสร้างทางปัญญาเป็นกระบวนการที่ต่อเนื่องมาจากกระบวนการซึมซาบหรือดูดซึม คือ เมื่อได้ซึมซาบหรือดูดซึมเอาประสบการณ์ใหม่เข้าไป

ในโครงสร้างเดิมแล้วก็จะทำการปรับประสบการณ์ใหม่ให้เข้ากับโครงสร้างของความรู้เดิม ที่มีอยู่ในสมองก่อนแต่ถ้าไม่เข้ากันก็ จะทำการสร้างโครงสร้างใหม่ขึ้นมาเพื่อรับ ประสบการณ์ใหม่นั้น

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546, หน้า 219) กล่าวไว้ว่าทฤษฎีการสร้างเสริมความรู้ (Constructivism) เชื่อว่าผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจ เกี่ยวกับบางสิ่งบางอย่างมาแล้วไม่มากนักน้อย ก่อนที่ผู้สอนจะจัดการเรียนรู้ให้เน้นว่าการ เรียนรู้เกิดขึ้นด้วยตัวของผู้เรียนเอง และการเรียนรู้เรื่องใหม่จะมีพื้นฐานมาจากความรู้เดิม ดังนั้นประสบการณ์เดิมของผู้เรียนจึงเป็นปัจจัยสำคัญต่อการเรียนรู้อย่างยิ่ง การเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ตามทฤษฎีการสร้างเสริมความรู้เป็นกระบวนการที่ผู้เรียนจะต้องสืบค้น เสาะหา สำนวจตรวจสอบ และค้นคว้าด้วยวิธีการต่าง ๆ จนทำให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจ และเกิดการรับรู้ที่มีความหมาย จึงจะสามารถสร้างเป็นองค์ความรู้ของผู้เรียนเอง และเก็บเป็นข้อมูลไว้ใช้อธิบายหรือประยุกต์ใช้กับเหตุการณ์หรือเรื่องอื่น ๆ อันจะนำไปสู่ คำถามหรือปัญหาที่ต้องสำวจตรวจสอบต่อไป ทำให้เกิดเป็น “วัฏจักรการสืบเสาะหา ความรู้”

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ (2550, หน้า 6) กล่าวไว้ว่าทฤษฎีการสร้างความรู้เชื่อว่าการสอนวิทยาศาสตร์ควรเน้นผู้เรียน เป็นศูนย์กลาง ผู้สอนเป็นเพียงผู้ตรวจสอบความเข้าใจของผู้เรียนแต่ละคนและเป็นผู้พัฒนา เทคนิคการเรียนการสอนเพื่อช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงมโนคติ ผู้เรียนต้องมีส่วนร่วมในการเรียน การเรียนรู้ขึ้นอยู่กับ การแลกเปลี่ยนประสบการณ์ของผู้เรียนกับเพื่อน และกับผู้สอน การเรียนรู้ตามทฤษฎีนี้ผู้เรียนจะได้รับประสบการณ์ในการตั้งสมมติฐาน การทำนาย การจัดการกระทำกับวัสดุ อุปกรณ์ การนำเสนอปัญหา การแสวงหาคำตอบ การสร้างจินตนาการ การสืบเสาะหาความรู้ และลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง

วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์ (2551, หน้า 154-155) ได้กล่าวถึง การจัดการ เรียนรู้แบบสืบสวนสอบสวน (Inquiry Instruction) ว่าเป็นวิธีการสอนตามทฤษฎีของ Constructivism ซึ่งเป็นวิธีการเรียนรู้ที่มีกระบวนการเกิดขึ้นภายในบุคคล บุคคลเป็นผู้สร้าง ความรู้ด้วยเหตุผลจากความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่พบเห็นกับความรู้ความเข้าใจที่มีอยู่เดิม เกิดเป็นโครงสร้างทางปัญญา ผู้สอนไม่สามารถปรับเปลี่ยนปัญญาของผู้เรียนได้ แต่สามารถช่วยผู้เรียนปรับเปลี่ยนโครงสร้างทางปัญญาได้โดยจัดสถานการณ์ให้ผู้เรียน เกิดความขัดแย้งทางปัญญาหรือเกิดภาวะไม่สมดุลทางปัญญาขึ้น ซึ่งเป็นสภาวะที่

ประสบการณ์ใหม่ไม่สอดคล้องกับประสบการณ์เดิม ผู้เรียนต้องปรับข้อมูลใหม่กับประสบการณ์ที่มีอยู่เดิมแล้วสร้างเป็นความรู้ใหม่ ดังนั้น การสอนตามแนวคิดของทฤษฎีนี้ ผู้เรียนสามารถสร้างความรู้ได้ หากมีการจัดการด้านบรรยากาศและสิ่งแวดล้อมที่กระตุ้นให้ผู้เรียนคิดและสร้างสรรค์ด้วยตนเอง

Lawson (1995, p.424) ได้กล่าวไว้ว่า วัตถุประสงค์การเรียนรู้เป็นกระบวนการที่นักวิทยาศาสตร์ได้ศึกษาคิดค้นขึ้นเพื่อให้ผู้เรียนสามารถใช้วิธีการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่ต้องอาศัยทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการค้นพบความรู้หรือประสบการณ์การเรียนรู้ อย่างมีความหมายด้วยตนเอง โดยมีพื้นฐานมาจากทฤษฎีสร้างสรรค์ความรู้ (Constructivism) ในเรื่องการปรับขยายโครงสร้างปฏิบัติการทางสติปัญญา (Assimilation) การปรับหรือโครงสร้างปฏิบัติการทางสติปัญญา (Accommodation) และการจัดระบบสิ่งเร้าใหม่ให้เข้ากับโครงสร้างปฏิบัติการทางสติปัญญา ซึ่งไม่เน้นการสอนแบบบรรยายหรือบอกเล่า หรือให้ผู้เรียนเป็นผู้รับเนื้อหาต่าง ๆ จากผู้สอนโดยมีความเชื่อว่าผู้เรียนมีวัตถุประสงค์การเรียนรู้อยู่แล้ว

4. ขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น

Eisenkraft (2003, pp.57-59) ได้เสนอขั้นตอนการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น สรุปขั้นตอนและสาระสำคัญต่าง ๆ ดังนี้

1. ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม (Elicitation Phase) ในขั้นนี้จะเป็นขั้นที่ผู้สอนตั้งคำถามเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนได้แสดงความรู้เดิมออกมา เพื่อให้ผู้สอนได้รู้ว่าเด็กแต่ละคนมีพื้นฐานความรู้เดิมเพียงใดจะได้วางแผนการสอนได้ถูกต้องและผู้สอนได้รู้ว่าผู้เรียนควรจะเรียนเนื้อหาใดก่อนที่จะเรียนเนื้อหานั้น ๆ

2. ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement Phase) ในขั้นนี้เป็นการนำเข้าสู่บทเรียนหรือเรื่องที่สนใจซึ่งอาจเกิดขึ้นเองจากความสงสัย หรืออาจเริ่มจากความสนใจของตัวผู้เรียนเองหรือเกิดจากการอภิปรายในกลุ่ม เรื่องที่นำสนใจอาจมาจากเหตุการณ์ที่กำลังเกิดขึ้นในช่วงเวลานั้น หรือเป็นเรื่องที่เชื่อมโยงกับความรู้เดิมที่เด็กเพิ่งเรียนรู้มาแล้ว ผู้สอนเป็นคนกระตุ้นให้ผู้เรียนสร้างคำถามกำหนดประเด็นที่จะศึกษา แต่ไม่ควรบังคับให้ผู้เรียนยอมรับประเด็นหรือคำถามที่ผู้สอนกำลังสนใจเป็นเรื่องที่จะใช้ศึกษา

3. ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration Phase) เมื่อผู้เรียนทำความเข้าใจประเด็นหรือคำถามที่สนใจจะศึกษาอย่างถ่องแท้แล้ว ก็มีการวางแผนกำหนดแนวทางในการสำรวจตรวจสอบตั้งสมมติฐาน กำหนดทางเลือกที่เป็นไปได้ลงมือปฏิบัติ

เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล ข้อเสนอแนะ หรือปรากฏการณ์ต่าง ๆ วิธีการตรวจสอบอาจทำได้หลายวิธี เช่น ทำการทดลอง ทำกิจกรรมภาคสนามการใช้คอมพิวเตอร์เพื่อช่วยสร้างสถานการณ์จำลอง การศึกษาหาข้อมูลจากเอกสารอ้างอิง จากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลอย่างเพียงพอที่ใช้ในขั้นต่อไป

4. **ขั้นอธิบาย (Explanation Phase)** ในขั้นนี้เมื่อผู้เรียนได้ข้อมูลมาอย่างเพียงพอจากการสำรวจตรวจสอบแล้ว จึงนำข้อมูลหรือข้อเสนอแนะที่ได้มาวิเคราะห์ แปลผล สรุปผล และนำเสนอผลที่ได้ในรูปแบบต่าง ๆ เช่น บรรยายสรุป สร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ หรือรูปวาดสร้างตาราง ฯลฯ การค้นพบในขั้นนี้อาจเป็นไปได้หลายทาง เช่น สนับสนุนสมมติฐานที่ตั้งไว้ได้แย้งกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ หรือไม่เกี่ยวข้องกับประเด็นที่กำหนดไว้ แต่ผลที่ได้จะอยู่ในรูปใดก็สามารถสร้างความรู้และช่วยให้เกิดการเรียนรู้ได้

5. **ขั้นขยายความรู้ (Expansion Phase / Elaboration Phase)** เป็นขั้นการนำความรู้ที่สร้างขึ้นไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิม หรือแนวคิดที่ได้ค้นคว้าเพิ่มเติม หรือนำแบบจำลองหรือข้อสรุปที่ได้ไปใช้อธิบายสถานการณ์หรือเหตุการณ์อื่น ๆ ถ้าใช้อธิบายเรื่องต่าง ๆ ได้มากก็แสดงว่าข้อจำกัดน้อย ซึ่งก็จะช่วยให้เชื่อมโยงกับเรื่องราวต่าง ๆ และทำให้เกิดความรู้กว้างขวางยิ่งขึ้น

6. **ขั้นประเมินผล (Evaluation Phase)** ในขั้นนี้เป็นการประเมินการเรียนรู้ด้วยกระบวนการต่าง ๆ ว่าผู้เรียนมีความรู้อะไรบ้าง อย่างไร และมากน้อยเพียงใดจากขั้นนี้ จะนำไปสู่การนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในเรื่องอื่น ๆ

7. **ขั้นนำความรู้ไปใช้ (Extension Phase)** ในขั้นนี้ผู้สอนจะต้องมีการจัดเตรียมโอกาสให้ผู้เรียนได้นำสิ่งที่ได้เรียนมาไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ในชีวิตประจำวัน ผู้สอนจะเป็นผู้กระตุ้นให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้ที่ได้รับไปสร้างเป็นความรู้ใหม่ที่เรียกว่า การถ่ายโอนการเรียนรู้

ประสาธ เมืองเฉลิม (2550, หน้า 25-30) กล่าวไว้ว่าการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ผู้สอนและผู้เรียนมีบทบาทดังนี้

1. ตรวจสอบความรู้เดิม (elicit)

บทบาทของผู้สอน

1. ตั้งคำถาม/ กำหนดประเด็นปัญหา
2. กระตุ้นให้ผู้เรียนได้แสดงความรู้เดิม
3. ตรวจสอบความรู้/ ประสพการณ์เดิมของผู้เรียน

4. เต็มเต็มประสบการณ์เต็ม

5. วางแผนการจัดการเรียนรู้

บทบาทของผู้เรียน

1. ตอบคำถามตามความเข้าใจของตนเอง

2. แสดงความคิดเห็นอย่างอิสระ

3. อภิปรายร่วมกันระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนและผู้เรียนกับผู้เรียน

ผู้เรียน

2. รั้ความสนใจ (engage)

บทบาทของผู้สอน

1. สร้างความสนใจ

2. กระตุ้นให้ร่วมกันคิด

3. ยกตัวอย่างประเด็นที่น่าสนใจ

4. จัดสถานการณ์ให้ผู้เรียนสนใจ

5. ตั้งคำถามที่ไม่ชัดเจนนักมาคิดและอภิปรายร่วมกัน

บทบาทของผู้เรียน

1. ถามคำถามตามประเด็น

2. แสดงความสนใจในเหตุการณ์

3. แสดงความคิดเห็นและนำเสนอความคิด

4. อภิปรายประเด็นที่ต้องการทราบ

3. สำรวจค้นหา (explore)

บทบาทของผู้สอน

1. ส่งเสริมให้ผู้เรียนทำงานร่วมกันในการสำรวจตรวจสอบ

2. ชักถามผู้เรียนเพื่อไปสู่การสำรวจค้นหา

3. สังเกตและรับฟังความคิดเห็นของผู้เรียน

4. ให้ข้อเสนอแนะ คำปรึกษา แก่ผู้เรียน

5. ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้สำรวจตรวจสอบโดยใช้กระบวนการ

ทางวิทยาศาสตร์

6. ส่งเสริมและพัฒนา คุณธรรม จริยธรรมและเจตคติทาง

วิทยาศาสตร์แก่ผู้เรียน

บทบาทของผู้เรียน

1. คิดอย่างอิสระแต่อยู่ในขอบเขตของกิจกรรมสำรวจ

ตรวจสอบ

2. ทดสอบการคาดคะเนและสมมติฐาน
3. พยายามหาทางเลือกในการแก้ปัญหา
4. ใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการสำรวจ

ตรวจสอบ

4. อธิบาย (explain)

บทบาทของผู้สอน

1. ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้คิดและแสดงความคิดเห็นอย่างอิสระ
2. ให้ผู้เรียนแสดงหลักฐาน ให้เหตุผลอย่างเหมาะสม
3. ส่งเสริมให้ผู้เรียนอธิบายสิ่งที่ตนเองสังเกตและความคิดรวบ

ยอดตามความเข้าใจของตนเอง

4. ให้ผู้เรียนอธิบาย ให้คำจำกัดความและบ่งชี้ประเด็นที่สำคัญ

จากปรากฏการณ์ได้

บทบาทของผู้เรียน

1 อธิบายการแก้ปัญหาหรือคำตอบที่เป็นไปได้ โดยใช้ข้อมูลที่ได้จากการบันทึกและสังเกต

2. รับฟังคำอธิบายของคนอื่น อย่างสร้างสรรค์
3. คิดวิเคราะห์วิจารณ์ในประเด็น ที่เพื่อนำเสนอ
4. ถามคำถามอย่างสร้างสรรค์

5. ขยายความรู้ (elaborate)

บทบาทของผู้สอน

1. ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้นำความรู้ที่ได้เรียนมาไปปรับใช้ให้เกิดประโยชน์อย่างสร้างสรรค์และประยุกต์ใช้กับสถานการณ์ใหม่ได้

2. ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ใช้ทักษะและกระบวนการที่เรียนรู้

ไปปรับใช้ตามบริบท

3. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้อธิบายความรู้ความเข้าใจอย่าง

หลากหลายจากข้อมูลที่มีอยู่พร้อมทั้งแสดงหลักฐาน

บทบาทของผู้เรียน

1. นำข้อมูลที่ได้จากการสำรวจตรวจสอบไปปรับประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ใหม่ที่คล้ายสถานการณ์เดิม
2. ใช้ข้อมูลเดิมในการถามตามความมุ่งหมายของการทดลอง
3. บันทึกการสังเกตและข้ออภิปราย

6. ประเมินผล (evaluate)

บทบาทของผู้สอน

1. สังเกตผู้เรียนในการนำความคิดรวบยอดและทักษะใหม่ไปปรับใช้
2. ประเมินความรู้และทักษะของผู้เรียน
3. หาหลักฐานที่แสดงว่าผู้เรียนได้เปลี่ยนแปลงความคิดหรือพฤติกรรม
4. ให้ผู้เรียนประเมินตนเองเกี่ยวกับการเรียนรู้และทักษะ

กระบวนการกลุ่ม

บทบาทของผู้เรียน

1. ตอบคำถามโดยอาศัยหลักฐานและคำอธิบายที่ยอมรับได้
2. แสดงความรู้ความเข้าใจของตนเองจากกิจกรรมสำรวจ

ตรวจสอบ

3. เสนอแนะข้อคำถามหรือประเด็นที่เกี่ยวข้อง

7. นำความรู้ ไปใช้ (extend)

บทบาทของผู้สอน

1. กระตุ้นให้ผู้เรียนตั้งข้อคำถามตามประเด็นที่สอดคล้องกับบริบท
2. กระตุ้นให้นำสิ่งที่ได้เรียนรู้ไปปรับใช้
3. แนะนำแนวทางในการนำความรู้เดิมไปสร้างเป็นองค์ความรู้ใหม่

บทบาทของผู้เรียน

1. นำความรู้ที่ได้ไปใช้อย่างเหมาะสม
2. ใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการเชื่อมโยงเนื้อหาสาระไปสู่การแก้ปัญหา

3. มีคุณธรรม จริยธรรม ในการนำความรู้ไปปรับใช้ใน

ชีวิตประจำวัน

พิมพันธ์ เดชะคุปต์ (2552, หน้า 24-27) กล่าวว่า ในจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ผู้สอนและผู้เรียน ควรมีบทบาทดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. ขั้นทบทวนความรู้เดิม (Elicit) ผู้สอนจัดกิจกรรมเพื่อให้ผู้เรียนดึงความรู้ ความเข้าใจจากประสบการณ์เดิมของผู้เรียนออกมาหรือทบทวนความรู้เดิมที่ผู้เรียนมีอยู่

บทบาทของผู้สอน

ตั้งคำถามเพื่อสำรวจความรู้เดิมของผู้เรียนเพื่อค้นหา

ความรู้หรือความคิดที่ผู้เรียนมีต่อหัวข้อที่ศึกษา

บทบาทของผู้เรียน

ตอบคำถามหรือแสดงความคิดเห็น

2. ขั้นสร้างความสนใจ (Engage) ผู้สอนจัดกิจกรรมเพื่อกระตุ้นความสนใจให้ผู้เรียน เกิดความอยากรู้อยากเห็น อาจเป็นกิจกรรมการทดลอง การนำเสนอข้อมูล ข่าวหรือสถานการณ์ที่ ก่อให้เกิดความคิดขัดแย้งกับสิ่งที่ผู้เรียนเคยรู้ กระตุ้นให้ผู้เรียนตั้งคำถาม กำหนดประเด็นปัญหาที่จะศึกษาซึ่งนำไปสู่การสำรวจตรวจสอบ

บทบาทของผู้สอน

สร้างกิจกรรมที่นำสนใจและกระตุ้นความสนใจของ

ผู้เรียนเพื่อกระตุ้นความอยากรู้อยากเห็นของผู้เรียน

บทบาทของผู้เรียน

ตั้งคำถาม เช่น อย่างไร ทำไม เพราะเหตุใดและแสดง

ความสนใจต่อเรื่องที่จะเรียน

3. ขั้นสำรวจและค้นหา (Explore) ผู้สอนกระตุ้นให้ผู้เรียนตรวจสอบปัญหาและให้ผู้เรียนดำเนินการสำรวจตรวจสอบ สืบค้น รวบรวมข้อมูล โดยการวางแผนการสำรวจตรวจสอบ ลงมือ ปฏิบัติ เช่น การสังเกต การทดลอง การรวบรวมข้อมูล เป็นต้น

บทบาทของผู้สอน

กระตุ้นให้ผู้เรียนทำงานโดยแก้ปัญหาการทำงานด้วย

ตัวเองไม่ต้องคอยฟังคำสั่งแนะจากผู้สอน สังเกตและฟังสิ่งที่ผู้เรียนพูด ในกรณีที่จำเป็น

ผู้สอนอาจตั้งคำถามเจาะลึกในประเด็นเพื่อช่วยในการศึกษา สํารวจ หรือในการสังเกตของผู้เรียน ให้ความเวลาผู้เรียนในการปฏิบัติกิจกรรมอย่างเพียงพอ

บทบาทของผู้เรียน

คิดอย่างอิสระ แต่ต้องคงอยู่ในขอบเขตที่นำเสนอ ทดสอบสมมติฐานสร้างคำทำนาย หรือสมมติฐานใหม่ ลองหาวิธีการที่ต่างออกไปและอภิปรายร่วมกับเพื่อนบันทึกการสังเกตและความคิด ไม่ด่วนลงความความคิดเห็นหรือด่วนสรุป

4. ชั้นอธิบาย และลงข้อสรุป (Explain) ผู้สอนส่งเสริมให้ผู้เรียนนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ และจัดกระทำข้อมูลในรูปตาราง กราฟ แผนภาพ เพื่อให้เห็นแนวโน้มหรือความสัมพันธ์ ของข้อมูล สรุปผล และอภิปรายผลการทดลองโดยอ้างอิง ทฤษฎีหรือกฎต่าง ๆ อย่างเป็นเหตุเป็นผล นอกจากนี้ผู้สอนยังมีหน้าที่จัดกิจกรรมส่งเสริมให้ผู้เรียนอธิบายความคิดของผู้เรียนด้วยตนเองให้ ผู้เรียนแสดงหลักฐานเหตุผลประกอบ คำบรรยาย

บทบาทของผู้สอน

กระตุ้นให้ผู้เรียนอธิบายมโนทัศน์คำจำกัดความ และหลักการด้วยคำพูดของผู้เรียนเองถามเพื่อความกระจ่าง และปรับแก้ไขจากตัวผู้เรียนเอง ให้คำจำกัดความ คำอธิบาย และคำต่าง ๆ อีกครั้งหนึ่งอย่างเป็นทางการ ใช้ประสบการณ์เดิมของผู้เรียนเป็นพื้นฐานเบื้องต้นในการอธิบายมโนทัศน์ คำจำกัดความและหลักการ

บทบาทของผู้เรียน

อธิบายวิธีการแก้ปัญหาที่เป็นไปได้ และตอบคำถามเพื่อนได้ ฟังคำอธิบายของเพื่อนอย่างตั้งใจ และอย่างมีวิจารณ์ญาณ ตั้งคำถามต่อการอธิบายของเพื่อน ฟังและพยายามทำความเข้าใจคำอธิบายของผู้สอน เชื่อมโยงประสบการณ์กับกิจกรรมอื่น ๆ ใช้ข้อมูลจากการบันทึกในการให้คำอธิบาย

5. ชั้นขยายความรู้ (Elaborate) ผู้สอนกระตุ้นให้ผู้เรียนใช้สัญลักษณ์ นิยาม คำอธิบายและทักษะไปสู่สถานการณ์ใหม่ ให้ผู้เรียนได้ประยุกต์ใช้ความรู้ที่สร้างขึ้นในการตอบคำถามเสนอแนวทางแก้ปัญหา และนำไปสู่การตั้งสมมติฐานและค้นคว้าต่อไป

บทบาทของผู้สอน

พยายามให้ผู้เรียนใช้จำกัดความ มโนทัศน์ และอธิบาย
สิ่งที่ได้เรียนรู้ไปกระตุ้นให้ผู้เรียนประยุกต์ใช้ความรู้และทักษะที่ได้ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่
ให้ผู้เรียนใช้ข้อมูล หรือหลักฐานที่มีอยู่แล้วตอบคำถาม

บทบาทของผู้เรียน

ประยุกต์คำศัพท์ คำนิยาม และคำอธิบายที่ได้ไปใช้ใน
สถานการณ์ใหม่ ใช้ข้อมูลที่มีในการตอบคำถาม เสนอแนวทางแก้ปัญหา การตัดสินใจ หรือ
การออกแบบการทดลองลงข้อสรุปที่เป็นเหตุเป็นผลจากหลักฐาน

6. **ขั้นประเมินผล (Evaluate)** เป็นการประเมินผลการเรียนรู้
ของผู้เรียนซึ่งมีทั้งการ ประเมินการปฏิบัติกิจกรรมในแต่ละขั้นตอน และการประเมินการ
เรียนรู้ของผู้เรียนก่อนที่ผู้เรียนจะขยายความคิดรวบยอดและค้นพบปัญหาใหม่ โดยผู้สอน
และผู้เรียนมีส่วนร่วมในการประเมิน

บทบาทของผู้สอน

- สังเกตการณ์ประยุกต์ใช้ความรู้และทักษะใหม่ของผู้เรียน ประเมินความรู้ ทักษะ และเจตคติของผู้เรียน พยายามหาหลักฐานที่แสดงว่าผู้เรียน
มีการเปลี่ยนแปลงความคิดและพฤติกรรม เปิดโอกาสให้ผู้เรียนประเมินการเรียนรู้ของ
ตนเอง ถามคำถามปลายเปิด

บทบาทของผู้เรียน

ตอบคำถามของผู้สอนโดยใช้ข้อมูลจากการสังเกตและ
อธิบายสิ่งที่ได้เรียนแสดงว่าตนเองมีความรู้ ความเข้าใจหรือทักษะเรื่องนั้น ๆ

7. **ขั้นนำความรู้ไปใช้ (Extend)** ผู้สอนส่งเสริมให้ผู้เรียน
เชื่อมโยงความคิดรวบยอดที่ได้จากการเรียนรู้ไปสู่การเรียนรู้เรื่องอื่น ๆ ต่อไป อาจเริ่มจาก
การเปรียบเทียบข้อแตกต่าง ระหว่างเรื่องที่ศึกษากับเรื่องใหม่ที่เกี่ยวข้องแต่ยังไม่ได้
ทำการศึกษา และนำไปสู่การเริ่มวิจัยครั้งใหม่อีกครั้ง

บทบาทของผู้สอน

ถามคำถามปลายเปิด

บทบาทของผู้เรียน

ตอบคำถามแสดงความคิดเห็น

5. ประโยชน์ของการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น

ภพ เลหาทโพบูลย์ (2542, หน้า 126) กล่าวถึงข้อดีของวัฏจักรการเรียนรู้
ไว้ดังนี้

1. ผู้เรียนได้มีโอกาสพัฒนาความคิดอย่างเต็มที่ ได้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง จึงมีความอยากเรียนรู้ตลอดเวลา
2. ผู้เรียนได้มีโอกาสได้ฝึกความคิด และฝึกการกระทำ ทำให้ผู้เรียนรู้วิธีจัดระบบความคิดและวิธีแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ทำให้ความรู้อยู่คงทนและถ่ายโยงการเรียนรู้ได้ กล่าวคือทำให้สามารถจดจำได้นาน และนำไปใช้ในสถานการณ์ใหม่อีก
3. ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนการสอน
4. ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ความคิดรวบยอด และหลักการทางวิทยาศาสตร์ได้เร็วขึ้น
5. ผู้เรียนจะเป็นผู้มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์
สุทธิย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ (2545, หน้า 136) กล่าวไว้ว่าการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้มีประโยชน์ดังนี้
 1. ผู้เรียนได้เรียนรู้วิธีค้นหาคำรู้และแก้ปัญหาด้วยตนเอง
 2. ความรู้ที่ได้มีคุณค่า มีความหมายสำหรับผู้เรียน เป็นประโยชน์และจดจำได้นานสามารถเชื่อมโยงความรู้และนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้
 3. เป็นวิธีการที่ทำให้ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจในการเรียนรู้ มีความอิสระ มีชีวิตชีวาและสนุกสนานกับการเรียนรู้
 4. ทำให้ผู้เรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิธีและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์ (2552, หน้า 80) ได้กล่าวถึงข้อดีของวัฏจักรการเรียนรู้ ดังนี้
 1. ผู้เรียนมีโอกาสได้พัฒนาความคิดอย่างเต็มที่ ได้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง จึงมีความอยากเรียนรู้ตลอดเวลา
 2. ผู้เรียนมีโอกาสได้ฝึกความคิดและฝึกการกระทำ ทำให้เรียนรู้วิธีจัดระบบความคิด และวิธีแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ทำให้ความรู้อยู่คงทนและถ่ายโยงการเรียนรู้ได้
 3. ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนการสอน

4. ผู้เรียนสามารถเรียนรู้มโนคติ และหลักการทางวิทยาศาสตร์ได้เร็วขึ้น

5. ผู้เรียนจะเป็นผู้ที่มีเจตคติที่ดีต่อการสอนวิทยาศาสตร์

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น สรุปได้ว่า วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น เป็นกระบวนการเรียนการสอนที่เน้นกระบวนการคิด การลงมือปฏิบัติจริง เน้นการถ่ายโอนการเรียนรู้และให้ความสำคัญกับการตรวจสอบ ความรู้เดิมของผู้เรียน โดยผู้สอนกระตุ้นให้ผู้เรียนเป็นผู้ศึกษาค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง ซึ่งเป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง และต้องใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ในการค้นพบความรู้ หรือแนวทางในการแก้ไขปัญหาที่ถูกต้อง สรุปเป็นหลักการ กฎเกณฑ์ หรือวิธีการในการแก้ปัญหา และนำความรู้หรือแบบจำลองไปใช้อธิบายหรือประยุกต์ใช้กับ เหตุการณ์หรือเรื่องอื่น ๆ ก่อให้เกิดความรู้ที่คงทนกว่าการที่ครูเป็นผู้บอกความรู้ให้นักเรียน โดยผู้วิจัยได้นำขั้นตอนการจัดกิจกรรมของ Eisenkraft (2003, pp.57-59) ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนดังนี้ 1) ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม (Elicitation Phase) 2) ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement Phase) 3) ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration Phase) 4) ขั้นอธิบาย (Explanation Phase) 5) ขั้นขยายความรู้ (Expansion Phase / Elaboration Phase) 6) ขั้นประเมินผล (Evaluation Phase) 7) ขั้นนำความรู้ไปใช้ (Extension Phase) มาใช้ในการวิจัยในครั้งนี้

อริยสัจ 4

อริยสัจ 4 เป็นกระบวนการแสวงหาความรู้ โดยมีขั้นตอนการคิดอย่างมีระบบ เป็นกระบวนการใช้ความคิดหรือการแก้ปัญหาอย่างมี เหตุผล เรียกได้อีกอย่างหนึ่งว่า วิธีการแห่งปัญญา หรือ วิธีการทางวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยได้ศึกษาจากเอกสาร ของนักการศึกษาและงานวิจัยหลายท่าน ดังหัวข้อต่อไปนี้

1. ความหมายของอริยสัจ 4

พระเทพเวที (ประยุทธ์ ปยุตฺโต, 2538, หน้า 10) ได้ให้ความหมายของ คำว่า อริยสัจสี่ไว้ในพจนานุกรมพุทธศาสนา ฉบับประมวลศัพท์ไว้ว่า อริยสัจ หมายถึง ความจริงอย่างประเสริฐ ความจริง ของพระอริยะ ความจริงที่ทำให้คนเป็นพระอริยะ มี 4 อย่าง คือ ทุกข์ สมุทัย นิโรธ มรรค (เรียกเต็มว่า ทุกข์ ทุกขสมุทัย ทุกขนิโรธ และ ทุกขนิโรธคามินีปฏิปทา

เอกชัย จุละจารัตต์ (2544, หน้า 5) ให้ความหมาย อริยสังข์ 4 คือ ความจริงอันประเสริฐ 4 ประการที่พระพุทธเจ้าทรงตรัสรู้และตรัสสอน เพื่อพัฒนาจิตใจมนุษย์ให้ห่างไกลจากกิเลส กองทุกข์ หรือเป็นบุคคลที่ประเสริฐ (อริยบุคคล) ซึ่งประกอบด้วย 4 เรื่องหลักคือ 1. ความทุกข์ (ทุกข์) 2. สาเหตุของความทุกข์ (สมุทัย) 3. ความดับทุกข์ (นิโรธ) 4. ทาง (วิธี) ปฏิบัติธรรมเพื่อความดับทุกข์ (มรรค)

เสถียรพงษ์ วรรณปก (2544, หน้า 77) กล่าวว่า อริยสังข์ 4 คือ ความจริงอันประเสริฐ 4 ประการ ที่พระพุทธเจ้าตรัสรู้และนำมาสอนชาวโลก คือ ทุกข์ คือ ปัญหาชีวิต สมุทัย คือ สาเหตุของปัญหา นิโรธ คือ การหมดปัญหา ภาวะไร้ปัญหาโดยสิ้นเชิง และมรรค คือ วิธีการแก้ปัญหา โดยสรุป อริยสังข์ 4 คือ หลักแห่งการใช้ปัญญาในการแก้ไขปัญหาชีวิต

ราชบัณฑิตยสถาน (2546, หน้า 1337) ได้ให้ความหมายของอริยสังข์ไว้ว่า ความจริงของพระอริยะะความจริงอันประเสริฐ ซึ่งธรรมสำคัญหมวดหนึ่งในพระพุทธศาสนา มี 4 ประการ คือ ทุกข์ ทุกขสมุทัย (เหตุให้เกิดทุกข์) ทุกขนิโรธ (ความดับทุกข์) ทุกขนิโรธคามินี ปฏิปทา หรือมรรค(ทางแห่งความดับทุกข์)

พระธรรมโกศาจารย์ (2552, หน้า 43) กล่าวว่า วิธีการแสวงหาความจริงในพระพุทธศาสนา เรียกว่า อริยสังข์ 4 ประกอบด้วย กิจหรือขั้นตอนในการดำเนินการ 4 ประการ คือ 1. การกำหนดรู้ทุกข์ (ปริยญา) คือ การเข้าใจสภาพและขอบเขตของปัญหาได้ตรงจุด 2. การค้นหาสมุทัย (ปหานะ) คือ การสืบสาวหาต้นตอของปัญหาเพื่อจะได้แก้ปัญห 3. การแก้นิโรธ (สังฆิกิริยา) คือ การคาดคะเนถึงสภาวะที่แก้ปัญหได้เป็นเป้าหมาย 4. การดำเนินตามมรรค (ภาวนา) คือ การฝึกฝนปฏิบัติตามมรรควิธีเพื่อให้บรรลุถึงสภาวะไร้ปัญหา

สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ (2553, หน้า 57) กล่าวว่า วิธีคิดแบบอริยสังข์ 4/คิดแบบแก้ปัญห คือ การคิดแบบสืบสาวจากผลไปหาเหตุ แล้วหาวิธีแก้ไขที่เหตุ เป็นการคิดที่มีหลักการสำคัญโดยเริ่มต้นจากปัญหาทำความเข้าใจกับปัญหาให้ชัดเจน แล้วสืบค้นหาสาเหตุเพื่อเตรียมแก้ไข ในเวลาเดียวกันก็กำหนดเป้าหมายให้แน่ชัดพร้อมกันนั้นจึงคิดวิธีปฏิบัติที่จะกำจัดสาเหตุของปัญหา และดำเนินการแก้ปัญหตามแนวทางที่วางไว้ วิธีคิดแบบอริยสังข์ประกอบด้วย ขั้นตอนสำคัญคือ ทุกข์ สมุทัย นิโรธและมรรค เป็นวิธีคิดที่ใช้แก้ปัญหซึ่งตรงตามกระบวนการแก้ปัญหตามหลักวิทยาศาสตร์

สุรเกียรติ์ ไชยนวัตติ (2553, หน้า 20) สรุปว่ากระบวนการแก้ปัญหา ตามหลักอริยสัจ 4 หมายถึง กระบวนการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนแสวงหาความรู้จากการ วิเคราะห์ผลไปหาเหตุ ในประเด็นปัญหาที่พบ และคิดค้นวิธีการแก้ปัญหาต่าง ๆ ด้วย ตนเอง โดยนำหลักพุทธธรรมมาใช้เป็นกระบวนการแก้ปัญหา ที่สามารถพัฒนา ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของผู้เรียน

ทศสุพล ทุมประเสน (2554, หน้า 13) สรุปได้ว่า อริยสัจ หมายถึง ความจริงอันประเสริฐ ความจริงของพระอริยะ เป็นสิ่งที่พระพุทธเจ้าทรงตรัสรู้ เป็นหลัก แห่งการใช้ปัญญาในการแก้ไขปัญหาวชิวัตประกอบด้วย 4 ประการ ได้แก่ ทุกข์ คือ สภาพ ปัญหาหรือความไม่สบายกายความไม่สบายใจ สมุทัย คือ เหตุแห่งการเกิดทุกข์ นิโรธ คือ แนวทางที่จะนำไปสู่การดับทุกข์ และมรรค คือ ข้อปฏิบัติที่นำไปสู่การดับทุกข์

โสภิตา ศรีโพธิ์ชัย (2556, หน้า 48) สรุปว่า หลักอริยสัจ 4 หมายถึง กระบวนการแสวงหาคำตอบด้วยตนเอง จากสภาพปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นอย่างเป็นระบบ โดยการรวบรวมข้อมูล เพื่อหาสาเหตุและแนวทางในการตัดสินใจ หาทางเลือกในการ ปฏิบัติตนอย่างถูกต้องตามสภาพของสังคม ซึ่งมีขั้นตอน ดังนี้ 1) ขั้นทุกข์ ผู้เรียนศึกษา ปัญหาและขอบเขตของปัญหาจากสื่อการสอนต่าง ๆ ได้แก่ สถานการณ์ปัญหา เพื่อ พิจารณาขอบเขตของปัญหา 2) ขั้นสมุทัย ผู้เรียนรวบรวมข้อมูลเพื่อวิเคราะห์หาสาเหตุของ ปัญหาจากสถานการณ์และจัดลำดับสาเหตุเป็นข้อ ๆ 3) ขั้นนิโรธ ผู้เรียนร่วมกันคิดว่า เป้าหมายของการแก้ปัญหาที่ผู้เรียนต้องการคืออะไรแล้วร่วมกันตั้งสมมติฐานไว้ในใจ ทุกคน 4) ขั้นมรรค ผู้เรียนวิเคราะห์หาแนวทางในการปฏิบัติอย่างเป็นกระบวนการที่ เหมาะสมในการแก้ปัญหา โดยกำหนดแนวทางปฏิบัติไว้เป็นขั้นตอน เพื่อเลือกเป็นแนวทาง ในการปฏิบัติที่ดี คือรวบรวมข้อมูลจากหลายแหล่ง ดำเนินการแก้ปัญหาตามแนวทางที่ เลือก และสรุปผล

จากที่นักการศึกษาได้ให้ของอริยสัจ 4 ข้างต้น ผู้วิจัยสรุปได้ว่า อริยสัจ 4 หมายถึง สัจธรรมอันประเสริฐที่เป็นจริง 4 ประการ ที่ใช้กระบวนการคิดแสวงหาคำตอบ สามารถพัฒนาและแก้ปัญหาของบุคคลได้อย่างเป็นระบบโดยเริ่มต้นจากปัญหาทำความเข้าใจกับปัญหาให้ชัดเจน แล้วสืบค้นหาสาเหตุเพื่อเตรียมแก้ไข ในเวลาเดียวกันก็กำหนด เป้าหมายให้แน่ชัด พร้อมกันนั้นจึงคิดวิธีปฏิบัติที่จะกำจัดสาเหตุของปัญหา และดำเนินการ แก้ไขปัญหาตามแนวทางที่วางไว้ ประกอบด้วย ทุกข์ คือ ปัญหา สมุทัย คือ สาเหตุของ

ปัญหา นิโรค คือ การหมดปัญญา ภาวะไร้ปัญญาโดยสิ้นเชิง และมรรค คือ วิธีการแก้ปัญหา

2. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับอริยสัจ 4

พระธรรมปิฎก (ป.อ.ปยุตโต) (2544, หน้า 4-44) กล่าวถึงหลักการสอนและวิธีสอนอริยสัจ 4 ซึ่งสรุปได้ดังนี้

1. ปัญญาเป็นสิ่งสร้างสรรค์ขึ้นภายในตัวของผู้เรียนเอง เป็นความรู้ความเข้าใจที่พัฒนาเกิดขึ้นในตัวผู้เรียนเอง ผู้อื่นจะบังคับหรือยัดเยียดให้ไม่ได้

2. ผู้สอนทำหน้าที่เป็นกัลยาณมิตร ช่วยชี้แนะทางการเรียนโดยอำนวยความสะดวกที่จะช่วยให้ผู้เรียนเข้าถึงปัญหา

3. วิธีสอน อูบาย และกลวิธีต่าง ๆ เป็นสื่อหรือเครื่องผ่อนแรงการเรียนการสอน

4. อิศรภาพในทางความคิดเป็นอุปกรณ์สำคัญในการสร้างปัญญา (ปัญญาเป็นมากกว่าความรู้)

เนื้อหาที่ใช้สอน

1. สอนจากสิ่งที่รู้เห็นเข้าใจง่าย หรือรู้เห็นเข้าใจอยู่แล้วไปหาสิ่งที่เห็นเข้าใจได้ยาก หรือยังไม่รู้ไม่เห็นไม่เข้าใจ

2. สอนเนื้อเรื่องที่ค่อยลุ่มลึกยากลงไปตามลำดับขั้น และความต่อเนื่องกันเป็นสายลงไป

3. ถ้าสิ่งที่สอนเป็นสิ่งที่แสดงได้ ก็สอนด้วยของจริงให้ผู้เรียนได้ดู ได้เห็น ได้ฟังเองอย่างที่เรียกว่าประสบการณ์ตรง

4. สอนตรงเนื้อหา ตรงเรื่อง มีเป้าหมายไม่วกวน ไม่ออกนอกเรื่องโดยไม่มีความเกี่ยวข้องกันกับเนื้อหา

5. สอนมีเหตุผล ตรงตามเห็นจริงได้

6. สอนเท่าที่จำเป็น พอดีสำหรับให้เกิดความเข้าใจ ให้การเรียนรู้อะไรได้ผล ไม่ใช่สอนเท่าที่ตนรู้ หรือสอนแสดงภูมิว่าผู้สอนมีความรู้มาก

7. สอนสิ่งที่มีความหมาย ควรที่เขาจะเรียนรู้และเข้าใจ เป็นประโยชน์ต่อตัวเขาเอง

เกี่ยวกับตัวผู้เรียน

1. ผู้สอนคำนึงถึง ความแตกต่างระหว่างบุคคล

2. คำนึงถึงความพร้อมของผู้เรียน
3. ผู้เรียนลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง ช่วยให้เกิดความรู้ความเข้าใจที่ชัดเจน
แม่นยำและได้ผลจริง
4. ผู้เรียนกับผู้สอนมีบทบาทร่วมกัน ในการแสวงหาความจริง มีการ
แสดงความคิดเห็นโต้ตอบเสรี หลักนี้เป็นข้อสำคัญในวิธีการแห่งปัญญา ซึ่งต้องการ
อิสระภาพทางความคิด และโดยวิธีนี้เมื่อเข้าถึงความจริง ผู้เรียนจะรู้สึกว่าได้มองเห็น
ความจริงด้วยตนเอง

เกี่ยวกับการดำเนินการสอน

1. ในการสอน การเริ่มต้นที่ดีมีส่วนช่วยให้การสอนประสบผลสำเร็จ
อย่างมาก เป็นเครื่องดึงความสนใจและนำเข้าสู่เนื้อหา
2. สร้างบรรยากาศในการสอนให้ปลอดโปร่ง
3. สอนมุ่งเนื้อหา ให้เกิดความรู้ความเข้าใจในสิ่งที่สอนเป็นสำคัญ
ไม่กระทบตนและผู้อื่น
4. ตั้งใจสอน ทำจริงด้วยความรู้สึกว่าเป็นสิ่งมีค่า มองเห็นความสำคัญ
ของผู้เรียน ไม่เห็นว่าผู้เรียนโง่เขลา
5. ใช้ภาษาสุภาพ นุ่มนวล เข้าใจง่าย

3. ขั้นตอนการสอนอริยสัจ 4

ขั้นตอนวิธีการสอนอริยสัจ 4 เป็นกระบวนการแสวงหาความรู้
โดยผู้เรียนพยายามค้นคิดการแก้ปัญหาต่าง ๆ โดยใช้ลำดับขั้นตอนทั้ง 4 ขั้นของอริยสัจ
เป็นแนวทางในการแก้ปัญหาด้วยตนเอง

พระธรรมปิฎก (ประยุทธ์ ปยุตโต, 2538, หน้า 731-732) ได้นำขั้นตอน
ของอริยสัจมาประยุกต์เป็นขั้นตอน ในการสอนแบบพุทธวิธีแสวงหาอริยสัจ ดังนี้

1. ขั้นกำหนดทุกข์ ให้รู้ว่าทุกข์หรือปัญหา คืออะไร อยู่ที่ไหน
มีขอบเขตแค่นี้ เท่ากับ กำหนดปัญหา
2. ขั้นสืบสาวสมุทัย หยั่งสาเหตุของทุกข์หรือปัญหานั้น
3. ขั้นแก้นิโรธ ให้เห็นกระบวนการที่แสดงว่า การดับทุกข์แก้ปัญหา
เป็นไปได้อย่างไร เท่ากับตั้งสมมติฐาน
4. ขั้นเพ็ญพหุมารค

มรรค 1 : เสนา แสวงหาข้อพิสูจน์/ทดลอง เท่ากับเก็บข้อมูล และทดลอง

มรรค 2 : วิมังสา ตรวจสอบ ร่อน เลือกเก็บข้อมูลที่ถูกต้อง ใช้ได้จริง เท่ากับขั้นวิเคราะห์ข้อมูล

มรรค 3 : อนุโพ กั้นข้อที่ผิดออก จับหรือฟันได้มรรคแท้ซึ่งนำไปสู่ผล คือขั้นแก้ไขได้ เท่ากับขั้นสรุป

สาโรช บัวศรี (อ้างถึงใน สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2540, หน้า 201-202) ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ตามหลักอริยสัจ 4 มีดังนี้

1. กำหนดปัญหา (ขั้นทุกข์) คือ การให้ผู้เรียนระบุปัญหาที่ต้องการแก้ไข

1.1 ผู้สอนกำหนดและนำเสนอปัญหาอย่างละเอียด พยายามให้ผู้เรียนทำความเข้าใจต่อปัญหานั้นตรงหน้า และพยายามเร้าความรู้สึกให้ผู้เรียนเกิดความตระหนักว่าสิ่งที่ผู้สอนนำเสนอเป็นปัญหาของทุกคน ทุกคนมีส่วนเกี่ยวข้องกับปัญหานั้น และทุกคนจะต้องร่วมมือกันช่วยแก้ปัญหา เพื่อความสุขของทุกคน

1.2 ผู้สอนช่วยให้ผู้เรียนให้ได้ศึกษาพิจารณาดูปัญหาที่เกิดขึ้นด้วยตนเอง ด้วยความรอบคอบ และพยายามกำหนดขอบเขตของปัญหาซึ่งผู้เรียนจะต้องคิดแก้ไขให้ได้

2. ตั้งสมมติฐาน (ขั้นสมุทัย) คือ การให้ผู้เรียนวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาและตั้งสมมติฐาน

2.1 ผู้สอนช่วยผู้เรียนให้ได้พิจารณาด้วยตนเองว่าสาเหตุของปัญหาที่ยกขึ้นมากล่าวในขั้นที่ 1 นั้นมีอะไรบ้าง

2.2 ผู้สอนช่วยผู้เรียนให้ได้เกิดความเข้าใจตระหนักว่าในการแก้ปัญหาใด ๆ นั้นจะต้องกำจัดหรือดับ

2.3 ผู้สอนช่วยผู้เรียนให้ได้คิดว่าในการแก้ปัญหาที่สาเหตุนั้น อาจจะทำอะไรได้บ้าง คือ ให้กำหนดสิ่งที่จะกระทำนี้เป็นข้อ ๆ ไป

3. ทดลองและเก็บข้อมูล (ขั้นนิโรธ) คือ การให้ผู้เรียนกำหนดวัตถุประสงค์และวิธีการทดลองเพื่อพิสูจน์สมมติฐานและเก็บรวบรวมข้อมูล

4. วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผล (ขั้นมรรค) คือการนำข้อมูลมาวิเคราะห์และสรุป

4.1 ช่วยให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจและสรุปได้ว่าในบรรดาการทดลองหรือการกระทำด้วยตนเองหลาย ๆ อย่างนั้น บางอย่างก็แก้ปัญหาไม่ได้ บางอย่างก็แก้ปัญหาได้ชัดเจน การแก้ปัญหาให้สำเร็จจะต้องทำอย่างไรแน่

4.2 เมื่อลงข้อสรุปวิธีแก้ปัญหาได้แล้วให้ผู้เรียนช่วยกันกำหนดแนวทางในการปฏิบัติและลงมือปฏิบัติตามแนวทางนั้นโดยทั่วกัน รวมทั้งให้ผู้เรียนช่วยกันคิดว่าวิธีการควบคุมและติดตามการปฏิบัติเมื่อแก้ไขปัญหานั้น ๆ ด้วย

กาญจนา วัฒนอายุ (2544, หน้า 160) ได้กล่าวถึง การสอนแบบอริยสังขันธ์คล้ายคลึงกับการสอนแบบวิทยาศาสตร์ที่สุด ซึ่งมีขั้นตอนการสอน ดังนี้

1. ขั้นทบทวน คือการพิจารณาเพื่อกำหนดปัญหาได้ถูกต้อง
2. ขั้นสมมุติ คือ การรู้ที่มาของปัญหา และวิธีแก้ไขปัญหา
3. ขั้นนิรนัย คือ การดับทุกข์ การทดลองและการบันทึกผล หรือการเก็บข้อมูล

4. ขั้นมรรค คือ การหาเหตุผลและการแก้ปัญหา

วิทย์ วิศเวทย์ และเสถียรพงษ์ วรรณปก (2547, หน้า 42-43) ได้สรุปการสอนแบบอริยสังขันธ์ 4 มีขั้นตอนดังนี้

1. ขั้นกำหนดปัญหา หรือขั้นทบทวน ผู้สอนช่วยผู้เรียนให้ได้ศึกษาพิจารณาปัญหาที่เกิดขึ้นด้วยตนเอง ด้วยความรอบคอบ และพยายามกำหนดขอบเขตของปัญหา ซึ่งผู้เรียนจะต้องคิดแก้ไขให้ได้

2. ขั้นสมมติฐานหรือขั้นสมมุติ

2.1 ผู้สอนช่วยให้ผู้เรียนได้พิจารณาเองว่า สาเหตุของปัญหาที่ยกขึ้นมากล่าวในขั้นที่ 1 นั้นมีอะไรบ้าง

2.2 ผู้สอนช่วยให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจว่า ในการแก้ปัญหาใด ๆ นั้น ต้องกำจัดหรือดับที่ต้นตอ หรือแก้ปัญหาเหล่านั้น

2.3 ผู้สอนช่วยให้ผู้เรียนได้คิดว่า ในการแก้ที่สาเหตุนั้น อาจจะทำอะไรได้บ้าง คือกำหนดสิ่งที่กระทำเป็นข้อ ๆ

3. ขั้นการทดลองหรือเก็บข้อมูล หรือขั้นนิรนัย

3.1 ขั้นทำให้แจ้ง ผู้สอนต้องสอนให้ผู้เรียนได้กระทำหรือทำการทดลองด้วยตนเองตามหัวข้อต่าง ๆ ที่กำหนดไว้ในขั้นที่ 2

3.2 เมื่อทดลองได้ผลประการใด ต้องบันทึกผลการทดลองแต่ละอย่าง หรือที่เรียกว่าบันทึกข้อมูลไว้เพื่อพิจารณาในขั้นต่อไป

4. ชั้นวิเคราะห์ข้อมูล และสรุปผล หรือมรรค

4.1 จากการทดลองกระทำด้วยตนเองหลายๆครั้ง ย่อมจะได้ผลออกมาชัดเจน ผลบางประการชี้ให้เห็นว่า แก้ปัญหาได้บ้าง แต่ไม่ค่อยชัดเจนนัก ผลที่ถูกต้องชี้ให้เห็นว่าแก้ปัญหาได้แน่นอนแล้ว และได้บรรลุจุดหมายแล้ว ได้แนวทางหรือข้อปฏิบัติที่เราต้องการแล้ว เหล่านี้หมายความว่า จะต้องวิเคราะห์และเปรียบเทียบข้อมูลที่ได้อ่านไว้บันทึกไว้ในขั้นที่ 3 จน แจ่มแจ้งว่าทำอย่างไรจึงจะแก้ปัญหาที่กำหนดในขั้นที่ 1 ได้สำเร็จ

4.2 จากการวิเคราะห์ดังกล่าวนี้ จะทำให้เห็นว่าสิ่งใดแก้ปัญหาได้จริง ต่อไปก็สรุปการกระทำที่ได้ผลนั้นไว้เป็นข้อๆ หรือเป็นระบบ หรือเป็นแนวทางปฏิบัติ และให้ลงมือกระทำหรือปฏิบัติตามเต็มที่ ตามแนวทางนั้นโดยทั่วกัน

ทิตานา แชมมณี (2550, หน้า 300) ได้นำขั้นตอนของอริยสัจมาประยุกต์ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบอริยสัจ 4 ประกอบด้วยขั้นตอน ดังนี้
ขั้นที่ 1 ขั้นตั้งปัญหา

เทียบได้กับ “ทุกข์” ความไม่สบายกายไม่สบายใจ ได้ชื่อว่าทุกข์ เพราะเป็นของทนได้ยาก คนทุกคนย่อมประสบกับความทุกข์ ปัญหาของคนเราก็คือ “ทำอย่างไรจึงจะพ้นทุกข์” ในการจัดการเรียนการสอน ขั้นตั้งปัญหากกระทำดังนี้

1. ผู้เรียนอ่านข่าวจากหนังสือพิมพ์ หรือศึกษาปัญหาที่ตัวเองสนใจจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ
2. ผู้เรียนนำเสนอปัญหาที่พบ
3. ผู้เรียนและครูช่วยกันตั้งปัญหา
4. ครูเขียนปัญหาลงบนกระดานดำ

ขั้นที่ 2 ขั้นตั้งสมมติฐาน

เทียบได้กับ “สมุทัย” ซึ่งหมายถึงเหตุให้ทุกข์ เกิด “ตัณหา” คือ ความอยาก เพราะเป็นเหตุให้ทุกข์เกิดตัณหา มี 3 ประเภท ได้แก่ กามตัณหา คือ ความอยากในอารมณ์ที่น่ายรักใคร่ ภวตัณหา คือความอยากเป็นโน่นเป็นนี่ และวิภวตัณหา คือความไม่อยากเป็นโน่นเป็นนี่ การคิดหาทางแก้ปัญหา ซึ่งเป็นการคิดตั้งสมมติฐานในการจัดการเรียนการสอน อาจทำได้ดังนี้

1. แบ่งผู้เรียนเป็นกลุ่มย่อย ให้แต่ละกลุ่มรับผิดชอบอย่างน้อย
- 1 ปัญหา
2. ผู้เรียนแต่ละกลุ่มวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาที่กำหนดให้
3. ผู้เรียนระบุสาเหตุของปัญหาโดยอาศัยข้อมูลจากเนื้อหาว่า
ที่อ่านหรือเอกสารที่มีอยู่ การดูรูปภาพ การฟังจากบุคคลอื่น ๆ ฯลฯ
4. ครูเขียนสาเหตุของปัญหาบนกระดานดำ
5. ผู้เรียนแต่ละกลุ่มอภิปรายถึงวิธีการแก้ปัญหา
6. ผู้เรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอสมมติฐานในการแก้ปัญหาที่

เป็นไปได้

7. ครูเขียนสมมติฐานลงบนกระดานดำ
- ขั้นที่ 3 ขั้นดำเนินการแก้ปัญหา
- เทียบได้กับ “นิโรธ” ซึ่งหมายถึง ความดับทุกข์ ความดับต้นเหตุได้
สิ้นเชิง ทุกข์ดับสิ้นไป ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนดำเนินการแก้ปัญหาตาม
สมมติฐานที่ตั้งไว้ อาจทำได้ดังนี้

1. ผู้เรียนแต่ละกลุ่มรับผิดชอบการแก้ปัญหากลุ่มละ 1-2
- สมมติฐาน
2. กำหนดระยะเวลาในการดำเนินการแก้ปัญหา ซึ่งใช้เวลา
มากน้อยตามความเหมาะสมของปัญหา
3. ผู้เรียนแต่ละกลุ่มประชุมแบ่งงานและความรับผิดชอบ
4. ผู้เรียนดำเนินการแก้ปัญหาโดยการศึกษาหาความรู้
หาข้อเท็จจริง และปฏิบัติกิจกรรม
5. ผู้เรียนแต่ละกลุ่มสรุปรวมการแก้ปัญหา
6. ผู้แทนกลุ่มรายงานปากเปล่าหรือนำเสนอผลงานในรูปแบบ
ต่าง ๆ

ขั้นที่ 4 ขั้นสรุป

เทียบได้กับ “มรรค” ซึ่งหมายถึงข้อปฏิบัติให้ถึงความดับทุกข์
เป็นปัญญาอันเห็นชอบว่าสิ่งนี้ทุกข์ สิ่งนี้เหตุให้เกิดทุกข์ สิ่งนี้ความดับทุกข์ มรรคนั้นมีองค์
8 ประการ คือ ปัญญาชอบ ดำริชอบ เจรจาชอบ ทำการงานชอบ เลี้ยงชีวิตชอบ ทำความ

เพียรชอบ ตั้งสติชอบ และตั้งใจชอบ ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนชั้นสรุป อาจทำได้ดังนี้

1. ครูและผู้เรียนวิเคราะห์ข้อเสนอในการแก้ปัญหาของแต่ละกลุ่มว่าสมมติฐานใดถูกต้อง สมมติฐานใดควรตัดทิ้ง
2. ผู้เรียนแสดงความคิดเห็น วิพากษ์วิจารณ์ในภาพรวม
3. ครูและผู้เรียนช่วยกันสรุปเป็นแนวทางในการแก้ปัญหาที่ถูกต้อง

ทศสุพล ทุมประเสน (2554, หน้า 13) จากแนวคิดการจัดการเรียนรู้ตามแนวอริยสัจสี่ของพระพุทธเจ้าสามารถสรุปขั้นตอนได้ดังนี้

ขั้นที่ 1 กำหนดปัญหา หรือขั้นทุกข์ เป็นการให้ผู้เรียนพิจารณาปัญหาที่กำหนดให้ หรือปัญหาที่ผู้เรียนได้กำหนดขึ้นมาเองได้ โดยการกำหนดกรอบ ขอบเขตของปัญหานั้น ๆ อย่างรอบคอบ และวางแนวคิดในการแก้ไขปัญหานั้นได้

ขั้นที่ 2 ตั้งสมมติฐาน หรือขั้นสมุทัย คือ ผู้สอนช่วยเสริมวิธีการคิดให้กับผู้เรียนเพิ่มเติมเพื่อให้การพิจารณาการแก้ปัญหาเป็นไปอย่างถูกต้อง และตรงจุดของปัญหานั้น ๆ โดยให้ได้คำนึงถึงสาเหตุของปัญหานั้น ๆ ว่าควรแก้ไขอย่างไร และก็ตรงไหน ที่จะให้ปัญหานั้น ๆ หหมดไปหรือจบลงได้ด้วยความถูกต้อง

ขั้นที่ 3 ขั้นทดลองและรวบรวมข้อมูล หรือขั้นนิโรธ โดยผู้เรียนกำหนดกรอบวิธีคิดในการแก้ปัญหา อย่างเป็นระบบขั้นตอน พร้อมทดลองไปตามลำดับขั้น ทำการบันทึกผลที่เกิดจากการที่ได้เริ่มแก้ปัญหาจนครบกระบวนการ

ขั้นที่ 4 ขั้นวิเคราะห์ข้อมูลและสรุป หรือขั้นมรรค เป็นการให้ผู้เรียนนำผลสรุปที่ได้บันทึกไว้มาพิจารณาตรวจสอบหาความถูกต้องและความสมบูรณ์ในการแก้ปัญหาแล้วนำมาสรุปความถูกต้องเพื่อนำเสนอต่อไป

จากขั้นตอนการสอนอริยสัจ 4 สรุปได้ว่า การสอนอริยสัจ 4 เป็นวิธีสอนแม่แบบที่แท้จริงสำหรับการแก้ปัญหา เป็นขั้นตอนในการดำเนินการของพระพุทธองค์ในการแก้ปัญหาที่ยิ่งใหญ่ของชีวิต คือ การดับทุกข์ เป็นขั้นตอนในการดำเนินการคิดอย่างมีระบบอีกนัยหนึ่งก็คือ เป็นกระบวนการของการใช้ความคิด หรือการใช้ปัญญาที่เรียกว่าวิธีการแห่งปัญญา จะจัดแบ่งเป็น 4 ขั้นตอน คือขั้นตั้งปัญหา ขั้นตั้งสมมติฐาน ขั้นดำเนินการแก้ปัญหาตามข้อสมมติฐาน และขั้นสรุปเป็นการปฏิบัติตามให้ถูกต้อง

4. คุณค่าและประโยชน์ของอริยสัจ 4

อริยสัจ 4 นอกจากเป็นคำสอนที่ครอบคลุมหลักธรรมทั้งหมดในพระพุทธศาสนาซึ่ง พระธรรมปิฎก (ประยุทธ์ ปยุตโต, 2544, หน้า 920) ได้สรุปถึงประโยชน์ไว้ดังนี้

1. เป็นวิธีการแห่งปัญญา ซึ่งดำเนินการแก้ปัญหาตามระบบแห่งเหตุผลเป็นระบบวิธีแบบอย่างซึ่งวิธีการแก้ปัญหาใดๆ ก็ตามที่จะมีคุณค่า และสมเหตุสมผลจะต้องดำเนินไปในแนวเดียวกันเช่นนี้
2. เป็นการแก้ปัญหาและจัดการกับชีวิตของตนด้วยปัญญาของมนุษย์เองโดยนำเอาหลักความจริงที่มีอยู่ตามธรรมชาติมาใช้ประโยชน์ ไม่ต้องอ้างอำนาจดลบันดาลของตัวการพิเศษเหนือธรรมชาติหรือสิ่งศักดิ์สิทธิ์ใด ๆ
3. เป็นความจริงที่เกี่ยวข้องกับชีวิตของคนไม่ว่ามนุษย์จะผลิตออกไปเกี่ยวข้องสัมพันธ์กับสิ่งที่อยู่ห่างไกลตัวกว้างขวางมากมายเพียงใดก็ตาม แต่ถ้าเขาจะต้องมีชีวิตของตนเองที่มีคุณค่าและสัมพันธ์กับสิ่งภายนอกเหล่านั้นอย่างมีผลดีแล้ว เขาจะต้องเกี่ยวข้องและใช้ประโยชน์จากหลักความจริงนี้ตลอดไป
4. เป็นความจริงกลาง ๆ ที่ติดเนื่องอยู่กับชีวิตหรือเป็นเรื่องของชีวิตแท้ ๆ ไม่ว่านมนุษย์จะสร้างสรรค์ศิลปวิทยาการ หรือดำเนินกิจการใด ๆ ขึ้นมาเพื่อแก้ไขปัญหาและพัฒนาความเป็นอยู่ของตน และไม่ว่าศิลปวิทยาการหรือกิจการต่าง ๆ นั้นจะเจริญมากขึ้น เลื่อมลงสูญสลายไปหรือเกิดใหม่มาแทน อย่างไรก็ตามหลักความจริงที่เรียกว่า อริยสัจนี้ก็คงยืนยงใหม่ และใช้ประโยชน์ได้ตลอดกาล

จากการศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับอริยสัจ 4 สรุปได้ว่า อริยสัจ 4 เป็นวิธีการแห่งปัญญา เป็นสังขธรรมอันประเสริฐที่เป็นจริง 4 ประการที่ใช้กระบวนการคิดแสวงหาคำตอบ และแก้ปัญหาของบุคคลได้อย่างเป็นระบบ โดยเริ่มต้นจากปัญหาทำความเข้าใจกับปัญหาให้ชัดเจน แล้วสืบค้นหาสาเหตุเพื่อเตรียมแก้ไข ในเวลาเดียวกันก็กำหนดเป้าหมายให้แน่ชัด พร้อมกันนั้นจึงคิดวิธีปฏิบัติที่จะกำจัดสาเหตุของปัญหา และดำเนินการแก้ไขปัญหตามแนวทางที่วางไว้ ประกอบด้วย ทุกข์ คือ ปัญหา สมุทัย คือ สาเหตุของปัญหา นิโรธ คือ การหมดปัญหา ภาวะไร้ปัญหาโดยสิ้นเชิง และ มรรค คือ วิธีการแก้ปัญหา และผู้วิจัยได้นำวิธีการของพระธรรมปิฎก (ประยุทธ์ ปยุตโต, 2538, หน้า 731-732) มาประยุกต์ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ เพื่อมุ่งให้ผู้เรียนเป็นผู้มีความสามารถแก้ปัญหาได้อย่างเป็นขั้นตอน เน้นกระบวนการแก้ปัญหาเป็นลำดับขั้น

ใช้ความคิดอย่างรอบคอบรอบด้าน สมเหตุสมผล ละเอียดลออ คิดจากต้นเหตุสู่ปลายเหตุ คิดโดยใช้ปัญญา โดยครูจะคอยดูแลกระตุ้นให้ผู้เรียนได้กระทำเองจนเป็นนิสัย

ชุดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นร่วมกับอริยสัจ 4

ชุดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นร่วมกับอริยสัจ 4 ผู้วิจัยนำเอาชุดการเรียนรู้ที่อยู่ในรูปสื่อประสม เข้ามาใช้ประกอบกิจกรรมโดยใช้การสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น บูรณาการ ร่วมกับอริยสัจ 4 ดังมีหัวข้อต่อไปนี้

1. ความหมายชุดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นร่วมกับอริยสัจ 4

ผู้วิจัยให้ความหมายของชุดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นร่วมกับอริยสัจ 4 หมายถึง สื่อการจัดการเรียนรู้ที่นำเอาสื่อประสมที่มีความสอดคล้องกับเนื้อหาและ วัตถุประสงค์เข้ามาใช้ประกอบกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการถ่ายโอนความรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ แสวงหาคำตอบและแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบเพื่อนำไปสู่ข้อสรุปอย่างสมเหตุสมผลและ นำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้กับเหตุการณ์หรือสถานการณ์อื่น ๆ

2. องค์ประกอบของชุดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นร่วมกับอริยสัจ 4

จากการศึกษาขององค์ประกอบของชุดการเรียนรู้ ผู้วิจัยสรุปได้ว่า ชุดการเรียนรู้ องค์ประกอบที่สำคัญ 3 ส่วน คือ

ส่วนที่ 1 ส่วนนำ/คำชี้แจง ประกอบด้วย

- 1.1 ชื่อเรื่อง
- 1.2 จุดประสงค์การเรียนรู้
- 1.3 ขั้นตอนการใช้ชุดการเรียนรู้
- 1.4 ข้อเสนอแนะในการใช้ชุดการเรียนรู้

ส่วนที่ 2 เนื้อหา ประกอบด้วย

- 2.1 แบบทดสอบก่อนเรียน
- 2.2 กิจกรรมการเรียนรู้

2.3 ใบความรู้

2.4 ใบงาน/ใบกิจกรรม

ส่วนที่ 3 ส่วนภาคผนวก ประกอบด้วย

3.1 แผนการจัดการเรียนรู้ประกอบการใช้ชุดการเรียนรู้ โดยใช้รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับอริยสัจ 4

3.2 เฉลยใบงาน/เฉลยใบกิจกรรมการเรียนรู้ เฉลยแบบทดสอบ

3. ขั้นตอนการสร้างชุดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นร่วมกับ

อริยสัจ 4

จากการศึกษาขั้นตอนการสร้างและพัฒนาชุดการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้สรุปขั้นตอนการสร้างและพัฒนาชุดการเรียนรู้ ดังนี้

1. กำหนดเนื้อหาที่นำมาสร้างชุดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับอริยสัจ 4 เนื้อหาที่ใช้ในครั้งนี้เป็นเรื่อง พันธะเคมี

2. ดำเนินการสร้างและพัฒนาชุดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับอริยสัจ 4 โดยแต่ละชุดประกอบด้วย 3 ส่วนดังนี้

2.1 ส่วนที่ 1 ส่วนนำ/คำชี้แจง ประกอบด้วย

2.1.1 ชื่อเรื่อง

2.1.2 จุดประสงค์การเรียนรู้

2.1.3 ขั้นตอนการใช้ชุดการเรียนรู้

2.1.4 ข้อเสนอแนะในการใช้ชุดการเรียนรู้

2.2 ส่วนที่ 2 เนื้อหา ประกอบด้วย

2.2.1 แบบทดสอบก่อนเรียน

2.2.2 กิจกรรมการเรียนรู้

2.2.3 ใบความรู้

2.2.4 ใบงาน/ใบกิจกรรม

2.3 ส่วนภาคผนวก ประกอบด้วย

2.3.1 แผนการจัดการเรียนรู้ประกอบการใช้ชุดการเรียนรู้ โดยใช้รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับอริยสัจ 4

2.3.2 เฉลยใบงาน/เฉลยใบกิจกรรมการเรียนรู้ เฉลย

แบบทดสอบ

3. หาประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับอริยสัจ 4

4. ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนโดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นร่วมกับอริยสัจ 4

ในการวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัย จัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนโดยนำชุดการเรียนรู้ที่อยู่ในรูปสื่อประสม เข้ามาใช้ประกอบกิจกรรมโดยใช้การสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น บูรณาการร่วมกับอริยสัจ 4 ซึ่งแบ่งออกเป็น 7 ขั้นดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม เป็นขั้นที่ผู้สอนจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนหรือตั้งคำถามเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนได้ดึงความรู้ความเข้าใจจากประสบการณ์เดิมของผู้เรียนเพื่อที่ผู้สอนจะได้รู้พื้นฐานความรู้เดิมของเด็กและวางแผนการสอนได้อย่างถูกต้อง

ขั้นที่ 2 ขั้นทบทวนและสรุป เร้าความสนใจและกำหนดปัญหา เป็นขั้นที่ผู้สอนจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนเพื่อกระตุ้นความสนใจให้ผู้เรียนเกิดความอยากรู้อยากเห็น กระตุ้นให้ผู้เรียนตั้งคำถาม กำหนดประเด็นปัญหาอย่างรอบคอบและวางแผนความคิดในการแก้ปัญหา นั้น ๆ

ขั้นที่ 3 ขั้นนิรนัยหรือตั้งสมมติฐาน เป็นขั้นที่ผู้สอนช่วยให้ผู้เรียนได้พิจารณาถึงสาเหตุของปัญหา ให้ผู้เรียนเข้าใจว่าการแก้ปัญหาสามารถทำได้หลายวิธี โดยกำหนดแนวทางการสำรวจตรวจสอบหรือวิธีที่จะแก้ปัญหานั้นเป็นข้อ ๆ

ขั้นที่ 4 ขั้นทดลอง สำรวจ ค้นหาและเก็บรวบรวมข้อมูล (มรรค 1 เสนา) เป็นขั้นที่ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติเพื่อตรวจสอบสมมติฐานด้วยตนเองหรือดำเนินการตรวจสอบปัญหา สืบค้น รวบรวมข้อมูล เช่น การสังเกต การทดลอง การรวบรวมข้อมูล และบันทึกผล

ขั้นที่ 5 ขั้นอธิบาย วิเคราะห์ข้อมูล (มรรค 2 วิมังสา) เป็นขั้นที่ผู้สอนส่งเสริมให้ผู้เรียนนำข้อมูลที่ได้จากขั้นที่ 4 มาวิเคราะห์พิจารณาตรวจสอบความถูกต้องและความสมบูรณ์และจัดกระทำข้อมูลเพื่อให้เห็นแนวโน้มหรือความสัมพันธ์ของข้อมูล

ขั้นที่ 6 ขั้นสรุปผล ขยายความรู้ (มรรค 3 อนุโภ) เป็นขั้นที่ผู้สอนกระตุ้นให้ผู้เรียนใช้คำจำกัดความ มโนทัศน์ ลงข้อสรุปและอธิบายสิ่งที่เรียนรู้ไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ใหม่โดยใช้ข้อมูลที่มีอยู่เดิมในการตอบคำถามเสนอแนวทางในการแก้ปัญหา และนำไปสู่การตั้งสมมติฐานและค้นคว้าทำให้เกิดความรู้กว้างขวางขึ้น

ขั้นที่ 7 ขั้นประเมินผล และนำความรู้ไปใช้ เป็นขั้นประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนด้วยกระบวนการต่าง ๆ ว่าจากที่เรียนมาผู้เรียนมีความรู้อะไรบ้างอย่างไร มากน้อยเพียงใดในด้านความรู้ ทักษะกระบวนการ คุณลักษณะ และผู้สอนจัดเตรียมโอกาสให้ผู้เรียนนำสิ่งที่เรียนรู้มาไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ในชีวิตประจำวันและนำความรู้ที่ได้ไปสร้างความรู้ใหม่

5. การหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับอริยสัจ 4

เพชฌัญญู กิจระการ (2544, หน้า 46-50) ระบุว่า ในการหาประสิทธิภาพของสื่อการเรียนการสอนใด ๆ มีกระบวนการสำคัญ อยู่ 2 วิธี ทั้งสอนวิธีควรทำควบคู่กันไปจึงจะมั่นใจได้ว่าสื่อหรือเทคโนโลยีการเรียนการสอนที่ผ่านกระบวนการหาประสิทธิภาพจะเป็นที่ยอมรับได้ ดังนี้

1. วิธีหาประสิทธิภาพเชิงเหตุผล (Rational Approach)

กระบวนการนี้เป็นการหาประสิทธิภาพโดยใช้หลักของความรู้ และเหตุผลในการตัดสินคุณค่าของสื่อการเรียนการสอน โดยอาศัยผู้เชี่ยวชาญ (Panel of Experts) เป็นผู้พิจารณาตัดสินคุณค่าซึ่งเป็นการหาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา แล้วนำมาคำนวณหาค่าความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์หรือนิยาม (Item Objective Congruence Index หน้า IOC) การหาค่าความตรงเชิงเนื้อหาด้วยวิธีนี้ จะให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบข้อคำถาม ประกอบด้วยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหานั้น ๆ ด้านวัตถุประสงค์หรือวิจัย รวมทั้งอาจใช้ด้านภาษาไทยด้วย เพื่อพิจารณาด้านภาษาที่ใช้ในข้อคำถาม จำนวนที่ใช้อย่างน้อยประมาณ 3-4 คน จะมากกว่าก็ยิ่งดีหรืออาจน้อยกว่าถ้าผู้เชี่ยวชาญมีความเชี่ยวชาญในหลายด้านในคนเดียวกัน คือ เชี่ยวชาญทั้งเนื้อหาและด้านการวิจัย ก็ถือว่ามีคุณสมบัติแทนผู้เชี่ยวชาญได้ 2 ด้าน ผลจากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนจะนำมาหาประสิทธิภาพโดยใช้สูตรดังนี้

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

เมื่อ IOC คือ ความสอดคล้องระหว่างวัตถุประสงค์กับข้อคำถาม

$\sum R$ คือ ผลรวมของคะแนนจากผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

N คือ จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

2. วิธีการหาประสิทธิภาพเชิงประจักษ์ (Empirical Approach) วิธีการนี้จะนำสื่อไปทดลองใช้กับกลุ่มผู้เรียนเป้าหมาย การหาประสิทธิภาพของสื่อเช่น บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) บทเรียนโปรแกรม ชุดการสอน แผนการสอน แบบฝึกทักษะ เป็นต้น ส่วนมากใช้วิธีการหาประสิทธิภาพด้วยวิธีนี้ ประสิทธิภาพที่วัดส่วนใหญ่จะพิจารณาจากเปอร์เซ็นต์การทำแบบฝึกหัดหรือกระบวนการเรียน หรือแบบทดสอบย่อย โดยแสดงเป็นค่าตัวเลข 2 ตัว เช่น $E_1/E_2 = 80/80$, $E_1/E_2 = 85/85$, $E_1/E_2 = 90/90$

เกณฑ์ประสิทธิภาพ (E_1/E_2) มีความหมายแตกต่างกันหลายลักษณะ ในที่นี้จะยกตัวอย่าง $E_1/E_2 = 80/80$ ดังนี้ เกณฑ์ $80/80$ ในความหมายที่ 1 ตัวเลข 80 ตัวแรก (E_1) คือ ผู้เรียนทั้งหมด ทำแบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบย่อยได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 ถือเป็นประสิทธิภาพของกระบวนการส่วนตัวเลข 80 ตัวหลัง (E_2) คือ ผู้เรียนทั้งหมดที่ทำแบบทดสอบหลังเรียน (Posttest) ได้คะแนน เฉลี่ยร้อยละ 80 ส่วนการหาค่า E_1 และ E_2 ใช้สูตรดังนี้

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

เมื่อ E_1 แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการ
 $\sum X$ แทน คะแนนรวมของแบบประเมินพฤติกรรม
 การเรียนและแบบทดสอบย่อยทุกชุดรวมกัน
 A แทน คะแนนเต็มของแบบประเมินพฤติกรรม
 การเรียนและแบบทดสอบย่อยทุกชุดรวมกัน
 N แทน จำนวนผู้เรียนทั้งหมด

$$E_2 = \frac{\sum X}{B} \times 100$$

เมื่อ E_2 แทน ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
 $\sum X$ แทน คะแนนรวมของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์
 หลังเรียน

B แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

หลังเรียน

N แทน จำนวนผู้เรียนทั้งหมด

ประสิทธิภาพของสื่อและเทคโนโลยีการเรียนการสอน จะมาจาก ผลลัพธ์ของการคำนวณ E_1 และ E_2 เป็นตัวเลข ตัวแรกและตัวหลังตามลำดับ ถ้าตัวเลขเข้าใกล้ 100 มากเท่าไรยิ่งถือว่ามีประสิทธิภาพมากขึ้น

วารุ เพ็งสวัสดิ์ (2546, หน้า 42-45) เสนอเกณฑ์ประสิทธิภาพ หมายถึง ระดับ ประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ เป็นระดับ ผู้ผลิตชุดชุดการเรียนรู้จะพึงพอใจว่า หากชุดการเรียนรู้มีประสิทธิภาพถึงระดับนั้นแล้ว ก็มีคุณค่านำไปใช้ได้ และคุ้มค่าต่อการลงทุนผลิตออกมา เกณฑ์ประสิทธิภาพกระทำได้ โดยการประเมินผลพฤติกรรมของผู้เรียน 2 ประเภท คือ พฤติกรรมต่อเนื่อง (กระบวนการ) และพฤติกรรมขั้นสุดท้าย (ผลลัพธ์)

1. ประเมินพฤติกรรมต่อเนื่อง (Transitional Behavior หรือ E_1)

ประเมินผลต่อเนื่อง ซึ่งประกอบด้วยพฤติกรรมย่อย ๆ พฤติกรรมนี้เรียกว่า "กระบวนการ" (Process) ของผู้เรียนที่สังเกต จากการประกอบกิจกรรมกลุ่มและรายงานบุคคล ซึ่งได้แก่งานที่มอบหมายและกิจกรรมอื่นใดที่ ผู้สอนกำหนดไว้

2. ประเมินพฤติกรรมขั้นสุดท้าย (Terminal Behavior หรือ E_2) คือ ประเมินผู้เรียนโดย พิจารณาจากการทดสอบหลังเรียน

การกำหนดค่าการหาประสิทธิภาพเป็น E_1 คือ ประสิทธิภาพ ของ กระบวนการ และ E_2 คือ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ซึ่งการที่จะกำหนดเกณฑ์ E_1/ E_2 มีค่าเท่าใด นั้นผู้ที่สอนเป็นผู้พิจารณาโดยเนื้อหาที่เป็นความรู้ความจำมักจะตั้งค่าไว้ 80/80, 85/85 และ 90/90 ส่วนเนื้อหาที่เป็นทักษะอาจจะตั้งไว้ต่ำกว่านี้ก็ได้ เช่น 75/75 เป็นต้น ซึ่งเมื่อผลิตนวัตกรรมเสร็จแล้ว จะต้องนำนวัตกรรมไปหาประสิทธิภาพตามขั้นตอนต่อไป

1. 1:1 (หรือแบบเดี่ยว) คือ การทดลองกับผู้เรียน 3 คน โดยใช้เด็กอ่อน ปานกลาง และเก่ง โดยทดลองกับเด็กอ่อนก่อน ทำการปรับปรุงแล้วนำไปทดลองกับ เด็กปานกลางแล้ว จึงนำไปทดลองกับเด็กเก่ง

2. 1:10 (หรือแบบกลุ่ม) คือ ทดลองกับผู้เรียน 6-10 คน คณะผู้เรียน ทั้งเก่งและ อ่อนคำนวณหาประสิทธิภาพและปรับปรุง ซึ่งในครั้งนี้จะเน้นจะเพิ่มขึ้นเกือบ เท่าเกณฑ์หรือห่าง จากเกณฑ์ประมาณ 10% นั่นคือ ค่า E_1/E_2 ประมาณ 70/70

3. 1:100 (หรือภาคสนาม) คือ ทดลองกับผู้เรียน 30-100 คน คณะผู้เรียน ทั้งเก่ง และอ่อน คำนวณหาค่าประสิทธิภาพแล้วปรับปรุง ซึ่งในครั้งนี้อาจได้ผลที่ ได้ควร ใกล้เคียงกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้

เมื่อทดลองนวัตกรรมแล้วให้เทียบกับค่า E_1/E_2 เพื่อดูว่าเราจะยอมรับ ประสิทธิภาพหรือไม่ ซึ่งการยอมรับประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม มี 3 ระดับ

1. สูงกว่าเกณฑ์ เมื่อประสิทธิภาพของนวัตกรรมสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ มีค่าเกินกว่า ร้อยละ 2.5 ขึ้นไป

2. เท่ากับเกณฑ์ แต่ยอมรับว่ามีประสิทธิภาพ เมื่อประสิทธิภาพของ นวัตกรรม เท่ากับเกณฑ์ที่ตั้งไว้แต่ไม่เกินร้อยละ 2.5

3. ต่ำกว่าเกณฑ์ แต่ยอมรับว่ามีประสิทธิภาพ เมื่อประสิทธิภาพของ นวัตกรรม ต่ำกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้แต่ไม่เกินร้อยละ 2.5

จากการศึกษาการหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้กำหนด ประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น ร่วมกับอธิบาย 4 ตามวิธีของ เฟซิงญ กิจระการ (2544, หน้า 46-50) โดยกำหนดประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ โดยใช้ เกณฑ์ประสิทธิภาพ E_1/E_2 ที่ 80/80

ความมีวินัยในตนเอง

1. ความหมายของความมีวินัยในตนเอง

ความมีวินัยในตนเองเป็นบุคลิกอย่างหนึ่งของมนุษย์ที่มีความสำคัญมาก ถือเป็นสุดยอด มนุษย์ที่เป็นคนมีวินัยในตนเอง ถือว่าเป็นผู้บรรลุวุฒิภาวะทางจิตสูง สามารถควบคุมพฤติกรรมตนเองได้อย่างมีเหตุผลมีท่านผู้รู้หลายท่านได้ให้ความหมาย ของความมีวินัยในตนเอง ไว้ดังนี้

โกษีย์ วงศ์สุธา (2546, หน้า 20) ให้ความหมายของความมีวินัยในตนเอง ว่าหมายถึง ความสามารถของบุคคลในการควบคุมตนเองที่จะปฏิบัติตามกฎ ระเบียบ ข้อบังคับต่าง ๆ ที่จะเกิดประโยชน์ต่อตนเองหรือส่วนรวม โดยเกิดจากความรู้สึกสำนึก ภายในตนเอง ไม่มีความรู้สึกว่าคุณบังคับให้กระทำในสิ่งนั้น ๆ

ปรีชา ธรรมมา (2546, หน้า 59) ให้ความหมายของควมมีวินัยในตนเอง หมายความว่า การควบคุม พฤติกรรมของบุคคลด้วยความสามารถของตนเองได้เป็น ผลสำเร็จ ตามเป้าหมายอันเป็นที่ยอมรับ โดยดเว้น หรือระงับยับยั้งการกระทำอันไม่ เหมาะสมและนำตนไปสู่การกระทำอันเหมาะสมยิ่งขึ้น

สินีนาฏ ปลื้มมะลิ่ง (2547, หน้า 33) กล่าวว่า ความมีวินัยในตนเอง หมายความว่า ความสามารถของบุคคลในการควบคุมอารมณ์และพฤติกรรมของตนเองให้ เป็นไปตามที่มุ่งหวังไว้โดยเกิดจากความสำนึกว่าเป็นค่านิยมที่ดีงามแต่ทั้งนี้จะต้องไม่ กระทำการใด ๆ อันเป็นผลที่ทำให้เกิดความยุ่งยากแก่ตนเอง และบุคคลอื่นในอนาคต และจะต้องเป็นสิ่งที่ก่อนให้เกิดความเจริญรุ่งเรืองแก่ตนเองและบุคคลอื่นโดยไม่ขัดต่อ กฎระเบียบของสังคม และสิทธิของผู้อื่น

พุทธิตา ดอนพุงไพโร (2548, หน้า 64-65) ให้ความหมาย ความมีวินัย ในตนเอง หมายถึง คุณลักษณะของบุคคลที่สามารถควบคุมอารมณ์และพฤติกรรมของตน ให้เป็นไปตามที่ตนมุ่งหวังไว้โดยเกิดจากความสำนึกว่าเป็น ค่านิยมที่ดีงาม ซึ่งจะไม่ทำให้ เกิดความยุ่งยากเดือดร้อนต่อตนเองและบุคคลอื่นในอนาคตอันได้แก่ ความรับผิดชอบ ความเชื่อมั่นในตนเอง ความอดทน ความตั้งใจจริง ความซื่อสัตย์ ลักษณะความเป็นผู้นำ ทั้งนี้ต้องไม่ละเมิดสิทธิของผู้อื่น

บุญชม ศรีสะอาด (2555, หน้า 4) สรุปได้ว่า ความมีวินัยในตนเอง เป็นความสามารถของบุคคลในการควบคุมพฤติกรรมของตนให้ประพฤติ ปฏิบัติในทาง ที่พึงปรารถนา ตามความต้องการของตนเองตามระเบียบและกฎเกณฑ์ที่กำหนด เช่น ระเบียบของ โรงเรียน ของชุมชน ตามหลักศีลธรรม เป็นต้น โดยที่ไม่ได้ปฏิบัติเพราะได้รับ คำสั่งจากคนอื่น ซึ่งนอกเหนือจาก จะกระทำในสิ่งที่เหมาะสมแล้วยังยับยั้งการกระทำ ที่ไม่เหมาะสมด้วย

ประยูรภรณ์ บุ่งทอง (2555, หน้า 10) ให้ความหมายของควมมีวินัยใน ตนเองสรุปได้ว่า วินัยในตนเอง หมายถึงคุณลักษณะของบุคคลที่สามารถควบคุมอารมณ์ และพฤติกรรมของตนให้เป็นไปตามที่ตนมุ่งหวังไว้โดยเกิดจากความสำนึกว่าเป็นค่านิยมที่ดีงาม อยู่ในกฎระเบียบข้อบังคับปฏิบัติตามกฎของสังคม ตรงต่อเวลา เคารพในสิทธิของผู้อื่น เชื่อมั่นในตนเอง พึ่งตนเองได้ มีความอดทน และไม่ทำให้ผู้อื่นเดือดร้อน

Canfield and Hanson (2005, p.263) ได้ให้ความหมายของควมมีวินัย ในตนเองหมายถึง ความสามารถในการควบคุมตนเองอย่างมีความรับผิดชอบ โดยไม่ต้องมี

ผู้อื่นคอยควบคุมมีความตั้งใจจริงอย่างแรงกล้าในการที่จะบรรลุถึงเป้าหมายที่ตั้งไว้ มีความสามารถที่จะแก้ไขตัวเองเพื่อทำให้เกิดการปรับปรุง ให้ดีขึ้น

Charles (2006, p.3) กล่าวว่า ความมีวินัยในตนเอง หมายถึง ความสามารถในการควบคุมตนเองให้มี พฤติกรรมที่เหมาะสม

จากความหมายของความมีวินัยในตนเองของนักการศึกษาข้างต้น ผู้วิจัยสรุปได้ว่า ความมีวินัยในตนเอง หมายถึง คุณลักษณะทางจิตใจและพฤติกรรมของบุคคลที่สามารถควบคุมอารมณ์และพฤติกรรมของตนให้ประพฤติ ปฏิบัติในทางที่พึงปรารถนา ตามความต้องการของตนเองตามระเบียบและกฎเกณฑ์ที่กำหนด ให้เป็นไปตามที่ตนมุ่งหวังไว้โดยเกิดความสำนึกว่าเป็นค่านิยมที่พึงงาม ซึ่งจะไม่ทำให้เกิดความยุ่งยากเดือดร้อนต่อตนเองและบุคคลอื่นในอนาคต

2. ความสำคัญของการมีความมีวินัยในตนเอง

สำนักงานคณะกรรมการวัฒนธรรมแห่งชาติ (2537, หน้า 5-6 อ้างถึงใน ธีระภาภรณ์ ดงอนนท์, 2552, หน้า 21) ได้กล่าวถึงความสำคัญของความมีวินัยไว้ดังนี้

1. ด้านครอบครัว การที่สมาชิกในครอบครัวมีวินัยไม่ว่าจะเป็นวินัยภายนอกหรือวินัยภายในตนเอง ย่อมก่อให้เกิดความไว้วางใจเชื่อมั่นระหว่างสมาชิก ทำให้เกิดสัมพันธภาพที่ดีภายในครอบครัว โดยเฉพาะสมาชิกผู้เยาว์ของครอบครัวเมื่อเติบโตขึ้น จากครอบครัวที่มีสัมพันธภาพที่ดีย่อมเป็นผู้มีบุคลิกภาพดี มีความมั่นคงทางจิตใจ กล่าวที่จะเรียนรู้และปรับตัวในสิ่งใหม่ ๆ อันจะเป็นกำลังที่สำคัญในการช่วยพัฒนาประเทศสืบไป

2. ด้านสังคม เมื่อกลุ่มคนในสังคมมีการรักษาระเบียบวินัย เคารพ กฎเกณฑ์ของสังคมร่วมกัน เช่น การช่วยกันรักษาสาธารณสมบัติ การเคารพและไม่ล่วงเกินสิทธิของผู้อื่น การปฏิบัติตามประเพณีแบบแผนปฏิบัติของสังคม ก็จะทำให้การดำเนินชีวิตอยู่ร่วมกันของบุคคลเป็นไปอย่างสงบสุข

3. ด้านเศรษฐกิจ ในสภาพสังคมไทยปัจจุบันที่มีการดำเนินงานทางภาคธุรกิจอย่างรวดเร็วโดยใช้เทคโนโลยีเป็นเครื่องมือ เวลาจึงเป็นทรัพยากรที่สำคัญยิ่ง ซึ่งผู้ดำเนินการทางธุรกิจจะต้องรักษาและใช้ให้เกิดประโยชน์คุ้มค่าที่สุด ดังนั้นการมีวินัยตรงต่อเวลา จึงเป็นสิ่งจำเป็นต่อการพัฒนาทางเศรษฐกิจของประเทศ นอกจากนั้น การมีความมีวินัยในตนเองเกี่ยวกับความซื่อสัตย์ในการดำเนินงานทางธุรกิจก็มีส่วนสำคัญยิ่งที่จะทำให้ระบบเศรษฐกิจของประเทศมีความเจริญเติบโตเป็นไปอย่างต่อเนื่อง

4. ด้านการเมือง การที่ประชากรในสังคมไทยมีความเคารพยอมรับความคิดเห็นของบุคคลอื่นที่แตกต่างไปจากตน และตระหนักในสิทธิหน้าที่ของตน ในระบบการปกครองแบบประชาธิปไตยในฐานะประชาชนอย่างกว้างขวางรวมทั้งการบริหารราชการแผ่นดิน ด้วยความซื่อสัตย์สุจริตของนักการเมืองฝ่ายรัฐบาล และการหมั่นตรวจสอบการบริหารงานของคณะรัฐบาลอย่างใกล้ชิดด้วยความตระหนักในหน้าที่ของพรรคฝ่ายค้านอย่างแท้จริง สิ่งเหล่านี้เป็นความมีวินัยในตนเองที่สำคัญที่จะช่วยให้การพัฒนาทางการเมืองของประเทศ เป็นไปได้โดยง่าย

แสงวัน ทองทิพย์ (2552, หน้า 18) สรุปว่าความสำคัญของความมีวินัยในตนเอง คือ เป็นสิ่งที่วัดความดีของบุคคล และผู้ที่มีวินัยในตนเองจะเป็นผู้ที่สามารถดำรงชีพได้อย่างมีความสุขและยังเป็นกำลังสำคัญในการพัฒนาประเทศให้มีความเจริญก้าวหน้าต่อไปอีกด้วย

ประยูรภรณ์ บุ่งทอง (2555, หน้า 13) ได้กล่าวถึงความสำคัญของความมีวินัยในตนเองไว้ว่า สำหรับการจัดการศึกษา ความมีวินัยในตนเอง เป็นสิ่งสำคัญที่ครูผู้สอนต้องให้ความสำคัญในการส่งเสริมให้เกิดขึ้นในวัยเด็ก ซึ่งเป็นการปลูกฝังให้นักเรียนเห็นคุณค่าของความมีวินัยเพื่อความสุขและความสำเร็จของตนเองและสังคม ดังนั้น การที่จะให้เกิดวินัยขึ้นในหมู่คณะ ไม่ว่าจะป็นวินัยด้านใดก็ตามล้วนแต่มีความสำคัญและจำเป็นต่อการอยู่ร่วมกันในสังคม หากแต่วินัยในตนเองนั้นเป็นพื้นฐาน ที่นำไปสู่ความมีวินัยในหมู่คณะและสังคมต่อไป

Hurlock (1984, p.393 อ้างถึงใน ศิริจินา ใยดี, 2554, หน้า 8) มีความเห็นว่าการปลูกฝังระเบียบวินัยนั้น มีความสำคัญดังนี้

1. ช่วยให้เด็กรู้สึกมั่นใจโดยบอกว่าสิ่งใดควรทำและสิ่งใดไม่ควรทำ
 2. ช่วยให้เด็กหลีกเลี่ยงต่อความรู้สึกผิดหรืออับอายต่อสิ่งที่ผิด
- ความรู้สึกที่หลีกเลี่ยงไม่ได้นี้จะทำให้ไม่มีความสุขและเกิดการปรับตัวที่ยาก วินัยจะช่วยให้เด็กอยู่ในมาตรฐานของสังคม
3. ช่วยให้เด็กได้เรียนรู้การประพฤติตนที่จะเป็นทางไปสู่การเป็นผู้นำที่น่ายกย่องนับถือ เป็นข้อบ่งชี้ของความรักและการยอมรับที่สำคัญคือการปรับตัวประสบความสำเร็จและมีความสุข
 4. ช่วยรักษาแรงจูงใจในการเสริมแรงของตน ซึ่งจะกระตุ้นให้เด็กได้รับสิ่งที่เป็นความต้องการของเขา

5. ช่วยให้เกิดการพัฒนาจิตสำนึก ศีลธรรมซึ่งเป็นแนวทางในการทำให้เด็กมีการตัดสินใจ และควบคุมพฤติกรรมด้วยตนเอง

3. คุณลักษณะของผู้ที่มีความมีวินัยในตนเอง

สุรพงษ์ ชูเดช (2542, หน้า 30 อ้างถึงใน ศิริจินา ไยดี, 2554, หน้า 8) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบของความมีวินัยในตนเองไว้ 4 ด้าน ดังนี้

1. ความรับผิดชอบ
2. ความเชื่อมั่นในตนเอง
3. ความซื่อสัตย์
4. ความอดทน

ฉันทนา ภาคบงกช และคนอื่นๆ (2542, หน้า 8 อ้างถึงใน แสงวัน ทองทิพย์, 2552, หน้า 18) ได้กล่าวถึงคุณลักษณะของความมีวินัยในตนเองมี 4 คุณลักษณะคือ

1. ความเชื่อมั่นในตนเอง
2. ความเอื้ออาทร
3. การมุ่งอนาคตและควบคุมตน
4. ทักษะติดต่อบุคลิกภาพประชาธิปไตย

แสงวัน ทองทิพย์ (2552, หน้า 20-21) สรุปได้ว่า คุณลักษณะของผู้ที่มีวินัยในตนเองคือ ผู้ที่สามารถควบคุมอารมณ์หรือพฤติกรรมของตนเอง ให้เป็นไปตามที่มุ่งหวังไว้โดยบุคคลนั้นจะต้องมีคุณลักษณะต่าง ๆ ที่สำคัญได้แก่

1. การมีระเบียบและปฏิบัติตามกฎเกณฑ์ของโรงเรียนหรือสังคม
2. สามารถควบคุมอารมณ์ได้
3. มีความอดทน
4. ตรงต่อเวลา
5. มีความรับผิดชอบ
6. มีความซื่อสัตย์
7. มีความเป็นผู้นำ

ประยูรภรณ์ บุ่งทอง (2555, หน้า 19) ได้กล่าวถึงคุณลักษณะของความมีวินัยในตนเองมี 6 คุณลักษณะคือ

1. ด้านความรับผิดชอบ
2. ด้านความเชื่อมั่นในตนเอง

3. ด้านความอดทน
4. ด้านความซื่อสัตย์
5. ด้านความเป็นผู้นำ
6. ด้านการปฏิบัติตามกฎระเบียบของสังคม

บุญชม ศรีสะอาด (2555, หน้า 5) ได้สรุปองค์ประกอบของวินัยในตนเองว่าประกอบด้วยองค์ประกอบต่าง ๆ ที่สำคัญมี 6 องค์ประกอบ ดังนี้

1. ความมุ่งมั่น
2. ความอดทน
3. ความพากเพียรไม่ย่อท้อ
4. ความรับผิดชอบ
5. การปฏิบัติตามระเบียบกฎเกณฑ์ทางสังคม
6. ความเชื่อมั่นในตนเอง

Ausubel (1968, pp.459–460, อ้างถึงใน ชัยวิชิต เขียวชนะ, 2548, หน้า 12) ได้เสนอผู้ที่มีความมีวินัยในตนเองจะมีคุณลักษณะดังนี้

1. ปฏิบัติตามกฎระเบียบของสังคม
2. เชื่อมั่นในตนเอง
3. พึ่งตนเองได้
4. ควบคุมอารมณ์ได้
5. อดทน

Wiggins (1971, p.289 อ้างถึงใน ชัยวิชิต เขียวชนะ, 2548, หน้า 12) ได้อ้างถึงการศึกษานี้ของ Gough ซึ่งศึกษา ความมีความมีวินัยในตนเอง พบว่าผู้ที่มีความมีวินัยในตนเองสูงจะมีคุณสมบัติดังนี้

1. มีความรับผิดชอบ
2. มีความวิตกกังวลน้อย
3. มีความอดทน
4. ประพฤติตนอย่างมีเหตุผล

จากการศึกษาคุณลักษณะของผู้ที่มีความมีวินัยในตนเองข้างต้น ผู้วิจัยได้สรุปและกำหนดประเด็นคุณลักษณะของความมีความมีวินัยในตนเอง 6 ด้าน คือด้านความ

รับผิดชอบ ความเชื่อมั่นในตนเอง ด้านความอดทน ด้านความซื่อสัตย์ ด้านความเป็นผู้นำ และด้านการปฏิบัติตามกฎระเบียบของสังคม

4. การส่งเสริมและพัฒนาความมีความมีวินัยในตนเอง

การที่จะให้บุคคลมีความมีวินัยในตนเองนั้นจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องมีการพัฒนาส่งเสริมความมีวินัยในตนเองอย่างต่อเนื่องสม่ำเสมอ ดังนั้นการส่งเสริมความมีวินัยในตนเองจึงเป็นสิ่งจำเป็นเพราะจะทำให้มีส่วนร่วมในการพัฒนาตนเองและสังคม ซึ่งนักการศึกษาและนักวิจัยได้สรุปไว้ดังนี้

สุชา จันท์ธรม และสุรางค์ จันท์ธรม (2527, หน้า 192 อ้างถึงใน แสงวัน ทองทิพย์, 2552, หน้า 29) ได้กล่าวถึงบทบาทของครูในการพัฒนานักเรียนให้มีวินัยในตนเอง ดังนี้

1. การสร้างความสามัคคี น้ำหนึ่งใจเดียวกันขึ้นในห้องเรียน ให้มีความรู้สึกว่ามีส่วนร่วมกันและยอมเสียสละเพื่อหมู่คณะ
 2. สร้างความรู้สึกให้เด็กเห็นว่าตนมีความสำคัญต่อหมู่คณะ
 3. สร้างบรรยากาศแห่งความเป็นกันเองภายในห้องเรียน
 4. พยายามศึกษาเด็กเป็นรายบุคคลเพื่อนำไปเป็นเครื่องแก้ปัญหาทางวินัย
 5. สร้างความเชื่อมั่นในตนเองให้เกิดขึ้นในตัวเด็ก
 6. ควรหัดให้เด็กรับผิดชอบในการแก้ปัญหาต่าง ๆ
 7. ไม่ควรใช้การห้ามเป็นเครื่องอบรมทางวินัย ควรใช้วิธียั่วให้ทำในสิ่งที่ถูก
 8. ให้โอกาสเด็กมีส่วนร่วมในการจัดโรงเรียน
 9. ครูต้องเตรียมการสอนและกิจกรรมเป็นอย่างดี โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล
 10. ระเบียบที่วางไว้ไม่ควรเริ่มจากนักเรียน ให้ร่วมกันวางกฎเกณฑ์
- ทองคุณ หงส์พันธ์ (2531, หน้า 87, อ้างถึงใน สุชา ไอยราพงศ์, 2542, หน้า 172-173) ผู้สอนควรส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติตามวิธีการที่จะช่วยฝึกความมีวินัยในตนเอง ดังนี้

1. การสร้างวินัยให้ผู้เรียนเกิดความเชื่อมั่นและศรัทธาในตนเอง เพราะความเชื่อมั่นในศักยภาพของตนจะเป็นพื้นฐานที่จะทำให้คนเราเชื่อมั่นในการที่จะกำกับตนเองทำให้เกิดความมีวินัยในตนเอง
2. การสร้างมโนธรรมสำนึกในฐานะสมาชิกของสังคม นั่นคือ ช่วยให้ผู้เรียนเกิดความตระหนักว่าสังคมประกอบด้วยสมาชิกจำนวนมากอยู่รวมกัน และจุดหมายปลายทางของการอยู่รวมกันก็คือความสงบสุขเรียบร้อย ทุกคนจึงจำเป็นต้องเสียสละอิสรภาพส่วนตัวบางอย่าง ละเว้นสิ่งที่ตนปรารถนาบางประการซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อเสรีภาพของบุคคลอื่น ในที่สุดสังคมก็จะอยู่ร่วมกันอย่างราบรื่น เกิดวินัยทั้งในตนเองและวินัยทางสังคมด้วย
3. การจัดทำปฏิทินชีวิต ซึ่งอาจจัดทำปฏิทินชีวิตเป็นรายวัน รายสัปดาห์ หรือรายเดือนก็ได้ การทำเช่นนี้อย่างน้อยก็ก่อให้เกิดภารกิจการทำงานที่เป็นกิจนิสัย โดยไม่มีใครต้องมาบังคับ
4. การฝึกให้เป็นคนตรงต่อเวลา เห็นคุณค่าของเวลาและรู้จักใช้เวลาให้คุ้มค่า
5. การพยายามทำสิ่งต่าง ๆ ด้วยตนเอง
6. การฝึกสมาธิ ซึ่งเป็นสิ่งที่จะช่วยให้จิตใจสงบ ทำให้ไม่ฟุ้งซ่าน ช่วยให้ทำอะไรก็ประสบความสำเร็จอย่างดียิ่ง ทำให้เกิดความภาคภูมิใจ และเกิดความเชื่อมั่นในการที่จะควบคุมตนเองในการงานต่าง ๆ

กุลชา ศิรเฉลิมพงษ์ (2544, หน้า 18-19 อ้างถึงใน แสงวัน ทองทิพย์, 2552, หน้า 31) ในการพัฒนาความมีความมีวินัยในตนเองแก่เยาวชนไทย สถาบันบุคคลหรือบุคคลที่มีส่วนเกี่ยวข้องสรุปได้ดังนี้

1. บิดามารดา บ้านหรือสถาบันครอบครัว เป็นแห่งแรกที่ทำหน้าที่ปลูกฝังและหล่อหลอมตลอดจนถ่ายทอดลักษณะอันทรงคุณธรรม และจริยธรรมรวมทั้งเรื่องระเบียบวินัย แก่สมาชิกในครอบครัวและยังต้องทำหน้าที่นี้ต่อ แม้เด็กจะเข้าไปรับการศึกษาอบรมในโรงเรียนระดับต่าง ๆ แล้วก็ตาม
2. ญาติผู้ใหญ่และสมาชิกอื่น ๆ ในครอบครัวโดยปกติ เด็กจะเรียนรู้เจตคติเชิงจริยธรรมจากผู้ใหญ่โดยการสังเกตและการเลียนแบบมากกว่าจะได้รับการฟังคำสั่งสอนจากผู้ใหญ่โดยตรงดังนั้นถ้าหากผู้ใหญ่มีลักษณะเด่นเป็นที่ยกย่องบูชาแก่เด็กมาก เด็กจะมีแนวโน้มที่จะเลียนแบบพฤติกรรมของผู้ใหญ่มากขึ้นเท่านั้น

3. เพื่อน ๆ ของเด็กเป็นผู้มีบทบาทสำคัญในการกำหนดค่านิยมทางจริยธรรมต่าง ๆ เช่นกัน โดยเฉพาะวัยรุ่นเวลาจะทำอะไรมักจะคล้อยตามเพื่อน ๆ การเรียนรู้พฤติกรรมทางจริยธรรมของเด็กมิใช่มาจากการรับจากเพื่อนแต่เพียงฝ่ายเดียว แต่ยังได้มาจากการทำกิจกรรมต่าง ๆ ร่วมกันการเข้าใจกันและกันระหว่างเด็กวัยเดียวกันซึ่งเพื่อน ๆ ดังกล่าวเป็นทั้งเพื่อนในโรงเรียนและนอกโรงเรียนด้วย

4. พระสงฆ์หรือผู้นำจริยธรรมและคุณธรรมในหมู่บ้าน ตำบล อำเภอ หรือท้องถิ่น ที่เด็กอยู่ซึ่งเป็นที่เคารพนับถือของผู้ใหญ่ในสังคมนั้นและการได้รับมอบหมายให้เป็นผู้อบรมสั่งสอนด้านจริยธรรมแก่ประชาชนทั้งเด็กและผู้ใหญ่ของพระสงฆ์หรือผู้นำทางศาสนาในท้องถิ่นจะมีอิทธิพลต่อการปลูกฝังจริยธรรมด้านต่าง ๆ แก่เด็กในท้องถิ่นนั้นด้วย

5. สื่อสารมวลชนทุกรูปแบบ ในปัจจุบันก็มีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งต่อการปลูกฝังหรือการเปลี่ยนแปลงตลอดจนรูปแบบพฤติกรรมของเด็ก โดยเฉพาะความมีความมีวินัยในตนเอง สื่อมวลชน ได้แก่ หนังสือพิมพ์ วิทยุ โทรทัศน์ ตลอดจนภาพยนตร์ บทเพลง หนังสือต่าง ๆ เป็นต้น ถือเป็นเครื่องมือปลูกฝัง จริยธรรมด้านต่าง ๆ ให้แก่เด็กทุกเพศ ทุกวัย ซึ่งถ้าสื่อมวลชนเหล่านี้ไม่สนใจหรือรับผิดชอบ ในการปลูกฝังจริยธรรมที่ดีแก่เด็กอาจเป็นเครื่องทำลายหรือขวางกั้นการปลูกฝัง หล่อหลอมให้เด็กเป็นผู้มีจริยธรรมที่ดีงาม โดยเฉพาะความมีความมีวินัยในตนเองด้วย

6. โรงเรียนหรือสถานศึกษา ซึ่งจะรวมถึงการจัดสภาพแวดล้อมในสถานศึกษา การบริหารและการให้บริการต่าง ๆ ในสถานศึกษา การเป็นตัวอย่างอันดีงามของผู้สอนอาจารย์ การเรียนการสอนวิชาต่าง ๆ ตามหลักสูตร การเรียนการสอนที่เกี่ยวกับจริยธรรมศึกษา คือ วิชาสังคมศึกษาโดยเฉพาะการจัดกิจกรรมต่าง ๆ ในสถานศึกษา ฯลฯ ก็มีอิทธิพลต่อการปลูกฝังและการเสริมสร้างจริยธรรมที่ดี โดยเฉพาะด้านความมีความมีวินัยในตนเอง

พิสมัย ทินเต (2545, หน้า16 อ้างถึงใน แสงวัน ทองทิพย์, 2552, หน้า 32) กล่าวว่า การพัฒนาความมีวินัยในตนเองของนักเรียนนั้นครูเป็นผู้มีบทบาทสำคัญมาก ดังนั้นครูควรใช้วิธีการดังต่อไปนี้

1. จัดสิ่งแวดล้อมในโรงเรียนให้ดีทั้งบริเวณโรงเรียน อาคารสถานที่ และห้องเรียน

2. จัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามความถนัดและความสามารถของครู
3. จัดบริเวณแนะแนวขึ้นในบริเวณโรงเรียน อันจะช่วยเป็นสื่อเชื่อมโยงให้ครูและนักเรียนเข้าใจกันได้ดี ช่วยเหลือกันได้สะดวก
4. ส่งเสริมให้เด็กปกครองตนเอง สามารถแสดงความคิดเห็น และทำประโยชน์ต่อหมู่คณะ
5. จัดกิจกรรมทั้งในและนอกหลักสูตร เป็นการผ่อนคลายความเครียดของนักเรียนและครูในโรงเรียน
6. สร้างระเบียบวินัยวางรากฐานให้แน่นอนทุก ๆ เรื่อง แล้วประกาศชี้แจงให้นักเรียนทราบ โดยทั่วกัน
7. พยายามไม่เปิดโอกาสให้เด็กได้แสดงการกระทำที่ไม่ดี ด้วยความเอาใจใส่ ซึ่งมีวิธีการต่อไปนี้
 - 7.1 สร้างแนวปฏิบัติ ชั้นแรกของการสร้างวินัยในตนเองคือ ให้ผู้เรียนรู้จักพฤติกรรมที่ดี ความสนใจ ตั้งใจจริงของครูที่จะให้ผู้เรียนสังเกตแยกแยะพฤติกรรมของผู้เรียนวิธีการให้ผู้เรียนได้สร้างแนวปฏิบัติตั้งแต่เริ่มต้น
 - 7.2 ช่วยให้ผู้เรียนปรับปรุงตนเอง ครูต้องใช้ความมีเหตุผล ประกอบการแนะนำนักเรียนให้ได้รับความรู้สึกของเพื่อน ของครูที่มีต่อความประพฤติที่เหมาะสมในแนวทางบวกเช่นนี้จะช่วยผู้เรียนมองเห็นมาตรฐานความเป็นอยู่ที่ดีและการปรับปรุงตนเอง
 - 7.3 ใช้กฎเกณฑ์เพื่อเป็นแนวทางการนำไปสู่วินัยในตนเอง เมื่อมีคนทำผิดกฎหมายการพิจารณาร่วมกันระหว่างครู นักเรียน เป็นโอกาสที่จะช่วยสอนพื้นฐานของวินัยในตนเอง ครูช่วยให้ผู้เรียนพิจารณาว่าความประพฤติที่ยืดเพื่อแก้ไข ในบางโรงเรียนครูอาจให้ผู้เรียนดูแลรักษากฎ ระเบียบของห้องเรียน แต่การกระทำเช่นนี้ผู้เรียนควรมีความพร้อมพอ

จากการส่งเสริมและพัฒนาความมีความมีวินัยในตนเองที่นำเสนอมาชี้ให้เห็นว่าผู้สอนหรือโรงเรียนควรดำเนินการพัฒนาอย่างจริงจัง มีความเป็นธรรมและต่อเนื่อง นอกจากนี้ควรสร้างความตระหนักและอาศัยพลังจากครอบครัวและชุมชนด้วยจึงจะสามารถหล่อหลอมเยาวชนให้เป็นผู้มีทางเสื่อแห่งชีวิตนำพาตนเองให้อยู่ในโลกยุคที่เต็มไปด้วยสิ่งยั่วยุและความกดดันต่าง ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ พร้อมทั้งเติบโตเป็นผู้ใหญ่ที่มี

คุณภาพแห่งชีวิต สร้างสรรค์สิ่งที่ดีงามแก่ตนเองและเกื้อกูลให้สังคมเข้มแข็งตั้ง
เจตนารมณ์แห่งการจัดการศึกษาอย่างแท้จริง

5. ทฤษฎีการเสริมสร้างและปลูกฝังความมีความมีวินัยในตนเอง

ความมีวินัยในตนเอง มีความสำคัญต่อการแสดงออกทางจริยธรรมและ
คุณธรรมของบุคคลมากและอาจจะสำคัญมากกว่าลักษณะทางความรู้ตัว การมีความมี
วินัยในตนเองจึงเป็นสิ่งจำเป็น ในเรื่องนี้ นักจิตวิทยาพัฒนาการได้ให้ความสนใจและเห็นว่า
การมีความมีวินัยในตนเองหรือความสามารถควบคุมตนเองอย่างถูกต้องเป็นหลักชัยของ
พัฒนาการทางจิตของบุคคล นั่นคือ การมีความมีวินัยในตนเองเป็นลักษณะสำคัญของผู้ที่
บรรลุภาวะทางจิต ฉะนั้นการมีความมีวินัยในตนเองจึงสามารถจะใช้เป็นเครื่องมือวัดระดับ
พัฒนาการทางจิตของบุคคลได้ด้วย ทฤษฎีที่สำคัญเกี่ยวข้องกับพัฒนาการของการมีความ
มีวินัยในตนเองมี 2 ทฤษฎี (ดวงเดือน พันธุมนาวิน, 2527, หน้า 58-71, อ้างถึงใน นุชศรา
ธิตย์ประเสริฐ, 2546, หน้า 13-14) ดังนี้

1. ทฤษฎีการเกิดความมีวินัยในตนเองของ Mowrer

การเกิดความมีวินัยในตนเองของบุคคลนั้น นักจิตวิทยาทั้งหลาย
เชื่อว่าจะต้องมีพื้นฐานมาตั้งแต่ระยะแรกเกิดจนกระทั่งเติบโตขึ้นมา สิ่งที่สำคัญ คือ
ความสัมพันธ์ระหว่างทารกกับบิดามารดา หรือผู้เลี้ยงดูอันจะเป็นทางนำไปสู่ความสามารถ
ในการควบคุมตนเองเมื่อโตขึ้น ซึ่ง Mowrer ได้อธิบายว่าทารกหรือเด็กจะต้องเรียนรู้
จากผู้ที่เลี้ยงดูตน โดยที่การเรียนรู้นี้จะเกิดในสภาพอันเหมาะสมเท่านั้นการเรียนรู้ของ
เด็กทารกหรือเด็กนี้จะเกิดขึ้นหลายระดับและมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1.1 บุคคลที่สำคัญต่อการเรียนรู้ของทารกหรือเด็ก คือ บิดา
มารดา หรือผู้เลี้ยงดู ซึ่งเป็นผู้ที่บำบัดความต้องการของทารก เช่น หิวก็ได้ดื่มนม ร้อนก็ได้
อาบน้ำ ยุ่งกัตก็มีผู้ปิดให้ ฯลฯ เมื่อทารกได้รับการบำบัดความต้องการก็จะรู้สึกสบาย
พอใจ และมีความสุข ความรู้สึกของทารกนี้จะรุนแรงมาก และตรึงอยู่ในสำนึกของทารกไป
จนเติบโตขึ้น การที่ทารกได้รับการบำบัดความต้องการจนรู้สึกสบาย พพอใจและมีความสุข
นั้น สิ่งที่เกิดควบคู่กับเหตุการณ์อยู่เสมอทุกครั้ง ก็คือการปรากฏตัวของบิดามารดาหรือผู้
เลี้ยงดูในขณะที่มาปรนนิบัติเด็ก การบำบัดความต้องการของตนกับบิดามารดาหรือผู้
เลี้ยงดูเป็นสิ่งที่ควบคู่กันเสมอในการรับรู้ของเด็กจึงถ่ายทอดมายังบิดามารดา ทำให้การปรากฏ
ตัวของบิดามารดาหรือผู้เลี้ยงดูก็ก่อให้เกิดความพอใจและความสุขแก่เด็กได้ ซึ่ง Mowrer
เชื่อว่าการรัก และพอใจบิดามารดานั้นจะต้องเกิดจากการเรียนรู้เช่นนี้ โดยที่ความสุขความ

พอใจที่ได้รับการบำบัดต้องมาก่อน ถ้าไม่มีเหตุการณ์เช่นนี้ในเด็ก เช่น เมื่อหิวก็ไม่ได้กิน หรือเมื่อกินยามไม่หิว เด็กก็จะไม่เกิดความพอใจ เด็กก็จะไม่มีรากฐานในการที่จะเรียนรู้ที่จะรักและพอใจบิดามารดาหรือผู้เลี้ยงดูตน นั่นก็คือ บุคคลที่สำคัญต่อการเรียนรู้เริ่มแรกของทารกหรือเด็ก ก็คือ ผู้เลี้ยงดูซึ่งอาจจะเป็นบิดามารดาหรือผู้อื่นก็ได้

1.2 ความรักและความผูกพันของเด็กนำไปสู่การปฏิบัติตามคำ
 อบรมสั่งสอนหรือการเลียนแบบผู้ที่ตนรักและพอใจ กล่าวคือ จากความรักและความพอใจ
 ของเด็กที่มีต่อบิดามารดาหรือผู้เลี้ยงดู จึงทำให้เมื่อบิดามารดาหรือผู้เลี้ยงดูมีการอบรมสั่ง
 สอนเด็ก หรือมีการกระทำหรือพูดจาอย่างไร เด็กก็จะเกิดการทำตาม หรือเลียนแบบคำพูด
 หรือกระทำตามที่บิดามารดาหรือผู้เลี้ยงดูสั่งสอน หรือตามที่เห็นบิดามารดาหรือผู้เลี้ยงดู
 กระทำ ซึ่งการกระทำของเด็กเช่นนี้จะทำให้เขาเกิดความสุข ความพอใจได้เอง อันเป็น
 ลักษณะการควบคุมตนเอง โดยบุคคลไม่ได้หวังผลจากภายนอก การเลียนแบบผู้เลี้ยงดูตน
 ของเด็กจะทำให้มีผลทั้งทางดีและทางไม่ดีเท่า ๆ กัน トラบเท่าที่ลักษณะนั้นเป็นลักษณะ
 ของผู้ที่ตนรักและพอใจ เช่น ถ้าเด็กเห็นผู้เลี้ยงดูสูบบุหรี่เสมอ เมื่อเด็กสูบบุหรี่บ้างก็จะมี
 ความสุขความพอใจเพราะเป็นลักษณะที่แสดงถึงการบรรลุวุฒิภาวะทางจิตของบุคคลนั้น
 โดยจะปรากฏขึ้นในเด็กปกติ ถ้าเด็กเห็นผู้เลี้ยงดูสูบบุหรี่เสมอ เมื่อเด็กสูบบุหรี่บ้างก็จะ
 เกิดความสุขความพอใจ เพราะเป็นลักษณะที่แสดงถึงการบรรลุวุฒิภาวะทางจิตของบุคคล
 นั้นโดยจะปรากฏขึ้นในเด็กที่มีอายุประมาณ 8-10 ขวบ และจะพัฒนาต่อไปจนสมบูรณ์
 เมื่อเติบโตเป็นผู้ใหญ่ฉะนั้นผู้ที่บรรลุวุฒิภาวะทางจิตอย่างสมบูรณ์ จึงจะเป็นผู้ที่มี
 ความสามารถที่จะควบคุมตนเองให้ปฏิบัติตนอย่างมีเหตุผลในสถานการณ์ต่าง ๆ เช่น
 การโต้ตอบเมื่อเกิดความคับข้องใจ เมื่อเกิดความกลัว ในการมีความรักและการมีอารมณ์
 ต่างๆ ฯลฯ ส่วนผู้ที่ขาดความมีวินัยในตนเองหรือขาดการควบคุมตนเองก็เพราะไม่ได้ผ่าน
 การเรียนรู้ตั้งแต่วัยทารก จึงกลายเป็นบุคคลที่ขาดความยับยั้งชั่งใจในการกระทำและ
 กลายเป็นผู้ทำผิดกฎหมายของบ้านเมืองอยู่เสมอ และในรายที่รุนแรง อาจกลายเป็น
 อาชญากรเรื้อรัง หมดโอกาสที่จะแก้ไข

ดังนั้น จากทฤษฎีของ Mowre การเกิดความมีวินัยในตนเองจนเป็นผู้ที่
 บรรลุวุฒิภาวะทางจิตนั้น จะต้องเริ่มต้นจากการเลี้ยงดูในวัยทารกอย่างมีความสุข
 ความอบอุ่นและผ่านการอบรมสั่งสอน หรือการเลียนแบบที่ดิงามจากผู้เลี้ยงดูตนเอง จึงจะ
 พัฒนามาเป็นลักษณะที่เด่นชัดในจิตสำนึกของบุคคลนั้นและกลายเป็นพฤติกรรมที่ถูกต้อง
 มีเหตุผลของบุคคลนั้น

2. ทฤษฎีแรงจูงใจทางจริยธรรมหรือความมีความมีวินัยในตนเองของ Peck and Havighurst เชื่อว่าการควบคุมของอีโก (Ego-control) และการควบคุมของซูเปอร์อีโก (Super ego-control) ร่วมกันช่วยให้เกิดความต้องการแสดงพฤติกรรมเพื่อผู้อื่นอย่างสมเหตุสมผลนักทฤษฎีทั้งสองเห็นว่าพลังควบคุมของอีโกและซูเปอร์อีโกในบุคคลจะมีมากหรือน้อยก็ได้และบุคคลแต่ละคนจะมีพลังควบคุมอีโกและซูเปอร์อีโกในระดับที่ไม่เท่ากันอันเนื่องมาจากการได้รับความรู้ทางจริยศึกษาที่ทำให้ทราบถึงผลที่จะเกิดจากการแสดงพฤติกรรมต่าง ๆ ในแต่ละบุคคลจะมีระดับไม่เท่ากัน ซึ่งจะส่งผลไปยังความมีความมีวินัยในตนเองหรือการควบคุมของอีโกและซูเปอร์อีโกที่ต่างระดับกัน ดังนั้น นักทฤษฎีทั้งสองจึงได้จำแนกลักษณะของบุคคลออกเป็น 5 ประเภท ดังนี้ คือ

2.1 พวกปราศจากจริยธรรม (Amoral person) หมายถึง บุคคลที่มีพลังควบคุมของอีโกและซูเปอร์อีโกที่น้อยมาก โดยบุคคลจะเป็นผู้ยึดตนเองเป็นศูนย์กลางและเห็นแก่ตัวฝ่ายเดียว โดยไม่เรียนรู้ที่จะให้แก่ผู้อื่น เป็นผู้ที่ไม่สามารถควบคุมตนเองได้ และจะกระทำการต่าง ๆ อย่างไม่ไตร่ตรอง บุคคลประเภทนี้ถูกควบคุมโดยความเห็นแก่ตัวของตนเอง และเป็นผู้ที่ขาดความมีความมีวินัยในตนเองหรือมีน้อยมาก

2.2 พวกเอาแต่ได้ (Expedient person) หมายถึง บุคคลที่มีพลังควบคุมของอีโกน้อยแต่พลังควบคุมซูเปอร์อีโกมีมากขึ้น แต่ก็ยังจัดอยู่ในประเภทปานกลางค่อนข้างน้อยบุคคลประเภทนี้ยังยึดตนเองเป็นศูนย์กลาง และกระทำทุกอย่างเพื่อความพอใจและผลได้ของตนเองเป็นคนที่ไม่จริงจังจะยอมอยู่ใต้การควบคุมของผู้มีอำนาจถ้าจะทำให้เขาได้รับผลที่ต้องการได้ เป็นผู้ที่มีความมีความมีวินัยในตนเองน้อย ลักษณะนี้จะปรากฏตั้งแต่วัยเด็กตอนต้น และในคนบางประเภทจะติดตัวไปจนตลอดชีวิต

2.3 พวกคล้อยตาม (Conforming person) หมายถึง บุคคลที่มีพลังควบคุมของอีโกน้อยเหมือนคน 2 ประเภทแรก แต่มีพลังควบคุมของซูเปอร์อีโกมากกว่า คือ อยู่ในระดับปานกลางค่อนข้างมาก คนพวกนี้จะยึดพวกพ้องเป็นหลักและคล้อยตามผู้อื่นโดยไม่ไตร่ตรอง บุคคลประเภทนี้อยู่ภายใต้การควบคุมของสังคมและกลุ่ม เป็นผู้ที่มีความมีความมีวินัยในตนเองระดับปานกลางแต่ไม่แน่นอน

2.4 พวกตั้งใจจริงแต่ขาดเหตุผล (Irrational conscientious person) หมายถึง บุคคลที่มีพลังควบคุมของอีโกในระดับปานกลาง แต่มีพลังควบคุมของซูเปอร์อีโกมาก จนเป็นที่ยอมรับกฎเกณฑ์และค่านิยมทางสังคมเข้าไปเป็นลักษณะของตนเองจะเป็นผู้ที่ทำตามกฎเกณฑ์และกฎหมายอย่างยึดมั่นและมีศรัทธา เป็นผู้ค่านิยมทางสังคม

เข้าไป เป็นลักษณะของตนเอง จะเป็นผู้ที่ทำกฎเกณฑ์และกฎหมายอย่างยี่ดมั่นและมีศรัทธา เป็นผู้ที่ถูกควบคุมโดยค่านิยม และทัศนคติของสังคม เป็นผู้ที่มีความมีวินัยในตนเองค่อนข้างมาก แต่ยังไม่สมบูรณ์ บุคคลประเภทนี้จะทำตามกฎอย่างเคร่งครัด โดยเห็นว่ากฎเกณฑ์นั้นเป็นของศักดิ์สิทธิ์ แม้จะก่อให้เกิดผลเสียหายแก่ผู้อื่นก็ไม่สนใจ บุคคลประเภทนี้จะเป็นหลักของชุมชน เพราะมีความมั่นคงในความเชื่อและการกระทำ คนอื่นเห็นเป็นได้ง่าย แต่การขาดความยืดหยุ่นอย่างมีเหตุผลของคนประเภทนี้จึงยังเป็นคนประเภทที่ไม่สมบูรณ์ทางจริยธรรม

2.5 พวกเห็นแก่ผู้อื่นอย่างมีเหตุผล (Rational altruistic person) คือ บุคคลที่มีพลังควบคุมของอีโกมาก และพลังควบคุมของซูเปอร์อีโกก็มากด้วย จนเกิดสมดุลระหว่างการปฏิบัติตนตามกฎเกณฑ์ของสังคมและความสมเหตุสมผลโดยเห็นแก่ผู้อื่นทั่วไปเป็นหลัก บุคคลประเภทนี้มีความสามารถควบคุมตนเองอย่างมีเหตุผล เป็นผู้ที่มีความมีวินัยในตนเองสูงมาก จะเป็นผู้ที่ตระหนักถึงผลของการกระทำของตนต่อผู้อื่น ก่อนจะทำอะไรต้องพิจารณาอย่างมีเหตุผลเพื่อผู้อื่นพร้อมที่จะร่วมมือกับสังคม มีความรับผิดชอบและให้ความเคารพเพื่อนมนุษย์โดยทั่วไป มีความต้องการที่จะเสียสละและเห็นแก่ประโยชน์ส่วนรวม บุคคลประเภทนี้มีไม่มากนักในแต่ละสังคม แต่นักทฤษฎีทั้งสองเชื่อว่าเป็นบุคลิกภาพที่พัฒนาถึงขีดสูงสุดของมนุษย์

6. คุณค่าและประโยชน์ของความมีความมีวินัยในตนเอง

จินตนา ชาญเขียว (2545, หน้า 21) ได้กล่าวว่าความมีวินัยในตนเองจะช่วย
ให้บุคคลมีลักษณะดังต่อไปนี้

1. รู้จักบังคับตนเอง
2. ปฏิบัติตามระเบียบที่ตนมีหน้าที่อยู่โดยไม่มีใครบังคับ ทำงานสำเร็จเรียบร้อยเสร็จตามเวลา

บุญชม ศรีสะอาด (2555, หน้า 3) กล่าวถึง คุณค่าของความมีวินัย
ในตนเองไว้ดังนี้

1. ความมีวินัยในตนเองช่วยสร้างและรักษาไว้ซึ่งสภาพการณ์อันจำเป็นต่อความเจริญก้าวหน้าของสังคม
2. ความมีวินัยในตนเองเป็นเครื่องเตรียมตัวได้แก่สำหรับการดำเนินชีวิตในภายหน้า ซึ่งเมื่อเติบโตใหญ่มีเสรีภาพอย่างเต็มที่ก็จะมีอิสระที่จะต้องผูกพันกับความรับผิดชอบอย่างใกล้ชิดด้วย

3. ความมีวินัยในตนเองเป็นเครื่องปลูกฝังการรู้จักควบคุมตนเองที่ละน้อยจะได้เป็นนิสัยติดตัวไปภายหน้า

7. เครื่องมือวัดความมีวินัยในตนเอง

ชวลิต ชูกำแพง (2557, ออนไลน์) กล่าวว่า ความมีวินัยในตนเองเป็นคุณลักษณะด้านจิตพิสัย ที่แฝงภายในบุคคลเกี่ยวข้องกับอารมณ์ความรู้สึกและจิตใจ ได้แก่ ความรับผิดชอบ ความอดทน ความซื่อสัตย์ ความสนใจ เจตคติ ค่านิยม จริยธรรม และบุคลิกภาพ ซึ่งเป็นคุณลักษณะที่สังเกตได้ยาก ดังนั้น การวัดความมีวินัยในตนเองให้ใกล้เคียงกับคุณลักษณะภายในของบุคคลมากที่สุด จึงต้องอาศัยข้อมูลอ้างอิงหลาย ๆ ด้านมาประกอบกัน ร่วมกับเกณฑ์ที่ชัดเจนและเชื่อถือได้ เครื่องมือที่ใช้วัดมีหลายชนิด ได้แก่

1. การสังเกต (Observation) การสังเกต เป็นเครื่องมือวัดผลชนิดหนึ่ง ที่ผู้ทำหน้าที่ในการวัดใช้ประสาทสัมผัสเป็นเครื่องมือ ในการเรียนการสอนสิ่งใดครูจะสังเกตผู้เรียน คือ ผลงาน และพฤติกรรมของผู้เรียน เช่น สังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนในขณะที่เรียนว่ามีความสนใจในบทเรียนเพียงไร มีความขยันหมั่นเพียรหรือไม่ ให้ความร่วมมือในการทำงานกลุ่มมากน้อยแค่ไหน เครื่องมือที่จะใช้ประกอบการสังเกต เช่น แบบสำรวจรายการ (Checklist) แบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating scale)

2. แบบวัดมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) มีการวัด 3 รูปแบบ คือ แบบของลิเคิร์ท แบบเทอร์สไตน์ และแบบของออกสการ์ด

2.1 แบบของลิเคิร์ท เช่น แบบวัดความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ลักษณะของแบบวัดเป็นดังนี้

คำชี้แจง ให้นักเรียนเขียนเครื่องหมาย (✓) ลงในช่องว่าง เป็นจริงมากที่สุด เป็นจริงเฉย ๆ เป็นจริงน้อย เป็นจริงน้อยที่สุดที่ตรงกับความเป็นจริงในความรู้สึกของตัวเอง

ข้อความ	เป็นจริงมากที่สุด	เป็นจริง	เฉยๆ	เป็นจริงน้อย	เป็นจริงน้อยที่สุด
1. ข้าพเจ้าชอบเรียน วิชาคณิตศาสตร์ มากกว่าวิชาอื่น ๆ
2. ถ้าไม่ถูกบังคับแล้วข้าพเจ้าจะไม่เรียน วิชาคณิตศาสตร์.....
3. ข้าพเจ้าชอบซักถามเมื่อเรียน วิชาคณิตศาสตร์ไม่เข้าใจระหว่างเวลาที่ครูสอน.....

ภาพประกอบ 2 ตัวอย่างแบบวัดมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ของลิเคิร์ท ที่มา http://www.elearning.msu.ac.th/opencourse/0506704/page06_04.html

2.2 แบบของเทอร์สไตน์ จากแบบวัดข้างต้น ถ้าเป็นแบบของเทอร์สไตน์ จะมีลักษณะดังนี้

คำชี้แจง ให้นักเรียนขีดเครื่องหมาย (✓) ลงในช่อง จริง หรือไม่จริง ตามความรู้สึกที่แท้จริงของนักเรียน

ข้อความ	จริง	ไม่จริง
1. ข้าพเจ้าชอบเรียน วิชาคณิตศาสตร์มากกว่าวิชาอื่นๆ
2. ถ้าไม่ถูกบังคับแล้วข้าพเจ้าจะไม่เรียน วิชาคณิตศาสตร์
3. ข้าพเจ้าชอบซักถามเมื่อเรียน วิชาคณิตศาสตร์ไม่เข้าใจระหว่างเวลาที่ครูสอน.....

ภาพประกอบ 3 ตัวอย่างแบบวัดมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ของเทอร์สไตน์ ที่มา http://www.elearning.msu.ac.th/opencourse/0506704/page06_04.html

การสร้างแบบวัดตามแนวของเธอร์สโตนนั้น ผู้สร้างจะต้องทดลองหาค่าคะแนนของแต่ละข้อคำถามไว้ด้วย

2.3 แบบของออสกูด จะเป็นแบบวัดที่ให้นักเรียนพิจารณาว่า นักเรียนมีความรู้สึกอยู่ในระดับใดจากช่วงหมายเลข ที่เริ่มจาก 0 และไปทางขวา 1 2 3 หรือมาทางซ้าย 1 2 3 โดยที่เลข 0 หมายถึง ความรู้สึกกลาง และเลข 1 2 3 มาทางซ้ายหรือขวา เป็นระดับความรู้สึกที่มีระดับต่าง ๆ ตามค่าคุณศัพท์ที่บ่งชี้เพื่อสะท้อนความรู้สึกต่อวิชาคณิตศาสตร์ ค่าคุณศัพท์นี้จะมีลักษณะตรงข้ามกัน เช่น ดี-เลว สนุก-น่าเบื่อ ยาก-ง่าย เป็นต้น ลักษณะของแบบวัดของออสกูดเป็นดังนี้

วิชาคณิตศาสตร์								
ยาก	3	2	1	0	1	2	3	ง่าย
สับสน	3	2	1	0	1	2	3	ก้าวหน้า
น่าสนใจ	3	2	1	0	1	2	3	น่าเบื่อหน่าย

ภาพประกอบ 4 ตัวอย่างแบบวัดมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ของออสกูด ที่มา http://www.elearning.msu.ac.th/opencourse/0506704/page06_04.html

การวัดด้วยวิธีการของลิเคิร์ท เธอร์สโตน และออสกูด นั้น พบวิธีการวัดทั้ง 3 วิธีนั้นมีความเที่ยงตรงเหมือนสูง กล่าวคือ ทั้ง 3 วิธีนั้น จะใช้วิธีการใดวัดก็ได้ผลเช่นเดียวกันจึงควรเลือกสร้างแบบที่ง่าย เพื่อใช้วัดความมีวินัยในตนเองของนักเรียน

3. แบบวัดเชิงสถานการณ์

ถ้าเป็นแบบวัดจริยธรรม มักสร้างเป็นสถานการณ์ดังตัวอย่าง เช่น ดวงเดือน พันธุนาวัน และเพ็ญแข ประจวบจันทน์ สร้างแบบวัดระดับจริยธรรมไว้ดังต่อไปนี้

- (0) ถ้าหน่วยแพทย์และพยาบาลเคลื่อนที่มาขอรับบริจาคโลหิตที่โรงเรียนของข้าพเจ้า ข้าพเจ้าจะไม่ร่วมในการบริจาคโลหิต เพราะ
- เป็นการเสียสละที่ไม่ได้ผลคุ้มค่า
 - เป็นหน้าที่ของข้าพเจ้าที่จะต้องรักษาสุขภาพของตัวเอง
 - ข้าพเจ้ากลัวว่าจะรู้สึกเจ็บ และเมื่อบริจาคโลหิตแล้วจะทำให้ร่างกายอ่อนแอ ติดโรคง่าย
 - บุคคลไม่จำเป็นจะต้องเสียใจตนเอง เมื่อไม่ได้บริจาคโลหิต เพราะการทำ
- ความดีนั้นทำได้หลายทาง
- ข้าพเจ้าไม่กลัวว่าเพื่อน ๆ จะหาว่าข้าพเจ้าเป็นคนใจแคบ เพราะมีเพื่อนข้าพเจ้าหลายคนที่ไม่ยอมบริจาคโลหิต
 - คนที่ไม่บริจาคโลหิตเพราะมีเหตุอันสมควรย่อมไม่ทำให้ความภูมิใจของตนลดลง

ภาพประกอบ 5 ตัวอย่างแบบวัดวัดเชิงสถานการณ์

ที่มา http://www.elearning.msu.ac.th/opencourse/0506704/page06_04.html

จากวิธีการวัดทั้ง 3 วิธีผู้วิจัย เลือกใช้แบบวัดมาตราส่วนประมาณค่าของลิเคิร์ทและการสังเกต โดยแบบวัดมาตราส่วนประมาณค่าของลิเคิร์ท เป็นแบบวัดชนิดข้อความแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) เป็นข้อความสั้น ๆ มี 5 ระดับ คือมากที่สุด มาก ปานกลาง น้อยและน้อยที่สุด ส่วนแบบสังเกตใช้วิธีการสังเกตและบันทึกความถี่ของพฤติกรรม

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง สรุปได้ว่าความมีวินัยในตนเอง จะช่วยในการให้สมาชิกของสังคมประพฤติตนในกฎกติการ่วมกัน ความมีวินัยในตนเองจะทำให้บุคคลคนนั้นประพฤติตนอย่างมีเหตุผล เชื้อมั่นในการทำความดี และยอมรับในเหตุผลของบุคคลอื่นซึ่งถ้าหากบุคคลในสังคมเป็นเช่นนี้ สังคมก็จะสงบสุข นอกจากจะไม่มีใครสร้างปัญหาให้สังคมแล้วยังสามารถพัฒนาสังคมให้ดีขึ้น ผู้วิจัยได้กำหนดประเด็นคุณลักษณะของความมีวินัยในตนเอง 6 ด้าน คือด้านความรับผิดชอบ ความเชื่อมั่นในตนเอง ด้านความอดทน ด้านความซื่อสัตย์ ด้านความเป็นผู้นำ และด้านการปฏิบัติตามกฎระเบียบของสังคม ในการวิจัยในครั้งนี้

การคิดวิเคราะห์

ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการคิดวิเคราะห์ตามลำดับ ดังนี้

1. ความหมายของการคิดวิเคราะห์

การคิดวิเคราะห์เป็นการคิดพิจารณาไตร่ตรองหาเหตุผลให้กับข้อมูลต่าง ๆ โดยนำ องค์ประกอบหลักและย่อยของข้อมูลนั้น ๆ มาหาความสัมพันธ์เชื่อมโยงจนสามารถประกอบเป็นโครงสร้างหรือภาพรวม และหาทางออกหรือแนวทางแก้ปัญหาได้ มีนักการศึกษาหลายท่านได้ให้ ความหมายของการคิดวิเคราะห์ไว้ดังนี้

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2539, หน้า 41-44) กล่าวถึงความหมายของการคิดวิเคราะห์ว่า เป็นความสามารถในการแยกแยะเพื่อหาส่วนย่อยของเหตุการณ์ เรื่องราว หรือเนื้อหาต่าง ๆ ว่าประกอบด้วยอะไร มีความสำคัญอย่างไร อะไรเป็นเหตุ อะไรเป็นผล และที่เป็นอย่างนั้นอาศัยหลักการอะไร

ทิตนา แชมมณี (2544, หน้า 146) ได้กล่าวว่า การคิดวิเคราะห์เป็นการคิดที่มีลักษณะการคิดประเภทคิดลึกซึ้ง หมายถึง การวิเคราะห์หรือคิดให้เห็นองค์ประกอบหลักและองค์ประกอบย่อยที่โยงใยสัมพันธ์กัน คิดถึงระบบความสัมพันธ์เชิงสาเหตุที่อยู่ภายในโครงสร้างนั้น ๆ และคิดถึงสาเหตุของปัญหาหรือความหมายหรือคุณค่าที่แท้จริงของสิ่งนั้น ๆ

สุวิทย์ มูลคำ (2547, หน้า 9) กล่าวถึงความหมายของการคิดวิเคราะห์ว่าเป็นความสามารถในการจำแนกแยกแยะองค์ประกอบต่าง ๆ ของสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ซึ่งอาจเป็นวัตถุดิบของ เรื่องราว หรือเหตุการณ์และหาความสัมพันธ์เชิงเหตุผลระหว่างองค์ประกอบเหล่านั้น เพื่อค้นหาสภาพความเป็นจริง หรือสิ่งสำคัญของสิ่งที่กำหนดให้

สมนึก ภัทธิยธนี (2549, หน้า 51) ได้ให้ความหมายของการคิดวิเคราะห์ว่า หมายถึงการแยกแยะพิจารณาคุณลักษณะของสิ่งต่าง ๆ หรือเรื่องราวต่าง ๆ ว่า มีชิ้นส่วนใดสำคัญที่สุดสองชิ้นส่วนใดสัมพันธ์กันมากที่สุด และชิ้นส่วนเหล่านั้นอยู่รวมกันได้ หรือทำงานได้เพราะใช้หลักการใด ลักษณะของการคิดวิเคราะห์ คือ การใช้วิจารณ์ญาณเพื่อไตร่ตรองนั่นเอง

ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ (2551, หน้า 48) ได้ให้ความหมายของการคิดวิเคราะห์ว่า ความคิดในการจำแนกแยกแยะข้อมูลองค์ประกอบของสิ่งต่าง ๆ ไม่ว่าจะ เป็นวัตถุเรื่องราว เหตุการณ์ต่าง ๆ ออกเป็นส่วนย่อย ๆ เพื่อค้นหาความจริง ความสำคัญ

แก่นแท้ องค์ประกอบหรือหลักการของเรื่องนั้น ๆ ทั้งที่อาจแฝงซ่อนอยู่ภายในสิ่งต่าง ๆ หรือปรากฏได้อย่างชัดเจน รวมทั้งหาความสัมพันธ์และความเชื่อมโยงของสิ่งต่างๆ ว่า เกี่ยวพันกันอย่างไร อาศัยหลักการใด จนได้ความคิดเพื่อนำไปสู่การสรุป การประยุกต์ใช้ในการทำนายหรือคาดการณ์สิ่งต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้อง

เคอรี่วัลย์ ภูมิศรีแก้ว (2552, หน้า 18-19) การคิดวิเคราะห์ หมายถึง ความสามารถในการแยกแยะส่วนย่อย ๆ ของเหตุการณ์เรื่องราวหรือเนื้อเรื่องต่าง ๆ ว่าประกอบด้วยอะไรมีจุดมุ่งหมายหรือมีความประสงค์สิ่งใด และส่วนย่อย ๆ ที่สำคัญนั้นแต่ละเหตุการณ์เกี่ยวพันกันอย่างไรบ้าง และเกี่ยวพันกันโดยอาศัยหลักการใด เพื่อให้เกิดความชัดเจนและความเข้าใจจนสามารถนำไปสู่การตัดสินใจได้อย่างถูกต้องเหมาะสม

ลัดดาวัลย์ จิมอาษา (2554, หน้า 68) การคิดวิเคราะห์ หมายถึง การรวบรวม จำแนก แยกแยะ เปรียบเทียบข้อมูล เพื่อหาความสัมพันธ์หรือองค์ประกอบของสิ่งเหล่านั้นพร้อมกับเชื่อมโยงให้เกิดความถูกต้องชัดเจนและนำไปสู่การตัดสินใจได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ณัฐนันท์ สาราณสุข (2555, หน้า 67) ได้ให้ความหมายของการคิดวิเคราะห์หมายถึง ความสามารถในการกำหนดปัญหา แยกแยะปัญหา จากเรื่องราวหรือเหตุการณ์ต่าง ๆ เหล่านั้น เพื่อค้นหาสภาพความเป็นจริง หรือสิ่งสำคัญของสิ่งที่กำหนดให้

จากความหมายของการคิดวิเคราะห์ข้างต้น ผู้วิจัยสรุปได้ว่า การคิดวิเคราะห์หมายถึงความสามารถในการจำแนก แยกแยะองค์ประกอบของเหตุการณ์ เรื่องราวหรือเนื้อหาต่าง ๆ เพื่อค้นหาความจริงความสำคัญ ความสัมพันธ์เชิงเหตุผลระหว่างองค์ประกอบและความเชื่อมโยงของสิ่งต่าง ๆ ว่าเกี่ยวพันกันอย่างไร อาศัยหลักการใด เพื่อให้เกิดความชัดเจน ความเข้าใจจนสามารถนำไปสู่การสรุปตัดสินใจและประยุกต์ใช้ได้อย่างถูกต้องเหมาะสม

2. แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการคิดวิเคราะห์

แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการคิดวิเคราะห์ มีหลายทฤษฎีดังนี้

ทฤษฎีการคิดวิเคราะห์ของบลูม (Bloom's Taxonomy)

Bloom (1976, อ้างถึงใน ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ (2552, หน้า 16-19)

ได้กล่าวถึงทักษะการคิดวิเคราะห์ประกอบด้วยทักษะสำคัญ ๆ 3 ด้านดังนี้

1. การคิดวิเคราะห์ความสำคัญหรือเนื้อหาของสิ่งต่าง ๆ (Analysis of Element) เป็นความสามารถในการแยกแยะได้ว่าสิ่งใดจำเป็น สิ่งใดสำคัญ สิ่งใดมีบทบาทมากที่สุด ประกอบด้วย

1.1 วิเคราะห์ชนิด เป็นการให้ผู้เรียนวินิจฉัยว่า สิ่งนั้น เหตุการณ์นั้น ๆ จัดเป็นชนิดใด ลักษณะใด เพราะเหตุใด เช่น ทำได้ดี ทำชั่วได้ชั่ว

1.2 วิเคราะห์สิ่งสำคัญ เป็นการวินิจฉัยว่าสิ่งใดสำคัญ สิ่งใดไม่สำคัญเป็นการค้นคว้าหาสาระสำคัญ ข้อความหลัก ข้อสรุป จุดเด่น จุดด้อย ของสิ่งต่าง ๆ

1.3 วิเคราะห์เลขนัย เป็นการมุ่งเน้นสิ่งที่แอบแฝงซ่อนเร้น หรืออยู่เบื้องหลังจากสิ่งที่เห็น ซึ่งมีได้บ่งบอกตรง ๆ แต่มีร่องรอยของความเป็นจริงซ่อนเร้นอยู่

2. การคิดวิเคราะห์ความสัมพันธ์ (Analysis of Relationship) เป็นการค้นหาคำความสัมพันธ์ของสิ่งต่าง ๆ ว่า มีอะไรสัมพันธ์กัน สัมพันธ์เชื่อมโยงกันอย่างไรสัมพันธ์กันมากน้อยเพียงใด สอดคล้องหรือขัดแย้งกันได้แก่

2.1 วิเคราะห์ชนิดของความสัมพันธ์ เช่น มุ่งให้คิดว่าเป็นความสัมพันธ์แบบใดมีสิ่งใดสอดคล้องกัน หรือไม่สอดคล้องกัน มีสิ่งใดเกี่ยวข้องกับเรื่องนี้ และมีสิ่งใดไม่เกี่ยวข้องกับเรื่องนี้ มีข้อความใด มีสิ่งใดไม่สมเหตุสมผลเพราะอะไร คำกล่าวใดสรุปผิด การตัดสินใจอย่างไรหรือการกระทำอะไรไม่ถูกต้อง ภาพที่ 1 คู่กับภาพที่ 2 ภาพที่ 3 คู่กับภาพใด สองสิ่งนี้เหมือนกันหรือไม่

2.2 วิเคราะห์ขนาดของความสัมพันธ์ เช่น สิ่งใดเกี่ยวข้องมากที่สุด สิ่งใดเกี่ยวข้องน้อยที่สุด สิ่งใดสัมพันธ์กับสถานการณ์ หรือเรื่องราวมากที่สุด การเรียงลำดับมากน้อยของสิ่งของต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง

2.3 วิเคราะห์ขั้นตอนความสัมพันธ์ เช่น เมื่อเกิดสิ่งนี้แล้ว เกิดผลลัพธ์อะไรตามมาบ้างตามลำดับ การเรียงลำดับขั้นตอนของเหตุการณ์ วงจรของสิ่งต่าง ๆ สิ่งที่จะเกิดขึ้นตามลำดับขั้นตอน

2.4 วิเคราะห์จุดประสงค์และวิธีการ เช่น การกระทำแบบนี้เพื่ออะไร การทำบุญตักบาตร (สุขใจ) เมื่อทำอย่างนี้แล้วจะเกิดผลสัมฤทธิ์อะไรออกกำลังกายทุกวัน (แข็งแรง) ทำอย่างนี้มีเป้าหมายอะไร มีจุดมุ่งหมายอะไร

2.5 วิเคราะห์สาเหตุและผล เช่น สิ่งใดเป็นสาเหตุของเรื่องนี้ หากไม่ทำอย่างนี้ ผลจะเป็นอย่างไร หากทำอย่างนี้ ผลจะเป็นอย่างไร ข้อความใดเป็นเหตุเป็นผลแก่กัน หรือขัดแย้งกัน

2.6 วิเคราะห์แบบความสัมพันธ์ในรูปอุปมาอุปไมย เช่น บินเร็วเหมือนนกซ็อนคูล้อม ตะปูจะคู่กับอะไร ความอยู่ในนา ปลาอยู่ในน้ำ ระบบประชาธิปไตย เหมือนกับการทำงานของอวัยวะในร่างกาย

3. การคิดวิเคราะห์เชิงหลักการ(Analysis of Organizational Principles) หมายถึง การค้นหาโครงสร้างระบบ เรืองราว สิ่งของและการทำงานต่าง ๆ ว่าสิ่งเหล่านั้นดำรงอยู่ได้ในสภาพเช่นนั้น เนื่องจากอะไร มีอะไรเป็นแกนหลัก มีหลักการอย่างไร มีเทคนิคอะไรหรือยึดถือคติใด มีสิ่งใดเป็นตัวเชื่อมโยงการคิดวิเคราะห์หลักการ เป็นการวิเคราะห์ที่ถือว่ามีความสำคัญที่สุด การจะวิเคราะห์เชิงหลักการได้ดี จะต้องมีความรู้ความสามารถในการวิเคราะห์องค์ประกอบและวิเคราะห์ความสัมพันธ์ได้ดีเสียก่อน เพราะผลจากความสามารถในการวิเคราะห์องค์ประกอบและวิเคราะห์ความสัมพันธ์จะทำให้สามารถสรุปเป็นหลักการได้ ประกอบด้วย

3.1 วิเคราะห์โครงสร้าง เป็นการค้นหาโครงสร้างของสิ่งต่าง ๆ เช่น การทำวิจัยมีกระบวนการทำงานอย่างไร สิ่งนี้บ่งบอกความคิดหรือเจตนาอะไร คำกล่าวนี้ มีลักษณะอย่างไร โครงสร้างของสังคมไทยเป็นอย่างไรส่วนประกอบของสิ่งนี้มีอะไรบ้าง

3.2 วิเคราะห์หลักการ เป็นการแยกแยะเพื่อค้นหาความจริงของสิ่งต่าง ๆ แล้วสรุปเป็นคำตอบหลักได้ หลักการของเรื่องนี้มีว่าอย่างไร หลักการในการสอนของผู้สอนควรเป็นอย่างไร

Marzano (2001, อ้างถึงใน ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ, 2552, หน้า 21-26) ได้กล่าวว่า การคิดวิเคราะห์ เป็นกิจกรรมที่ต้องใช้เหตุผล เป็นการคิดอย่างลุ่มลึกและหลากหลายมีการคิดพิจารณาข้อมูลอย่างละเอียดถี่ถ้วนรอบด้านและมีเหตุผล สามารถระบุความเหมือนความแตกต่างระหว่างสิ่งต่าง ๆ ได้ สามารถจัดอันดับและจัดประเภทของความรู้และจัดหมวดหมู่ของสิ่งต่าง ๆ ได้ ระบุข้อผิดพลาดในการนำเสนอข้อมูลของสิ่งต่าง ๆ และบอกเหตุผลได้ สามารถตีความหรือบอกหลักเกณฑ์พื้นฐานของรูปร่างนั้นได้ สามารถระบุเจาะจงหรือสรุปอย่างมีเหตุผลในรูปร่างนั้นได้ จนกระทั่งสามารถสรุปจนตกผลึกเป็นความรู้ใหม่ได้ ประกอบด้วยความสามารถ 5 ด้าน ได้แก่

1. ด้านการสังเกตและการจำแนก (Matching) หมายถึง ความสามารถในการสังเกตและจำแนกแยกแยะรายละเอียดของสิ่งต่าง ๆ หรือเหตุการณ์ต่าง ๆ ที่เหมือนกันและต่างกันออกเป็นแต่ละส่วนที่เข้าใจง่ายอย่างมีหลักเกณฑ์ สามารถ

เปรียบเทียบ ระบุตัวอย่างหลักฐานลักษณะความเหมือน ความแตกต่างของสิ่งต่าง ๆ ได้ ซึ่งจะเชื่อมโยงไปสู่ความสามารถในการจับคู่และการจัดกลุ่มสิ่งต่าง ๆ ที่เหมือนกัน ทั้งรูปร่างลักษณะแหล่งกำเนิดได้

2. ด้านการจัดกลุ่ม (Classification) หมายถึง ความสามารถในการประมวลความรู้เพื่อการจัดกลุ่ม จัดลำดับและจัดประเภท ของสิ่งต่าง ๆ สามารถหาคุณลักษณะหรือคุณสมบัติของสิ่งของ ที่เหมือนกัน หรือคล้ายคลึงกันออกเป็นพวกเป็นพวก เป็นกลุ่ม ได้อย่างมีความหมายมีหลักการ และมีหลักเกณฑ์

3. ด้านการวิเคราะห์เหตุผล (Erroranalysis) หมายถึง การวิเคราะห์ข้อผิดพลาดโดยใช้เหตุผลตามข้อมูลนั้น ๆ ในการอธิบายความสัมพันธ์ และความไม่สัมพันธ์ของสิ่งต่าง ๆ การระบุข้อมูลหรือสิ่งที่ไม่ถูกต้องไม่สมเหตุสมผล สิ่งที่เกิดขึ้นแตกต่างออกไปจากที่ควรจะเป็นการพัฒนาความสามารถในด้านนี้จะเกิดขึ้นได้ควรให้มีการโต้แย้ง ถกเถียงกันโดยใช้เหตุผล

4. ด้านการนำไปใช้ (Generalizing) หมายถึง ความสามารถในการนำความรู้เดิมที่มีไปสรุปเป็นหลักการใหม่ นำไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ใหม่ หรือสามารถนำความรู้ไปใช้ในกิจกรรมชีวิตประจำวันได้ โดยทั่วไปจะเป็นการให้เหตุผลเชิงอุปนัยด้านการทำนาย (Specifying) หมายถึง ความสามารถในการนำความรู้ จำเพาะเจาะจง สามารถเข้าใจเหตุการณ์ มีความรู้สามารถในการระบุรายละเอียดในเหตุการณ์นั้น และปรับเปลี่ยนวิธีการให้เหมาะสมกับสิ่งที่อาจเกิดขึ้นต่อไปได้ โดยทั่วไปเป็นการให้เหตุผลเชิงนิรนัย

ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของ Piaget (1964, อ้างถึงใน ทิศนา แคมมณี และคณะ, 2544, หน้า 13-14) อธิบายว่า พัฒนาการทางสติปัญญาของคนมีลักษณะเดียวกันในช่วงอายุเท่ากันและแตกต่างกันในช่วงอายุต่างกัน พัฒนาการทางสติปัญญาเป็นผลจากการปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคลกับสิ่งแวดล้อม โดยบุคคลพยายามปรับตัวให้อยู่ในสภาวะสมดุลด้วยการใช้กระบวนการดูดซึมและกระบวนการปรับให้เหมาะสมทำให้เกิดการเรียนรู้โดยเริ่มจากการสัมผัสต่อมาจึงเกิดความคิดทางรูปธรรมและพัฒนาไปเรื่อย ๆ จนเกิดความคิดเป็นนามธรรม ซึ่งเป็นการพัฒนาอย่างต่อเนื่องตามลำดับขั้นการเกิดพัฒนาการทางสติปัญญาตามทฤษฎีของ Piaget เป็นผลเนื่องมาจากการปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคลกับสิ่งแวดล้อม บุคคลพยายามปรับตัวโดยใช้กระบวนการ 2 อย่าง คือ กระบวนการดูดซึมและกระบวนการปรับให้เหมาะสมกระบวนการดูดซึม (Assimilation) เป็นกระบวนการที่เกิดจากการที่เด็กพบหรือมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม แล้วรับหรือดูดซึม

ภาพและเหตุการณ์ต่าง ๆ เข้าไว้ในความคิดของตน กระบวนการปรับให้เหมาะสม (Accommodation) เป็นกระบวนการปรับความรู้เดิมให้เข้ากับสิ่งแวดล้อมใหม่ หรือสามารถปรับความคิดเดิมให้สอดคล้องกับสิ่งใหม่ ทำให้เด็กอยู่ในสภาวะสมดุล (Equilibrium) ซึ่งทำให้คนสามารถปรับตัวเข้ากับสิ่งแวดล้อมได้ (Adaptation) และเกิดโครงสร้างทางสติปัญญาที่เรียกว่า “Schema” ซึ่งบุคคลจะใช้ตีความหมายสิ่งที่รับรู้ต่าง ๆ

Piaget ได้แบ่งพัฒนาการทางสติปัญญาของมนุษย์ออกเป็น 4 ขั้นด้วยกัน ซึ่งเด็กแต่ละขั้นจะมีลักษณะสำคัญ ดังนี้

1. ขั้นประสาทรับรู้และการเคลื่อนไหว (0-2 ปี) เด็กจะเรียนรู้สิ่งรอบตัวจากการสัมผัสและการกระทำเท่านั้น เด็กจะสนใจสิ่งต่าง ๆ และจะเลียนแบบในสิ่งที่พบเห็น ในตอนปลาย ๆ ของขั้นนี้ เด็กทำสิ่งต่าง ๆ ซ้ำ ๆ ด้วยวิธีต่าง ๆ ที่แปลกออกไป และเริ่มสร้างภาพความคิดในใจได้
2. ขั้นก่อนการคิดแบบเหตุผล (2-7 ปี) เด็กขั้นนี้จะมีพัฒนาการทางภาษา และการใช้สัญลักษณ์ก้าวหน้ารวดเร็วมาก เด็กจะเริ่มมีจินตภาพ เลียนแบบได้โดยไม่ต้องเห็นแม่แบบชอบเล่นสมมติโดยใช้สิ่งหนึ่งแทนสิ่งที่เป็นจริง อย่างไรก็ตามเด็กระยะนี้ยังมีขีดจำกัดในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ เนื่องจากมีลักษณะที่ยึดตัวเองเป็นศูนย์กลางสูง มีการรับรู้แบบมุ่งสู่ศูนย์กลาง ใส่ใจเฉพาะสภาวะที่ปรากฏโดยไม่ใส่ใจกระบวนการก่อนจะเกิดผลหรือสภาวะนั้น และยังไม่อาจคิดย้อนกลับได้
3. ขั้นการคิดแบบเหตุผลเชิงรูปธรรม (7-11 ปี) เด็กส่วนใหญ่ในขั้นนี้จะอยู่ในระดับประถมศึกษาขึ้นไป ข้อจำกัดที่ปรากฏในขั้นก่อนการคิดแบบเหตุผลจะหมดไป ฉะนั้นเขาจึงสามารถเข้าใจสิ่งเกี่ยวกับความรัก การจัดกลุ่มหรือแบ่งหมู่ การจัดเรียงลำดับของสิ่งของ เวลาและอัตราเร่ง อย่างไรก็ตามความสามารถเข้าใจสิ่งกับดังกล่าวก็ยังจำกัดอยู่เฉพาะเรื่องที่เป็นรูปธรรมเท่านั้น
4. ขั้นการคิดแบบเหตุผลเชิงนามธรรม (11 ปีขึ้นไป) ขั้นนี้เด็กจะมีความสามารถคิดแก้ปัญหา หรือสรุปผลอย่างเป็นระบบ สามารถสรุปเหตุผล นอกเหนือจากข้อมูลที่มีอยู่ สามารถเข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างเหตุและผลตามหลักตรรกศาสตร์ และสามารถคิดสมมุติฐานหรือความเป็นไปได้ของเหตุการณ์ต่าง ๆ อย่างสมเหตุสมผล และสรุปกฎเกณฑ์จากการตรวจสอบสมมุติฐานที่กำหนดขึ้นด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์

3. ความสำคัญของการคิดวิเคราะห์

เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์ (2549, หน้า 1) ได้กล่าวถึงความสำคัญของการคิดเชิงวิเคราะห์ว่า การคิดวิเคราะห์เป็นพื้นฐานให้กับความคิดในมิติอื่น ๆ ดังนี้

1. การคิดเชิงวิเคราะห์เป็นตัวที่ทำหน้าที่เป็นตัวหลักในการคิดมิติอื่น ไม่ว่าจะเป็นการคิดเชิงวิพากษ์ การคิดเชิงสร้างสรรค์ การคิดเชิงกลยุทธ์ การคิดเชิงบูรณาการ การคิดเชิงอนาคต เป็นต้น การคิดเชิงวิเคราะห์จะช่วยเสริมสร้างให้เกิดมุมมองเชิงลึก และครบถ้วนในเรื่องนั้น อันจะนำไปสู่การตัดสินใจและการแก้ปัญหาได้บรรลุวัตถุประสงค์การคิด

2. ช่วยในการแก้ปัญหา การคิดเชิงวิเคราะห์เกี่ยวกับการจำแนกแยกแยะองค์ประกอบต่าง ๆ และการทำความเข้าใจสิ่งที่เกิดขึ้น เมื่อพบปัญหาใด ๆ จะสามารถวิเคราะห์ปัญหานั้นได้ว่า มีองค์ประกอบอะไรบ้าง เพราะเหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น ซึ่งจะนำไปสู่การแก้ปัญหาได้ตรงกับประเด็นของปัญหานั้น

3. ช่วยในการประเมินและการตัดสินใจ การคิดเชิงวิเคราะห์ช่วยให้มองเห็นโอกาสความเป็นไปได้ของสิ่งที่ยังไม่เกิดขึ้น ช่วยให้เกิดการคาดการณ์ในอนาคต และหากปฏิบัติตามนั้นโอกาสความสำเร็จย่อมมีความเป็นไปได้

4. ช่วยให้ความคิดสร้างสรรค์ผสมเหตุผล ผล การคิดเชิงวิเคราะห์ช่วยให้การคิดต่าง ๆ อยู่บนรากฐานของตรรกะและความน่าจะเป็นไปได้ อย่างมีเหตุมีผล มีหลักเกณฑ์ ส่งผลให้เมื่อคิดจินตนาการหรือสร้างสรรค์สิ่งใหม่ ๆ จะได้รับการตรวจสอบว่าความคิดใหม่นั้นใช้ได้จริงหรือไม่

5. ช่วยให้เข้าใจแจ่มกระจ่าง การคิดเชิงวิเคราะห์ช่วยให้เราประเมินและสรุปผลสิ่งต่าง ๆ ไปตามข้อเท็จจริงที่ปรากฏไม่ใช่สรุปตามอารมณ์ความรู้สึก ทำให้เรารับรู้ข้อมูลที่เป็นจริง ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อการตัดสินใจ ที่สำคัญยังช่วยให้เราเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ ได้อย่างเข้าใจถ่องแท้มากขึ้น เพราะการคิดเชิงวิเคราะห์ทำให้สิ่งที่คลุมเครือเกิดความกระจ่างมากขึ้น

สุวิทย์ มูลคำ (2547, หน้า 39) ได้กล่าวถึงความสำคัญของการคิดวิเคราะห์ไว้ดังนี้

1. ช่วยให้เราเข้าใจข้อเท็จจริง รู้เหตุผลเบื้องหลังของสิ่งที่เกิดขึ้น เข้าใจความเป็นมาเป็นไป ของเหตุการณ์ต่าง ๆ รู้ว่าเรื่องนั้นมีองค์ประกอบอะไรบ้างทำให้

เราได้ข้อเท็จจริงที่เป็นความรู้ในการนำไปใช้ในการตัดสินใจแก้ปัญหาการประเมินและการตัดสินใจเรื่องต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้อง

2. ช่วยให้เราสมเหตุสมผลของข้อมูลที่ปรากฏและไม่ด่วนสรุปตามอารมณ์ ความรู้สึกหรืออคติ แต่สืบค้นตามหลักเหตุผลและข้อมูลที่เป็นจริง

3. ช่วยให้เราไม่ด่วนสรุปสิ่งใดง่าย ๆ แต่สื่อสารตามความเป็นจริง ขณะเดียวกันจะช่วยให้เราไม่หลงเชื่อข้ออ้างที่เกิดจากตัวอย่างเพียงอย่างเดียว แต่พิจารณาเหตุผลและปัจจัยเฉพาะในแต่ละกรณีได้

4. ช่วยให้การพิจารณาสาระสำคัญอื่น ๆ ที่ถูกบิดเบือนไปจากความประทับใจในครั้งแรก ทำให้เรามองอย่างครบถ้วนในแง่มุมอื่น ๆ ที่มีอยู่

5. ช่วยพัฒนาความเป็นคนช่างสังเกต การหาความแตกต่างของสิ่งที่ปรากฏตามความสมเหตุสมผลของสิ่งที่เกิดขึ้นก่อนที่จะตัดสินใจสรุปสิ่งใดลงไป

6. ช่วยให้เราหาเหตุผลที่สมเหตุสมผลให้กับสิ่งที่เกิดขึ้นจริง ณ เวลานั้น โดยไม่พึ่งพิงอคติ ที่ก่อตัวอยู่ในความทรงจำ ทำให้เราสามารถประเมินสิ่งต่าง ๆ ได้อย่างสมจริงสมจัง

7. ช่วยประมาณการความน่าจะเป็น โดยสามารถใช้ข้อมูลพื้นฐานที่เรามีวิเคราะห์ร่วมกับปัจจัยอื่น ๆ ของสถานการณ์ ณ เวลานั้น อันจะช่วยเราคาดการณ์ความน่าจะเป็นได้สมเหตุสมผลมากกว่า

ลักษณะ สรวินันต์ (2549, หน้า 74-77) กล่าวถึงความสำคัญและประโยชน์ของการคิด ได้ดังนี้

1. ช่วยส่งเสริมความฉลาดทางสติปัญญา
2. ช่วยให้คำนึงถึงความสมเหตุสมผลของขนาดกลุ่มตัวอย่าง
3. ช่วยลดการอ้างประสบการณ์ส่วนตัวเป็นข้อสรุปทั่วไป
4. ช่วยขุดค้นสาระของความประทับใจครั้งแรก
5. ช่วยตรวจสอบการคาดคะเนบนพื้นฐานความรู้เดิมในหลาย ๆ เรื่องที่เราจะสรุปตามความรู้ ความเข้าใจของเราเกี่ยวกับการคาดการณ์ความน่าจะเป็นของสิ่งนั้นในอนาคต
6. ช่วยวินิจฉัยข้อเท็จจริงจากประสบการณ์ส่วนบุคคล
7. เป็นพื้นฐานการคิดในมิติอื่น ๆ

จากแนวคิดของนักการศึกษาข้างต้น สรุปได้ว่าการคิดวิเคราะห์มีความสำคัญและมีประโยชน์เป็นอย่างยิ่งต่อการจัดการเรียนรู้และผู้เรียน เพราะสภาพทางสังคมในยุคปัจจุบันที่ล้อมรอบตัวเราอยู่ มีสิ่งต่าง ๆ ที่มีการวิวัฒนาการขึ้นอย่างรวดเร็ว ทั้งในด้านบวกและด้านลบ ผู้เรียนจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องใช้การคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ สิ่งต่าง ๆ รอบตัวและเลือกที่จะนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อตนเองและสังคม

4. ลักษณะของการคิดวิเคราะห์

ศิริกาญจน์ โกลุมภ์ และดารณี คำวัจนี (2545, หน้า 51) ได้จำแนกการคิดวิเคราะห์ออกเป็น 3 ลักษณะ ดังนี้

1. การวิเคราะห์ส่วนประกอบ เป็นความสามารถในการหาส่วนประกอบที่สำคัญของสิ่งของหรือเรื่องราวต่าง ๆ เป็นความสามารถในการบอกความแตกต่างระหว่างข้อเท็จจริงและความคิดเห็น ความแตกต่างของข้อสรุปจากข้อเท็จจริงที่นำมาสนับสนุน เช่น การวิเคราะห์ส่วนประกอบที่สำคัญ สาเหตุและสาระสำคัญของเรื่อง
2. การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ เป็นความสามารถในการหาความสัมพันธ์ของส่วนสำคัญต่าง ๆ ว่า เป็นการระบุความสัมพันธ์ระหว่างความคิด ความสัมพันธ์ในเชิงเหตุและผลและความแตกต่างระหว่างข้อโต้แย้งที่เกี่ยวข้องและไม่เกี่ยวข้อง
3. การวิเคราะห์หลักการ เป็นความสามารถในการหาหลักการของความสัมพันธ์ของส่วนสำคัญในเรื่องนั้น ๆ ว่า สัมพันธ์กันอยู่โดยอาศัยหลักการใด เป็นความสามารถในการให้ผู้เรียนค้นหาหลักการของเรื่อง ระบุจุดประสงค์ของผู้เรียน ประเด็นที่สำคัญของเรื่อง เทคนิคที่ใช้ในการชักจูงผู้อ่าน และรูปแบบของภาษาที่ใช้ เช่น การบอกหรือการอธิบายสิ่งที่เป็นใจความสำคัญความสัมพันธ์ และหลักการของสิ่งที่เรียน

บุญชม ศรีสะอาด (2553, หน้า 55-56) ได้กล่าวถึงการคิดวิเคราะห์ไว้ว่า การคิดวิเคราะห์เป็นความสามารถในการแยกแยะเรื่องราวใด ๆ ออกเป็นส่วนย่อย ๆ ว่า สิ่งเหล่านั้นประกอบกันอยู่เช่นไร แต่ละสิ่งคืออะไร มีความเกี่ยวข้องกันอย่างไร สิ่งใดสำคัญมาก สิ่งใดสำคัญน้อย สามารถจำแนกเป็น 3 ประเด็นคือ

1. การวิเคราะห์ความสำคัญ เป็นความสามารถในการหาส่วนประกอบที่สำคัญของเรื่องราว หรือปรากฏการณ์ต่าง ๆ เรียกได้ว่าเป็นการแยกแยะหัวใจของเรื่อง
2. การวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ เป็นความสามารถในการหาความสัมพันธ์ของส่วนต่าง ๆ

3. การวิเคราะห์หลักการ เป็นความสามารถในการหาหลักการ ของ ความสัมพันธ์ของส่วนสำคัญในเรื่องราวหรือปรากฏการณ์นั้น ๆ ว่าสัมพันธ์กันอยู่โดย อาศัยหลักการใด

สุวิทย์ มูลคำ (2547, หน้า 23-24) กล่าวว่า การคิดวิเคราะห์ จำแนก ออกเป็น 3 ลักษณะ ดังนี้

1. การคิดวิเคราะห์ส่วนประกอบเป็นความสามารถในการหาส่วนประกอบ ที่สำคัญของสิ่งของ หรือเรื่องราวต่าง ๆ เช่น การวิเคราะห์ส่วนประกอบของพืช สัตว์ ข้าว ข้อความ หรือเหตุการณ์ เป็นต้น

2. การคิดวิเคราะห์ความสัมพันธ์เป็นความสามารถในการหา ความสัมพันธ์ของส่วนสำคัญต่าง ๆ โดยการระบุนความสัมพันธ์ระหว่างความคิด ความสัมพันธ์ในเชิงเหตุผลหรือความแตกต่างระหว่างข้อโต้แย้งที่เกี่ยวข้องและไม่เกี่ยวข้อง

3. การคิดวิเคราะห์หลักการเป็นความสามารถในการหาหลัก ความสัมพันธ์ส่วนสำคัญในเรื่องนั้น ๆ ว่าสัมพันธ์กันอยู่โดยอาศัยหลักการใด เช่น การให้ ผู้เรียนค้นหาหลักการของเรื่อง การระบุดจุดประสงค์การเรียนรู้ของผู้เรียน ประเด็นสำคัญ ของเรื่อง เทคนิคที่ใช้ในการจูงใจผู้อ่าน และรูปแบบของภาษาที่ใช้ เป็นต้น

ดังนั้น จึงสามารถสรุปลักษณะของการคิดวิเคราะห์ได้ดังนี้ คือ

1. การวิเคราะห์ความสำคัญ เป็นการจำแนกแยกแยะหาความสำคัญของ สิ่งของเรื่องราวใด เหตุการณ์ใด หรือสาระเนื้อหาใดที่สำคัญที่สุด

2. การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ เป็นการค้นหาความเกี่ยวข้องระหว่าง คุณลักษณะสำคัญของเรื่องราวหรือสิ่งต่าง ๆ ว่าสองชิ้นส่วนใดสัมพันธ์กัน

3. การวิเคราะห์หลักการ เป็นการพิจารณาคุณสมบัติย่อยต่าง ๆ ว่ามี ลักษณะในการทำงานโดยอาศัยหลักการใดเป็นสำคัญ

5. องค์ประกอบของการคิดวิเคราะห์

เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์ (2549, หน้า 26-30) ได้กล่าวถึงการวิเคราะห์ ประกอบด้วย 4 องค์ประกอบ คือ

1. ความสามารถในการตีความ เราไม่สามารถวิเคราะห์สิ่งต่าง ๆ ได้หาก ไม่เริ่มต้นด้วยการทำความเข้าใจข้อมูลที่ปรากฏ เริ่มแรกเราจึงจำเป็นต้องพิจารณาข้อมูล ที่ได้รับว่าจะอะไรเป็นอะไรด้วยการตีความ สร้างความเข้าใจต่อสิ่งที่ต้องการวิเคราะห์

โดยสิ่งนั้นไม่ได้ปรากฏโดยตรงคือข้อมูลไม่ได้บอกโดยตรง แต่เป็นการสร้างความเข้าใจที่เกินกว่าสิ่งที่ปรากฏ อันเป็นการสร้างความเข้าใจบนพื้นฐานของสิ่งที่ปรากฏในข้อมูลที่นำมาวิเคราะห์

2. ความรู้ความเข้าใจในเรื่องที่จะวิเคราะห์ การคิดวิเคราะห์ที่ดีนั้นจำเป็นต้องมีความรู้ความเข้าใจพื้นฐานในเรื่องนั้น เพราะความรู้จะช่วยในการกำหนดขอบเขตของการวิเคราะห์ที่แจ่มแจ้ง และจำแนกได้ว่าเรื่องนั้นเกี่ยวข้องกับอะไร มีองค์ประกอบย่อยอะไรบ้าง มีทั้งหมดหมู่จัดลำดับความสำคัญอย่างไร และรู้อะไรเป็นสาเหตุก่อให้เกิดอะไร

3. ความช่างสังเกต ช่างสงสัย และช่างถาม นักคิดเชิงวิเคราะห์ต้องมีองค์ประกอบ 3 ประการคือ เป็นคนช่างสังเกต สามารถค้นพบความผิดปกติท่ามกลางสิ่งที่ดูอย่างผิวเผินแล้วเหมือนไม่มีอะไรเกิดขึ้น ต้องเป็นคนช่างสงสัยเมื่อเห็นความผิดปกติแล้วไม่ละเลยไปแต่หยุดพิจารณา ขบคิดไตร่ตรอง และต้องเป็นคนช่างถาม ชอบตั้งคำถามจะนำไปสู่การสืบค้นความจริง และเกิดความชัดเจนในประเด็นที่ต้องการวิเคราะห์

4. ความสามารถในการหาความสัมพันธ์เชิงเหตุผล นักคิดเชิงวิเคราะห์ต้องมีความสามารถในการหาความสัมพันธ์เชิงเหตุผล สามารถค้นหาคำตอบได้ว่า อะไรเป็นเหตุให้เกิดสิ่งนี้ หรือเรื่องนั้นเชื่อมโยงกับเรื่องนี้ได้อย่างไร หรือเรื่องนี้ใครเกี่ยวข้องกับบ้าง เกี่ยวข้องกันอย่างไร นักคิดเชิงวิเคราะห์จึงต้องเป็นผู้มีความสามารถในการใช้เหตุผล จำแนกแยกแยะได้ว่าสิ่งใดเป็นจริงสิ่งใดเป็นความเท็จ สิ่งใดมีองค์ประกอบในรายละเอียด เชื่อมโยงสัมพันธ์กันอย่างไร

สุวิทย์ มูลคำ (2547, หน้า 17) ได้กล่าวถึง องค์ประกอบของการคิดวิเคราะห์ไว้ว่า การคิดวิเคราะห์มีองค์ประกอบที่สำคัญ 3 ประการ

1. สิ่งที่กำหนดให้วิเคราะห์ หมายถึง สิ่งต่าง ๆ ที่ถูกกำหนดให้วิเคราะห์ เช่น วัตถุประสงค์ของเรื่องราว เหตุการณ์ เป็นต้น

2. หลักการหรือกฎเกณฑ์ คือข้อกำหนดสำหรับใช้แยกส่วนประกอบของสิ่งที่กำหนดให้วิเคราะห์ เช่น เกณฑ์ในการจำแนกสิ่งที่มีลักษณะความเหมือนกันหรือต่างกัน หลักเกณฑ์ในการหาลักษณะความสัมพันธ์เชิงเหตุผล อาจเป็นลักษณะความสัมพันธ์ที่มีความคล้ายคลึงกันหรือขัดแย้งกันก็ได้

3. การค้นหาความจริงหรือความสำคัญ เป็นการพิจารณาส่วนประกอบของสิ่งที่กำหนดให้ตามหลักเกณฑ์ แล้วทำการรวบรวมประเด็นเพื่อหาข้อสรุป

สรุปได้ว่า การคิดวิเคราะห์ช่วยให้เราเข้าใจข้อเท็จจริง รู้เหตุผลเบื้องหลังของ สิ่งที่เกิดขึ้นหรือเหตุการณ์ต่าง ๆ เข้าใจว่าเรื่องนั้นเกี่ยวข้องกับอะไร มีองค์ประกอบย่อย อะไรบ้าง มีที่หมวดหมู่ จัดลำดับความสำคัญกันอย่างไร และรู้ว่าอะไรเป็นสาเหตุก่อให้เกิด อะไร สิ่งใดมีองค์ประกอบเชื่อมโยงสัมพันธ์กันอย่างไร ทำให้เราได้ข้อเท็จจริงที่เป็น ฐานความรู้ เพื่อนำไปใช้ในการตัดสินใจแก้ปัญหา ประเมินผลในเรื่องนั้น ๆ ได้อย่างถูกต้อง จากแนวคิดของนักการศึกษาข้างต้น สรุปได้ว่าองค์ประกอบของการคิดวิเคราะห์เป็นปัจจัย ที่สำคัญที่จะทำให้ผู้เรียนสามารถวิเคราะห์สิ่งต่าง ๆ ได้ คือ ความรู้ลึกซึ้ง หรือรู้จริงในเรื่อง นั้น ๆ เพราะถ้าผู้เรียนมีความรู้ลึกซึ้งแม่นยำในเรื่องนั้น ย่อมสามารถนำความรู้ที่มีไป ประกอบการวิเคราะห์ แยกแยะเรื่องใดเรื่องหนึ่งอย่างมีประสิทธิภาพ

6. เทคนิคในการคิดวิเคราะห์

สุวิทย์ มูลคำ (2547, หน้า 21) ได้อธิบายถึงเทคนิคของการคิดวิเคราะห์ คือ การคิดวิเคราะห์เป็นการคิดโดยใช้สมองซีกซ้ายเป็นหลัก เป็นการคิดเชิงลึก คิดอย่าง ละเอียดจากเหตุไปสู่ผล ตลอดจนการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ในเชิงเหตุผลและความ แตกต่างระหว่างข้อโต้แย้งที่เกี่ยวข้องและไม่เกี่ยวข้อง

เทคนิคการคิดวิเคราะห์นิยมใช้คือ 5W 1H

1. What (อะไร) ปัญหาหรือสาเหตุที่เกิดขึ้น เช่น เกิดอะไรขึ้นบ้าง มีอะไรเกี่ยวข้องกับเหตุการณ์นี้ หลักฐานที่สำคัญที่สุดคืออะไร สาเหตุที่ทำให้เกิด เหตุการณ์นี้คืออะไร
2. Where (ที่ไหน) สถานที่หรือตำแหน่งที่เกิดเหตุ เช่น เรื่องนี้เกิดขึ้น ที่ไหน เหตุการณ์นี้น่าจะเกิดขึ้นที่ใดมากที่สุด
3. When (เมื่อไร) เวลาที่เหตุการณ์นั้นได้เกิดขึ้น หรือจะเกิดขึ้น เช่น เหตุการณ์นี้น่าจะเกิดขึ้นเมื่อไร เวลาใดบ้างที่สถานการณ์นี้จึงเกิดขึ้น ทำไมเกิดเรื่องนี้
4. Why (ทำไม) สาเหตุหรือมูลเหตุหรือมูลเหตุที่ทำให้เกิดขึ้น เช่น เหตุใดต้องเป็นคนนี้เป็นเวลานี้ เป็นสถานที่นี้ เพราะเหตุใดเหตุการณ์นี้จึงเกิดขึ้น ทำไมเกิด เรื่องนี้
5. Who (ใคร) บุคคลสำคัญเป็นตัวประกอบหรือเป็นผู้ที่เกี่ยวข้องที่จะ ได้รับผลกระทบทั้งด้านบวกและด้านลบ เช่น ใครอยู่ในเหตุการณ์บ้าง ใครน่าจะเกี่ยวข้องกับ เหตุการณ์นี้บ้าง ใครน่าจะเป็นคนที่ทำให้สถานการณ์นี้เกิดขึ้นมากที่สุด เหตุการณ์ ที่เกิดขึ้นใครได้ประโยชน์ และใครเสียประโยชน์

6. How (อย่างไร) รายละเอียดของสิ่งของที่เกิดขึ้นแล้วหรือกำลังจะเกิดขึ้นว่ามีความเป็นไปได้ในลักษณะใด เช่น เขาทำสิ่งนี้ได้อย่างไร ลำดับเหตุการณ์นี้ดูว่าเกิดขึ้นได้อย่างไรบ้าง เหตุการณ์นี้เกิดขึ้นได้อย่างไร มีหลักในการพิจารณาคนใดอย่างไรบ้าง

การคิดวิเคราะห์ด้วยเทคนิค 5W 1H จะสามารถช่วยไล่เรียงความชัดเจนในแต่ละเรื่องที่เรากำลังคิดเป็นอย่างดี ทำให้เกิดความครบถ้วนสมบูรณ์ นอกจากการใช้เทคนิค 5W 1H ยังมีเทคนิคในการตั้งคำถามในลักษณะอื่นได้อีก เช่น

1. คำถามเกี่ยวกับจำนวน เช่น เหตุการณ์ที่เกิดขึ้นมีผู้เกี่ยวข้องของจำนวนกี่คน
2. คำถามเชิงเงื่อนไข ถ้า..จะเกิด..เช่น ถ้าเหตุการณ์นี้เกิดขึ้นเมื่อ 5 ปีที่แล้วใครจะเป็นผู้ได้รับผลประโยชน์และใครจะเป็นผู้เสียประโยชน์
3. เกี่ยวกับการจัดลำดับความสำคัญ เช่น ใครเป็นคนสำคัญที่สุดของเรื่อง ประเด็นใดเป็นประเด็นหลัก และประเด็นใดเป็นประเด็นรอง
4. คำถามเชิงเปรียบเทียบ เช่น ระหว่าง..กับ..สิ่งใดสำคัญกว่า ระหว่างความตายกับการพรากจากความรักสิ่งใดสำคัญกว่า

7. การวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์

การวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ตามแนวของ Bloom (1956, p.44 อ้างถึงใน ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2539, หน้า 149-154) กล่าวว่า การวัดความสามารถในการแยกแยะส่วนย่อยของเหตุการณ์ เรื่องราว หรือ เนื้อหาต่าง ๆ ทั่วประเทศประกอบด้วยอะไร มีจุดมุ่งหมายหรือประสงค์สิ่งใด นอกนั้นยังมีส่วนย่อย ๆ ที่สำคัญแต่ละเหตุการณ์เกี่ยวพันกันอย่างไรบ้าง และเกี่ยวพันโดยอาศัยหลักการใด จะเห็นว่าสมรรถภาพด้านวิเคราะห์จะเต็มไปด้วย การหาเหตุและผลเกี่ยวข้องกันเสนอ การคิดวิเคราะห์จึงต้องอาศัยพฤติกรรมด้านความจำ ความเข้าใจ และด้านการนำไปใช้มาประกอบพิจารณาการวัดความสามารถในการวิเคราะห์ แบ่งแยกย่อยออกเป็น 3 ประเภท คือ

1. การวิเคราะห์ความสำคัญ เป็นการวิเคราะห์ว่า สิ่งที่มีอยู่นั้น อะไรสำคัญ หรือจำเป็นหรือมีบทบาทที่สุด ตัวไหนเป็นเหตุ ตัวไหนเป็นผล เหตุผลใดถูกต้องและเหมาะสมที่สุด ตัวอย่างคำถามเช่น ศิลปินชื่อดังสำคัญที่สุด
2. วิเคราะห์ความสัมพันธ์ เป็นการหาความสัมพันธ์ หรือความเกี่ยวข้องของส่วนย่อยในปรากฏการณ์ หรือเนื้อหานั้น เพื่อนำมาอุปมาอุปไมย หรือค้นหาว่าแต่ละ

เหตุการณ์นั้นมีความสำคัญมีอะไรที่ไปเกี่ยวพันกัน ตัวอย่างคำถาม เช่น เหตุใดแสงจึงเร็วกว่าเสียง

3. วิเคราะห์หลักการ เป็นการหาความสัมพันธ์ที่จะจับเค้าเงื่อนของเรื่องราวที่ว่ายึดหลักการใด มีเทคนิค หรือยึดปรัชญาใด อาศัยหลักการใดเป็นสื่อสารสัมพันธ์เพื่อให้เกิดความเข้าใจ ตัวอย่างคำถาม เช่น รถยนต์วิ่งโดยอาศัยหลักการใด

ได้สรุปว่า การวัดการคิดวิเคราะห์ สามารถวัดได้ 3 ทักษะ คือ การวิเคราะห์ ความสำคัญ วิเคราะห์ความสัมพันธ์ และวิเคราะห์หลักการ ซึ่งสามารถวิเคราะห์ได้ว่า ผู้เรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์หรือไม่

8. แนวทางการสอนให้ผู้เรียนเกิดทักษะการคิดวิเคราะห์

ในการสอนเพื่อให้ผู้เรียนพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์นี้ มีทักษะย่อยที่จะช่วยให้ผู้เรียนมีความตระหนักในปัญหา จะเป็นพื้นฐานในการคิดวิเคราะห์หาทางเลือก จากทักษะขั้นเริ่มต้นไปสู่ทักษะที่ซับซ้อนดังนี้ (ศิริกาญจน์ โกสุม และตาริณี คำวัจนัง, 2545, หน้า 55)

1. การสังเกต เป็นทักษะขั้นต้นในการศึกษาปรากฏการณ์ทางธรรมชาติและทางสังคมอาจฝึกให้ผู้เรียนรู้จักการสังเกตโดยตรง เช่น สังเกตปรากฏการณ์ธรรมชาติ สังเกตความเป็นอยู่ของคนในชุมชน การสังเกตทางอ้อม เช่น สังเกตจากภาพถ่าย แผนที่ วิดีทัศน์ การเล่นเกม เป็นต้น การฝึกการสังเกตจะช่วยให้ผู้เรียนได้ฝึกการเฝ้าดูรายละเอียดของสถานการณ์ต่างๆ พฤติกรรมของคน วัตถุสิ่งของ

2. การวัดและการใช้ตัวเลข ในชีวิตประจำวันผู้เรียนจะต้องเกี่ยวข้องกับ การชั่งน้ำหนัก การวัดส่วนสูง การวัดไข้ การวัดพื้นที่ ปริมาตร การคำนวณทางคณิตศาสตร์ การดูเวลาซึ่งผู้เรียนควรได้รับการฝึกทั้งโดยการคิดคำนวณและการสังเกตเพื่อประมาณการ

3. การจำแนกประเภท สิ่งของที่อยู่รอบตัวเราจัดเป็นประเภทได้หลายประเภทตามเกณฑ์ที่ใช้ เช่น สี รูปร่าง อายุ ขนาด ลักษณะ คล้ายคลึง หรือแตกต่าง ซึ่งผู้เรียนควรได้รับการฝึกให้จำแนกประเภทคน สัตว์ สิ่งของ ปรากฏการณ์ตามธรรมชาติ สิ่งแวดล้อมรอบตัว โดยใช้เกณฑ์ที่ตนเองสร้างขึ้นอย่างสม่ำเสมอ เพื่อฝึกทักษะการคิดวิเคราะห์ โดยจำแนกประเภทของสิ่งต่าง ๆ

4. การสื่อสาร สามารถสังเกตได้จากการฟัง พูด อ่าน เขียน รวมทั้งการแสดงออกทางหน้าตา ท่าทาง เป็นสิ่งที่ผู้เรียนควรได้รับการฝึกให้มีความสามารถรับรู้และส่งข่าวสารความรู้สึกแนวความคิด หรือปัญหาต่าง ๆ กับผู้อื่น

5. การใช้ความสัมพันธ์ระหว่างระยะทาง - เวลา เช่น ความสัมพันธ์ของเวลาในการลำดับเหตุการณ์จากอดีตถึงปัจจุบัน ความสัมพันธ์ของวัตถุ สิ่งของ สถานที่ บุคคล ซึ่งสัมพันธ์กัน ในแง่ของเวลาและระยะทาง การลำดับเหตุการณ์ต่าง ๆ ตามลำดับก่อนหลัง ที่สัมพันธ์กับความใกล้ ไกลของระยะทาง

6. การทำนาย เป็นการคาดการณ์ถึงเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในอนาคตด้วยความมั่นใจมากกว่าการเดา เพราะมีการศึกษาหลักฐานต่าง ๆ อย่างรอบคอบ หรือการสังเกตการณ์สิ่งใดสิ่งหนึ่งอย่างต่อเนื่อง จนมั่นใจว่าเมื่อเกิดเหตุการณ์เช่นนี้แล้วจะเกิดอีก เหตุการณ์หนึ่งตามมา เช่น การเห็นมดข้ายรัง อาจทำนายได้ว่า อีกไม่นานจะเกิดฝนตกหนัก เป็นต้น

7. การอ้างอิง เป็นการลงความเห็น โดยพิจารณาจากหลักทั่วไป ไปสู่เรื่องเฉพาะเป็นการแสดงนัยหรือการลงสรุป หรือการตัดสินใจสาเหตุของบางสิ่งบางอย่าง

8. การนิยามปฏิบัติการ เป็นการกำหนดความหมายหรือการอธิบายสถานการณ์บางสิ่งบางอย่างเพื่อให้เกิดความเข้าใจตรงกันได้ง่ายขึ้น

9. การแปลความหมายข้อมูล เป็นการนำข้อมูลที่เก็บรวบรวมไว้มาแปลความ หรือตีความหมายโดยนวิธิต่าง ๆ เช่น การหาค่าสถิติ การเขียนกราฟแบบต่าง ๆ หรือการอธิบายแล้วสรุปผล

10. การตั้งสมมติฐาน เป็นการคาดเดาหรือคาดการณ์โดยอาศัยข้อมูลอ้างอิงเกี่ยวกับสาเหตุหรือผลที่เกิดขึ้น แล้วทดสอบว่าสมมติฐานใดถูกต้องที่สุด โดยการสังเกตการณ์หรือศึกษาเพิ่มเติม เพื่อส่งผลให้เกิดการปรับปรุงหรือตั้งสมมติฐานใหม่

ชาติ แจ่มนุช (2545, หน้า 54-55) กล่าวถึง ขั้นตอนการสอนให้ผู้เรียนเกิดการคิดวิเคราะห์ไว้เป็นขั้นตอนดังนี้กำหนดสิ่งสำเร็จรูปสิ่งหนึ่งขึ้นมาเป็นตัวต้นเรื่อง เช่น ดิน น้ำ โคลงกลอนบทหนึ่งรูปภาพ กราฟ บทความ เหตุการณ์ต่าง ๆ กำหนดคำถามหรือปัญหาเพื่อค้นหาความจริงหรือความสำคัญต่าง ๆ เช่น ภาพนี้ หรือกราฟนี้ต้องการสื่อหรือบอกอะไรที่สำคัญที่สุด

1. พินิจวิเคราะห์แยกแยะกระจายสิ่งที่กำหนดให้ออกเป็นส่วนย่อยๆ
2. ค้นหาความจริงหรือความสำคัญที่กำหนด

3. สรุปเป็นคำตอบ หรือตอบปัญหานั้น ๆ

สรุปได้ว่าแนวการสอนเพื่อพัฒนาความคิดวิเคราะห์วิจารณ์กระทำได้ ดังนี้

1. เสนอสถานการณ์ที่กระตุ้นให้คิด
2. คิดอย่างเป็นระบบใช้เหตุผล
3. นำข้อมูลต่าง ๆ มาใช้ในกระบวนการคิดบนพื้นฐานของความจริง

ความดีงามความถูกต้อง

4. คิดและตัดสินใจ ลงมือปฏิบัติ

5. ตรวจสอบ วัด และประเมินผลการปฏิบัติรวมทั้งการประเมินผลของ

ตนเอง

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องของผู้วิจัยสรุปได้ว่า การคิดวิเคราะห์ หมายถึง ความสามารถในการจำแนก แยกแยะองค์ประกอบของเหตุการณ์เรื่องราวหรือเนื้อหาต่าง ๆ เพื่อค้นหาความจริงความสำคัญ ความสัมพันธ์เชิงเหตุผลระหว่างองค์ประกอบและความเชื่อมโยงของสิ่งต่าง ๆ ว่าเกี่ยวพันกันอย่างไร อาศัยหลักการใด เพื่อให้เกิดความชัดเจน ความเข้าใจจนสามารถนำไปสู่การสรุปตัดสินใจและประยุกต์ใช้ได้ อย่างถูกต้องเหมาะสม การคิดวิเคราะห์มีความสำคัญและมีประโยชน์อย่างยิ่งต่อการจัดการเรียนรู้และผู้เรียน เพราะสภาพทางสังคมในยุคปัจจุบันที่ล้อมรอบตัวเราอยู่ มีสิ่งต่าง ๆ ที่มีการวิวัฒนาการขึ้นอย่างรวดเร็วทั้งในด้านบวกและด้านลบ ผู้เรียนจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องใช้การคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ สิ่งต่าง ๆ รอบตัวและเลือกที่จะนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อตนเองและสังคม ซึ่งการวัดการคิดวิเคราะห์ สามารถวัดได้ 3 ทักษะ ดังนี้

1. การวิเคราะห์ความสำคัญ เป็นการจำแนกแยกแยะหาความสำคัญว่า สิ่งของเรื่องราวใด เหตุการณ์ใด หรือสาระเนื้อหาใดที่สำคัญที่สุด
2. การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ เป็นการค้นหาความเกี่ยวข้องระหว่างคุณลักษณะสำคัญของเรื่องราวหรือสิ่งต่าง ๆ ว่าสองชิ้นส่วนใดสัมพันธ์กัน
3. การวิเคราะห์หลักการ เป็นการพิจารณาดูส่วนปลีกย่อยต่าง ๆ ว่ามีลักษณะในการทำงานโดยอาศัยหลักการใดเป็นสำคัญ

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผู้วิจัยได้สรุปผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ตามลำดับไว้ดังนี้

1. ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Learning achievement) เป็นสมรรถภาพในด้านต่าง ๆ ที่ผู้เรียนได้จากประสบการณ์ทั้งทางตรงและทางอ้อมจากผู้สอน สำหรับความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีนักการศึกษาได้ให้ความหมายไว้หลายท่าน ดังนี้
 ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2539, หน้า 20) ให้ความหมายว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นความรู้ความสามารถของผู้เรียนเป็นผลจากการเรียนการสอน วัดโดยใช้เครื่องมือวัดผลสัมฤทธิ์ทั่วไป

ภพ เลหาไพบูลย์ (2542, หน้า 265) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคือ พฤติกรรมที่แสดงออกถึงความสามารถในการกระทำสิ่งหนึ่งสิ่งใดได้จากที่ไม่เคยกระทำได้หรือกระทำได้น้อยก่อนที่จะมีการเรียนรู้ ซึ่งพฤติกรรมที่สามารถวัดได้

วินุรักษ์ สุขสำราญ (2553, หน้า 36) ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ว่า เป็นความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่เกิดจากการสะสม และเชื่อมโยงสาระสำคัญที่ค้นพบ และพิสูจน์แล้วต้องไม่ใช่องค์ประกอบทางสติปัญญาและองค์ประกอบที่ไม่ใช่สติปัญญา สามารถสังเกตและวัดได้ด้วยเครื่องมือทางจิตวิทยา หรือแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ด้านต่าง ๆ แล้วเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม และประสบการณ์การเรียนรู้จากการฝึกฝนอบรม

ประเสริฐ พูลผล (2554, หน้า 63) ได้ให้ความหมาย ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้ความสามารถในการเรียนรู้ หรือมวลประสบการณ์ทั้งหลายที่ได้รับจากการเรียนการสอน แล้วเกิดเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในด้านต่าง ๆ ของสมรรถภาพทางสมอง สามารถวัดได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

สิริกร กลยนิษฐ์ (2556, หน้า 88) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสามารถทางการเรียนในด้านความรู้ ทักษะ และสมรรถภาพด้านต่าง ๆ ของสมองหรือประสบการณ์ที่ได้จากการเรียนรู้อันเป็นผลมาจากการเรียนการสอน การฝึกฝน หรือประสบการณ์ต่าง ๆ ของแต่ละบุคคลสามารถวัดได้ด้วยการทดสอบด้วยวิธีต่าง ๆ

จากความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนข้างต้น ผู้วิจัย สรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหมายถึงความสามารถทางการเรียนหรือพฤติกรรมที่แสดงออกถึงความสำเร็จ ความคล่องแคล่ว ความชำนาญการ ในด้านความรู้ ทักษะ และสมรรถภาพของผู้เรียนอันเป็นผลมาจาก การเรียนการสอน การฝึกฝน การอบรม หรือประสบการณ์ของแต่ละบุคคล สามารถวัดได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2. แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

นักการศึกษาที่เสนอแนวคิดเกี่ยวกับพฤติกรรมที่ใช้ในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สอดคล้องกันและผู้วิจัยใช้เป็นพื้นฐานในการสร้างแบบทดสอบครั้งนี้ รายละเอียด ดังนี้

ลิวิน สายยศ และอังคณา สายยศ, (2539, หน้า 33-39) ได้ให้แนวคิดในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนประกอบด้วยพฤติกรรมดังต่อไปนี้

1. ความรู้ความจำ หมายถึง ความสามารถในการระลึกถึงสิ่งที่เคยเรียนรู้ไปแล้วเกี่ยวกับข้อเท็จจริง ความคิดรวบยอด หลักการ กฎ และทฤษฎี
2. ความเข้าใจ หมายถึง ความสามารถในการอธิบาย การจำแนก การขยายความ และการแปลความหมาย โดยใช้ข้อเท็จจริง ความคิดรวบยอด หลักการ กฎ และทฤษฎี
3. การนำความรู้ไปใช้ หมายถึง ความสามารถในการนำความรู้และวิธีการต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่หรือที่แตกต่างไปจากที่เคยเรียนรู้มา โดยเฉพาะในส่วนที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน
4. การวิเคราะห์ คือ สามารถแยกแยะข้อมูลและปัญหาต่าง ๆ ออกเป็นส่วนย่อย เช่น วิเคราะห์องค์ประกอบความสัมพันธ์ หลักการดำเนินการ
5. การสังเคราะห์ คือ สามารถนำองค์ประกอบ หรือส่วนต่าง ๆ เข้ามารวมกันเป็นหมวดหมู่อย่างมีความหมาย
6. การประเมินค่า คือ สามารถพิจารณาและตัดสินจากข้อมูล คุณค่าของหลักการ โดยใช้มาตรฐานที่ผู้อื่นกำหนดไว้หรือตัวเองกำหนดขึ้น

3. ลักษณะของการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การวัดผลสัมฤทธิ์เป็นการตรวจสอบพฤติกรรมของผู้เรียนในด้านพุทธิพิสัย ซึ่งเป็นการวัด 2 องค์ประกอบ ตามจุดมุ่งหมายและลักษณะของวิชาที่เรียน ดังนี้ (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2540, หน้า 29-30)

3.1 การวัดด้านการปฏิบัติ เป็นการตรวจสอบความรู้ความสามารถทางการปฏิบัติโดยให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริงให้เห็นเป็นผลงานปรากฏออกมา ให้ทำการสังเกตและวัดได้ เช่นวิชาศิลปศึกษา พลศึกษา การช่าง เป็นต้น การวัดแบบนี้จึงต้องใช้ข้อสอบภาคปฏิบัติ (Performance Test) ซึ่งการประเมินผลจะพิจารณาที่การปฏิบัติ (Procedure) และผลงานที่ปฏิบัติ

3.2 การวัดด้านเนื้อหา เป็นการตรวจสอบความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเนื้อหาวิชา (Content) รวมถึงพฤติกรรมความสามารถในด้านต่าง ๆ อันเป็นผลมาจากการเรียนการสอนมีวิธีการสอบวัดได้ 2 ลักษณะ คือ

3.2.1 การสอบปากเปล่า (Oral Test) การสอบแบบนี้มักกระทำเป็นรายบุคคลซึ่งเป็นการสอบที่ต้องการดูผลเฉพาะอย่าง เช่น การสอบอ่านฟังเสียง การสอบสัมภาษณ์ ซึ่งต้องการดูถ้อยคำในการตอบคำถาม รวมทั้งการแสดงความคิดเห็นและบุคลิกภาพต่าง ๆ การสอบปริญาานิพนธ์ซึ่งต้องการวัดความรู้ความเข้าใจในเรื่องที่ทำการตลอดจนแง่มุมต่าง ๆ การสอบปากเปล่าสามารถสอบวัดได้ละเอียดลึกซึ้ง และคำถามก็สามารถเปลี่ยนแปลงหรือเพิ่มเติมได้ตามต้องการ

3.2.2 การสอบแบบให้เขียนตอบ (Paper-Pencil Test or Written Test) เป็นการสอบวัดที่ให้ผู้สอบเขียนเป็นตัวหนังสือตอบ ซึ่งมีรูปแบบการตอบอยู่ 2 แบบ คือ

3.2.2.1 แบบไม่จำกัดคำตอบ (Free Response Type) ซึ่งได้แก่การสอบวัดที่ใช้ข้อสอบแบบอัตนัย หรือความเรียง (Essay Test) นั้นเอง

3.2.2.2 แบบจำกัดคำถาม (Fixed Response Type) ซึ่งเป็นการสอบที่กำหนดขอบเขตคำถามที่จะใช้ตอบ หรือกำหนดคำตอบมาให้เลือกการวัดผลสัมฤทธิ์ด้านเนื้อหาโดยการเขียนตอบนั้น เป็นที่นิยมแพร่หลายในโรงเรียนซึ่งเครื่องมือที่ใช้ในการสอบวัด เรียกว่า วัดสอบสัมฤทธิ์ หรือ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ (Achievement Test)

Bloom (1976, อ้างถึงใน แสงธิดา เจริญนาน, 2550, หน้า 46) มุ่งวัดพฤติกรรม 6 ด้าน ดังนี้

1. ความรู้ความจำ หมายถึง การระลึกหรือท่องจำความรู้ต่าง ๆ ที่ได้เรียนมาแล้วโดยตรงในขั้นนี้รวมถึงการระลึกถึงข้อมูล ข้อเท็จจริงต่าง ๆ ไปจนถึงกฎเกณฑ์ ทฤษฎีจากตำรา ดังนั้นขั้นความรู้ความจำจึงจัดได้ว่าเป็นขั้นต่ำสุด

2. ความเข้าใจ หมายถึง ความสามารถที่จะจับใจความสำคัญของเนื้อหาที่ได้เรียนหรืออาจแปลความจากตัวเลขการสรุป การย่อความต่าง ๆ การเรียนรู้ในขั้นนี้ถือว่าเป็นขั้นที่สูงกว่าการท่องจำตามปกติอีกขั้นหนึ่ง

3. การนำไปใช้ หมายถึง ความสามารถที่จะนำความรู้ที่ผู้เรียนได้เรียนมาแล้วไปใช้ ในสถานการณ์ใหม่ ดังนั้น ในขั้นนี้จึงรวมถึงความสามารถในการเอากฎ มโนทัศน์ หลักสำคัญวิธีการนำไปใช้ การเรียนรู้ในขั้นนี้ถือว่าผู้เรียนจะต้องมีความเข้าใจในเนื้อหาเป็นอย่างดีเสียก่อนจึงจะนำความรู้ไปใช้ได้ ดังนั้นจึงจัดอันดับให้สูงกว่าความเข้าใจ

4. การวิเคราะห์ หมายถึง ความสามารถที่จะแยกแยะเนื้อหาวิชาลงไปเป็นองค์ประกอบย่อย ๆ เหล่านั้น เพื่อที่จะได้มองเห็นหรือเข้าใจความเกี่ยวข้องต่าง ๆ ในขั้นนี้จึงรวมถึงการแยกแยะหาส่วนประกอบย่อย ๆ หาความสัมพันธ์ระหว่างส่วนย่อย ๆ เหล่านั้น ตลอดจนหลักสำคัญต่าง ๆ ที่เข้ามาเกี่ยวข้อง การเรียนรู้ในขั้นนี้ถือว่าสูงกว่าการนำเอาไปใช้และต้องเข้าใจทั้งเนื้อหาและโครงสร้างของบทเรียน

5. การสังเคราะห์ หมายถึง ความสามารถที่จะนำเอาส่วนย่อย ๆ มาประกอบกันเป็นสิ่งใหม่ การสังเคราะห์จึงเกี่ยวกับการวางแผน การออกแบบการทดลอง การตั้งสมมติฐาน การแก้ปัญหาที่ยาก ๆ การเรียนรู้ในระดับนี้ เป็นการเน้นพฤติกรรมที่สร้างสรรค์ ในอันที่จะสร้างแนวคิดหรือแบบแผนใหม่ ๆ ขึ้นมา ดังนั้นการสังเคราะห์เป็นสิ่งที่สูงกว่าการวิเคราะห์อีกขั้นหนึ่ง

6. การประเมินค่า หมายถึง ความสามารถที่จะตัดสินใจเกี่ยวกับคุณค่าต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นคำพูด นวนิยาย บทกวี หรือรายงานการวิจัย การตัดสินใจดังกล่าวจะต้องวางแผนอยู่บนเกณฑ์ที่แน่นอน เกณฑ์ดังกล่าวอาจจะเป็นสิ่งที่ผู้เรียนคิดขึ้นมาเอง หรือนำมาจากที่อื่นก็ได้ การเรียนรู้ในขั้นนี้ถือว่าเป็นการเรียนรู้ขั้นสูงสุดของความรู้ความจำ

Klopfers (1971, อ้างถึงใน แสงธิดา เจริญนาน, 2550, หน้า 46-48) มุ่งเน้นการวัดพฤติกรรม 4 ด้าน ดังนี้

1. ความรู้ ความจำ
2. ความเข้าใจ
3. กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์
4. การนำความรู้และวิธีการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้

โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. ด้านความรู้ความจำหมายถึง ความสามารถในการระลึกถึงสิ่งที่เคยเรียนรู้มาแล้วเกี่ยวกับข้อเท็จจริง ศัพท์ การจัดประเภท และการบรรยายลักษณะตามที่เคยเรียนมาแล้วอย่างตรงไปตรงมา พฤติกรรมด้านความรู้ความจำ แบ่งเป็น 9 ประเภทคือ

- 1.1 ความรู้เกี่ยวกับข้อเท็จจริง
- 1.2 ความรู้เกี่ยวกับศัพท์และนิยามทางวิทยาศาสตร์
- 1.3 ความรู้เกี่ยวกับมโนคติทางวิทยาศาสตร์
- 1.4 ความรู้เกี่ยวกับข้อตกลง
- 1.5 ความรู้เกี่ยวกับแนวโน้มและการลำดับชั้น
- 1.6 ความรู้เกี่ยวกับการแยกประเภท การจัดประเภทและเกณฑ์
- 1.7 ความรู้เกี่ยวกับเทคนิคและวิธีดำเนินการทางวิทยาศาสตร์
- 1.8 ความรู้เกี่ยวกับหลักการและกฎทางวิทยาศาสตร์
- 1.9 ความรู้เกี่ยวกับทฤษฎีและแนวคิดที่สำคัญ

2. ความเข้าใจ หมายถึง ความสามารถในการอธิบาย แปลความตีความ สร้างข้อสรุป ขยาย ชี้แจง จำแนก จัดเข้าหมวดหมู่ ยกตัวอย่าง ให้เหตุผล จับใจความ เขียน ภาพประกอบ ตัดสินใจเลือก แสดงความคิดเห็น จัดเรียงลำดับ อ่านกราฟ แผนภูมิ และแผนภาพได้ พฤติกรรมด้านความเข้าใจแบ่งออกเป็น 2 ชั้น คือ

2.1 ความสามารถในการจำแนกหรือระบุความรู้ได้ เมื่อปรากฏอยู่ในรูปใหม่ เช่น กำหนดสถานการณ์ใหม่มาให้ผู้เรียนระบุข้อเท็จจริง มโนคติ หลักการ หรือทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์นั้น ๆ หรือให้ผู้เรียนยกตัวอย่างสถานการณ์ใหม่ ๆ ที่เกี่ยวข้องกับข้อเท็จจริงหลักการ กฎ หรือทฤษฎีที่กำหนดให้

2.2 กำหนดสถานการณ์ใหม่มาให้แล้วให้ผู้เรียนยกตัวอย่างหรือระบุสถานการณ์ อีกสถานการณ์หนึ่งที่เป็นไปตามวิธีการ หลักการ กฎ ทฤษฎีเดียวกัน

3. กระบวนการสืบเสาะความรู้ทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ สืบเสาะหาความรู้ซึ่งประกอบด้วย พฤติกรรมย่อยดังนี้

- 3.1 การสังเกตและการวัด ประกอบด้วย
 - 3.1.1 การสังเกตสิ่งของและปรากฏการณ์ต่าง ๆ
 - 3.1.2 การบรรยายสิ่งของที่สังเกตได้โดยใช้ภาษาที่เหมาะสม

- 3.1.3 การวัดสิ่งของและการเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ
 - 3.1.4 การเลือกเครื่องมือวัดที่เหมาะสม
 - 3.1.5 การประมาณค่าจากการวัดและการยอมรับขีดจำกัด
- เครื่องมือที่ใช้
- 3.2 การมองเห็นปัญหาและวิธีการแก้ปัญหาประกอบด้วย
 - 3.2.1 การมองเห็นปัญหา
 - 3.2.2 การตั้งสมมติฐาน
 - 3.2.3 การเลือกวิธีทดสอบมาตรฐานที่เหมาะสม
 - 3.2.4 การออกแบบกระบวนการทดลองที่เหมาะสมสำหรับ
- ทดสอบสมมติฐาน
- 3.3 การตีความหมายของข้อมูล และการสรุป ประกอบด้วย
 - 3.3.1 การจัดกระทำกับข้อมูลที่ได้จากการทดลอง
 - 3.3.2 การนำเสนอข้อมูล
 - 3.3.3 การแปลความหมายของข้อมูลที่ได้จากการทดลอง
 - 3.3.4 การตีความและการขยายความจากข้อมูล
 - 3.3.5 การประเมินสมมติฐานภายใต้ขอบเขตของข้อมูลที่ได้
 - 3.3.6 การสร้างข้อสรุป กฎหรือหลักการเหมาะสมอย่างมี
- และการสังเกตสิ่งต่าง ๆ
- จากการทดลอง
- เหตุผลตามความสัมพันธ์ที่พบ
- 3.4 การสร้าง การทดสอบ และการปรับปรุงแบบจำลองทฤษฎี หรือทฤษฎีประกอบด้วย
 - 3.4.1 การตระหนักถึงความจำเป็นและประโยชน์ของ
 - 3.4.2 การสร้างแบบจำลองทฤษฎีที่ใช้อธิบายความสัมพันธ์
 - 3.4.3 การระบุปรากฏการณ์และหลักการต่าง ๆ ที่สามารถ
 - 3.4.4 การสร้างสมมติฐานใหม่ ๆ จากแบบจำลองทฤษฎี
- แบบจำลองทฤษฎี
- ระหว่างข้อสรุปกับปรากฏการณ์ต่าง ๆ ให้เหมาะสม
- อธิบายได้ด้วยแบบจำลองทฤษฎี

3.4.5 การแปลความหมายและการประเมินผลการทดลอง เพื่อตรวจสอบแบบจำลองทฤษฎี

3.4.6 การปรับปรุงแก้ไขหรือเพิ่มเติมแบบจำลองทฤษฎี

4. การนำความรู้และวิธีการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ หมายถึง ความสามารถในการผสมผสานความรู้ต่าง ๆ มาใช้ในการแก้ปัญหา หาผลลัพธ์จากข้อมูล คาดคะเน การใช้เครื่องมือปฏิบัติการ ได้ถูกต้อง และการนำเอาวิธีการทางวิทยาศาสตร์ไป ใช้ในสถานการณ์ใหม่หรือปัญหาใหม่ได้ พฤติกรรมด้านการนำไปใช้แบ่งออกเป็น 3 ประเภท ดังนี้ คือ

4.1 การนำความรู้ไปแก้ปัญหาใหม่ของวิทยาศาสตร์สาขาเดียวกัน

4.2 การนำความรู้ไปแก้ปัญหาใหม่ของวิทยาศาสตร์ต่างสาขากัน

4.3 การนำความรู้ไปแก้ปัญหาอื่น ๆ นอกเหนือจากวิทยาศาสตร์

และเทคโนโลยี

4. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

บุญชม ศรีสะอาด (2546, หน้า 122) กล่าวว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ เป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดการเรียนรู้ในเนื้อหาและจุดประสงค์รายวิชาต่าง ๆ ที่เรียนใน โรงเรียน และสถาบันการศึกษาต่าง ๆ เป็นเครื่องมือหลักของการวัด

สมนึก ภัททิยธนี (2553, หน้า 76-79) กล่าวว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหมายถึง แบบทดสอบที่วัดสมรรถภาพสมองด้านต่าง ๆ ที่ผู้เรียนได้รับการ เรียนรู้ผ่านมาแล้วแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน อาจแบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ แบบทดสอบที่ผู้สอนสร้างขึ้นและแบบทดสอบมาตรฐาน

1. แบบทดสอบที่ผู้สอนสร้างขึ้น ที่นิยมใช้มี 6 แบบ ดังนี้

1.1 ข้อสอบอัตนัยหรือความเรียง (Subjective or Essay Test)

เป็นข้อสอบที่มีเฉพาะคำถามแล้วให้ผู้เรียนเขียนตอบอย่างเสรี เขียนบรรยายตามความรู้ และข้อคิดเห็นของแต่ละคน

1.2 ข้อสอบแบบกาถูก-ผิด (True-False Test) เป็นข้อสอบแบบ เลือกตอบที่มี 2 ตัวเลือก แต่ละตัวเลือกดังกล่าวเป็นแบบคงที่ และมีความหมายตรงกัน ซ้ำม เช่น ถูก-ผิด ใช่-ไม่ใช่ จริง-ไม่จริง เหมือนกัน-ต่างกัน เป็นต้น

1.3 ข้อสอบแบบเติมคำ (Completion Test) เป็นข้อสอบที่ประกอบด้วยประโยคหรือข้อความที่ยังไม่สมบูรณ์แล้วให้ผู้ตอบเติมคำ หรือประโยค หรือข้อความลงในช่องว่างที่เว้นไว้ นั้นเพื่อให้ได้ใจความและถูกต้อง

1.4 ข้อสอบแบบตอบสั้น ๆ (Short Answer Test) เป็นข้อสอบคล้ายกับข้อสอบแบบเติมคำแต่แตกต่างกันที่ข้อสอบแบบตอบสั้น ๆ เขียนเป็นประโยคคำถามสมบูรณ์ (ข้อสอบเติมคำเป็นประโยคหรือข้อความที่ยังไม่สมบูรณ์) แล้วให้ผู้ตอบเป็นคนเขียนตอบคำถามที่ต้องการสั้น ๆ และกะทัดรัดได้ใจความสมบูรณ์ไม่ใช่เป็นการบรรยายแบบข้อสอบอัตนัยหรือความเรียง

1.5 ข้อสอบแบบจับคู่ (Matching Test) เป็นข้อสอบแบบเลือกตอบ โดยมีคำถามหรือข้อความแยกออกจากกันเป็น 2 ชุด แล้วให้ผู้ตอบเลือกจับคู่ว่าแต่ละข้อความในชุดหนึ่ง (ตัวยี่น) จะจับคู่กับคำหรือข้อความใดในอีกชุดหนึ่ง (ตัวเลือก) ซึ่งมีความสัมพันธ์กันอย่างไรก็ตามที่ผู้ออกข้อสอบกำหนดไว้

1.6 ข้อสอบแบบเลือกตอบ (Multiple Choice) จะประกอบด้วย 2 ตอน คือตอนนำหรือคำถาม (Stem) กับตอนเลือก (Choice) ในตอนเลือกนี้จะประกอบด้วยตัวเลือกที่เป็นคำตอบถูกและตัวเลือกที่เป็นตัวลวงและคำถามแบบเลือกตอบที่นิยมใช้ตัวเลือกที่ใกล้เคียงกันดูเฟิ่น ๆ จะเห็นว่าทุกตัวเลือกถูกหมดแต่ความจริงมีน้ำหนักถูกมากน้อยต่างกัน

2. แบบทดสอบมาตรฐาน เป็นแบบทดสอบที่มีคุณลักษณะความเป็นมาตรฐาน 2 ประเภท คือ

2.1 มาตรฐานในวิธีการดำเนินการสอบหมายถึงไม่ว่าจะนำแบบทดสอบนี้ไปใช้ที่ไหน เมื่อไรต้องดำเนินการในการสอบเหมือนกันหมด แบบสอบนี้จะมีคู่มือ ซึ่งจะบอกว่าในการใช้แบบสอบนี้ต้องทำอย่างไรบ้าง

2.2 มาตรฐานการให้คะแนน แบบสอบประเภทนี้มีเกณฑ์ปกติไว้สำหรับการเปรียบเทียบคะแนน เพื่อจะบอกว่า การที่ผู้สอบได้คะแนนอย่างหนึ่งอย่างใด หมายถึงว่ามีความสามารถอย่างไร

สมนึก ภัททิยธนี (2553, หน้า 67-71) ได้กล่าวถึงคุณลักษณะที่ดีของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดังต่อไปนี้

1. ความเที่ยงตรง (Validity) หมายถึง ลักษณะของแบบทดสอบทั้งฉบับที่สามารถวัดได้ตรงกับจุดมุ่งหมายที่ต้องการหรือวัดในสิ่งที่ต้องการวัดได้อย่างถูกต้อง แม่นยำความเที่ยงตรงจึงเปรียบเสมือนหัวใจของการทดสอบ
2. ความเชื่อมั่น (Reliability) หมายถึง ลักษณะของแบบทดสอบทั้งฉบับที่สามารถวัดได้คงที่คงวาไม่เปลี่ยนแปลง ไม่ว่าจะทำการสอบใหม่กี่ครั้งก็ตาม
3. ความยุติธรรม (Fair) หมายถึง ลักษณะของแบบทดสอบที่ไม่เปิดโอกาสให้มีการได้เปรียบเสียเปรียบในกลุ่มผู้เข้าสอบด้วยกันและไม่เปิดโอกาสให้ทำข้อสอบได้โดยการเดา
4. ความลึกของคำถาม (Searching) หมายถึง ข้อสอบแต่ละข้อนั้นจะต้องไม่ถามผิวเผินหรือถามประเภทความรู้ความจำ แต่ต้องให้ผู้เรียนนำความรู้ความเข้าใจไปคิดดัดแปลงแก้ปัญหาแล้วจึงตอบได้
5. ความยั่วยุ (Exemplary) หมายถึง แบบทดสอบที่ผู้เรียนทำด้วยความสนุกเพลิดเพลิน ไม่เบื่อหน่าย
6. ความจำเพาะเจาะจง (Definition) หมายถึง ข้อสอบที่มีแนวทางหรือทิศทางคำถามตอบชัดเจนไม่คลุมเครือ ไม่แฝงกลเม็ดให้ผู้เรียนงง
7. ความเป็นปรนัย (Objective) โดยมีคุณสมบัติ 3 ประการ
 - 7.1 ตั้งคำถามให้ชัดเจน ทำให้ผู้เข้าสอบทุกคนเข้าใจความหมายตรงกัน
 - 7.2 ตรวจสอบให้คะแนนได้ตรงกัน แม้ว่าจะตรวจหลายครั้งหรือตรวจหลายคน
 - 7.3 แปลความหมายของคะแนนให้เหมือนกัน
8. ประสิทธิภาพ (Efficiency) หมายถึง แบบทดสอบที่มีจำนวนข้อสอบมากพอประมาณ ใช้เวลาสอบพอเหมาะ ประหยัดค่าใช้จ่าย จัดทำแบบทดสอบด้วยความประณีต ตรวจสอบให้คะแนนได้รวดเร็ว รวมถึงสิ่งแวดล้อมในการสอบที่ดี
9. อำนาจจำแนก (Discrimination) หมายถึง ความสามารถในการจำแนกผู้เข้าสอบแบบทดสอบที่ดีจะต้องมีอำนาจจำแนกสูง
10. ความยาก (Difficulty) ขึ้นอยู่กับทฤษฎีที่เป็นหลักยึด เช่น ตามทฤษฎีการวัดผลแบบอิงเกณฑ์ ข้อสอบที่ดีคือ ข้อสอบที่ไม่ยากหรือง่ายเกินไป หรือมีความยากพอเหมาะ ส่วนทฤษฎีการวัดผลแบบอิงเกณฑ์นั้นความยากง่ายไม่ใช่สิ่งสำคัญ

สิ่งสำคัญอยู่ที่ข้อสอบนั้นได้วัดในจุดประสงค์ที่ต้องการวัดได้จริงหรือไม่ ถ้าวัดได้จริงก็นับว่าเป็นข้อสอบที่ดีได้แม้ว่าจะเป็นข้อสอบที่ง่ายก็ตาม

ดังนั้นผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์จึงเป็นผลจากการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนหลังจากที่ผู้เรียนได้รับประสบการณ์จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของผู้สอนและการที่จะทราบถึงการเรียนรู้ของผู้เรียนได้นั้น จะต้องอาศัยการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

5. หลักการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์จะมีคุณภาพได้นั้นจะต้องอาศัยหลักการสร้างที่มีประสิทธิภาพ ซึ่ง (Gronlund, 1993, pp.8-11) ได้ให้หลักการสร้างไว้ดังนี้

1. ต้องนิยามพฤติกรรมหรือผลการเรียนรู้ที่ต้องการจะวัดให้ชัดเจน โดยกำหนดในรูปของจุดประสงค์ของการเรียนรู้ของบทเรียนหรือรายวิชาด้วยคำที่เฉพาะเจาะจงสามารถวัดและสังเกตได้
2. ควรสร้างแบบทดสอบวัดให้ครอบคลุมผลการเรียนรู้ ที่ได้กำหนดไว้ทั้งหมดในระดับความรู้ ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้และระดับที่ระดับซับซ้อนมากขึ้น
3. แบบทดสอบที่สร้างขึ้นควรจะวัดพฤติกรรม หรือผลการเรียนที่เป็นตัวแทนของกิจกรรมการเรียนรู้ โดยจะต้องกำหนดตัวชี้วัด และขอบเขตผลการเรียนรู้ที่จะวัดแล้วจึงเขียนข้อสอบตามพฤติกรรม หรือผลการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ให้มากที่สุด
4. แบบทดสอบที่สร้างขึ้น ควรประกอบด้วยข้อสอบชนิดต่าง ๆ ที่เหมาะสมสอดคล้องกับการวัดพฤติกรรมหรือผลการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ให้มากที่สุด
5. ควรสร้างแบบทดสอบโดยคำนึงถึงแผนหรือวัตถุประสงค์ของการนำผลการทดสอบไปใช้ประโยชน์ จะได้เขียนข้อสอบให้มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์และทันใช้ตามแผนที่กำหนดไว้ เช่น การใช้แบบทดสอบก่อนการเรียนการสอน สำหรับตรวจสอบพื้นฐานความรู้ของผู้เรียนเพื่อสอนซ่อมเสริม การใช้แบบทดสอบระหว่างการเรียนการสอนเพื่อการปรับปรุงการเรียนการสอน และ การใช้แบบทดสอบหลังการเรียนการสอน เพื่อตัดสินผลการเรียน
6. แบบทดสอบที่สร้างขึ้น จะต้องทำการตรวจให้คะแนนไม่มีความเคลื่อนจากการวัด (Measurement Errors) ซึ่งไม่ว่าจะนำแบบทดสอบไปทดสอบกับผู้เรียนในเวลาที่แตกต่างกันจะต้องได้ผลการวัดเหมือนเดิม

ในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แนวความคิดในการวัดที่นิยมกัน ได้แก่ การเขียนข้อสอบวัดตามการจัดประเภท จุดมุ่งหมายทางการศึกษาด้านพุทธิพิสัย (Cognitive) ของ Bloom (Bloom Taxonomy) (สิริพร ทิพย์คง, 2545, หน้า 192) ดังนี้

1. วัดความรู้ความจำ หมายถึง การระลึกได้ของเรื่องราวต่าง ๆ ที่เคยพบเห็น เคยได้ยิน หรือเคยได้มีประสบการณ์มาแล้ว เป็นเรื่องของความสามารถในการจดจำสิ่งต่าง ๆ ได้
2. วัดด้านความเข้าใจ หมายถึง ความสามารถในการจับใจความสำคัญ หรือแปลความหมายของสิ่งหรือสัญลักษณ์ที่ได้พบเห็นได้ถูกต้อง
3. วัดด้านการนำไปใช้ หมายถึง ความสามารถที่จะนำความรู้หรือความเข้าใจในสิ่งที่รู้เห็นมานั้นไปแก้ปัญหาใหม่ได้
4. วัดด้านการวิเคราะห์ หมายถึง ความสามารถในการแยกแยะเรื่องราวต่าง ๆ ออกมาเป็นส่วนย่อย ๆ ได้ว่าสิ่งนั้นประกอบไปด้วยส่วนย่อย ๆ อะไรบ้าง ส่วนใดเป็นส่วนที่สำคัญที่สุด แต่ละส่วนย่อยนั้นสัมพันธ์กันอย่างไร
5. วัดด้านการสังเคราะห์ หมายถึง ความสามารถในการผสมส่วนต่าง ๆ หรือส่วนย่อย ๆ นั้นเข้าด้วยกัน เพื่อให้ได้สิ่งใหม่ที่มีสมบูรณ์กว่าหรือดีกว่า หรือแปลกกว่าเดิม
6. วัดด้านการประเมินค่า หมายถึง ความสามารถในการพิจารณาตัดสินเรื่องราวหรือเหตุการณ์ต่าง ๆ ว่าดีหรือไม่ดีและเหมาะสมหรือไม่

บุญชม ศรีสะอาด (2546, หน้า 122-123) กล่าวว่า ในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เพื่อไปใช้เก็บรวบรวมข้อมูลนั้น นิยมสร้างโดยยึดตามการจำแนกจุดประสงค์ทางการศึกษา ด้านพุทธิพิสัยของ Bloom (Benjamin S. Bloom) และคณะ ที่จำแนกจุดประสงค์ทางการศึกษาออกเป็น 6 ประเภท ได้แก่ ความรู้ (Knowledge) ความเข้าใจ (Comprehension) การนำมาใช้ (Application) การวิเคราะห์ (Analysis) การสังเคราะห์ (Synthesis) และการประเมินค่า (Evaluation) การสร้างข้อสอบถ้าวัดตาม 6 ประเภทเหล่านี้ ก็จะมีความครอบคลุมพฤติกรรมต่าง ๆ กรอบแนวคิดที่ใช้กันมากเช่นกันในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ คือ วัดตามจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้ ซึ่งจะกำหนดในรูปจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ลักษณะนี้เป็น การวัดผลแบบอิงเกณฑ์ (Criterion Referenced Measurement ตัวย่อ CRM)

6. ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นแบบทดสอบอิงเกณฑ์

พิชิต ฤทธิ์จรูญ (2544, หน้า 99-101) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งสามารถสรุปได้ดังนี้

1. วิเคราะห์หลักสูตรและสร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตร

การสร้างแบบทดสอบ ควรเริ่มต้นด้วยการวิเคราะห์หลักสูตร และสร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตรเพื่อวิเคราะห์เนื้อหาสาระและพฤติกรรมที่ต้องการจะวัด ซึ่งเป็นภาระบ่งชี้จำนวนข้อสอบและพฤติกรรมที่ต้องการจะวัด

2. กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้

จุดประสงค์การเรียนรู้ เป็นพฤติกรรมที่เป็นผลการเรียนรู้ที่ผู้สอนมุ่งหวัง จะให้เกิดกับผู้เรียน ซึ่งผู้สอนจะต้องกำหนดไว้ล่วงหน้าสำหรับเป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอน และสร้างข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์

3. กำหนดชนิดของข้อสอบและศึกษาวิธีสร้าง

โดยการศึกษารายละเอียดหลักสูตรและจุดประสงค์การเรียนรู้ ผู้ออกข้อสอบต้องพิจารณาและตัดสินใจเลือกใช้ชนิดข้อสอบที่จะใช้วัดว่าจะใช้แบบใด โดยต้องเลือกให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการเรียนรู้ และเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน แล้วศึกษาวิธีเขียนข้อสอบชนิดนั้นให้มีความเข้าใจในหลักการและวิธีการเขียนข้อสอบ

4. เขียนข้อสอบ

ผู้ออกข้อสอบลงมือเขียนข้อสอบตามรายละเอียดที่กำหนดไว้ในตารางวิเคราะห์หลักสูตร และให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยอาศัยหลักและวิธีการเขียน ข้อสอบที่ได้ศึกษามาแล้ว

5. ตรวจสอบข้อสอบ

เพื่อให้ข้อสอบที่เขียนไว้ มีความถูกต้องตามหลักวิชา มีความสมบูรณ์ ครบถ้วนตามรายละเอียดที่กำหนดไว้ในตารางวิเคราะห์หลักสูตร ผู้ออกข้อสอบต้องพิจารณา ทบทวนตรวจสอบข้อสอบอีกครั้ง ก่อนที่จะจัดพิมพ์และนำไปใช้ต่อไป

6. จัดพิมพ์แบบทดสอบฉบับทดลอง

เมื่อตรวจทานข้อสอบเสร็จแล้ว ให้พิมพ์ข้อสอบทั้งหมด จัดทำเป็นแบบทดสอบฉบับทดลองโดยมีคำชี้แจงหรือคำอธิบายวิธีตอบแบบทดสอบ และจัดวางรูปแบบการพิมพ์ให้เหมาะสม

7. ทดลองและวิเคราะห์ข้อสอบ

การทดลองสอบและวิเคราะห์ข้อสอบเป็นวิธีการตรวจคุณภาพของ แบบทดสอบก่อนนำไปใช้จริง โดยนำแบบทดสอบไปทดลองกับกลุ่มที่มีลักษณะคล้ายคลึงกับ กลุ่มที่ต้องการสอนจริง แล้วนำผลการสอบมาวิเคราะห์และปรับปรุงข้อสอบให้มีคุณภาพ โดยสภาพการปฏิบัติจริงของการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ในโรงเรียนมักไม่ค่อยมีการทดลองสอบ และวิเคราะห์ข้อสอบ ส่วนใหญ่นำแบบทดสอบไปใช้ทดลองสอบแล้วจึงวิเคราะห์ข้อสอบ เพื่อปรับปรุงข้อสอบและนำไปใช้ครั้งต่อ ๆ ไป

8. จัดทำแบบทดสอบฉบับจริง

จากผลการวิเคราะห์ข้อสอบ หากพบว่าข้อสอบข้อใดไม่มีคุณภาพ หรือมี คุณภาพไม่ดีอาจจะต้องตัดทิ้งหรือปรับปรุงแก้ไขข้อสอบให้มีคุณภาพดีขึ้น แล้วจึงจัดทำเป็น แบบทดสอบฉบับจริงที่จะนำไปทดสอบกับกลุ่มเป้าหมายต่อไป

บุญชม ศรีสะอาด (2545, หน้า 59-61) กล่าวถึงการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบอิงเกณฑ์ ดำเนินตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. วิเคราะห์จุดประสงค์ เนื้อหาชั้นแรกจะต้องทำการวิเคราะห์ดูว่ามีหัวข้อเนื้อหาใดบ้างที่ต้องการให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ และที่จะต้องวัด แต่ละหัวข้อเหล่านั้นต้องการให้ผู้เรียนเกิดพฤติกรรมหรือสมรรถภาพอะไร กำหนดออกมาให้ชัดเจน

2. กำหนดพฤติกรรมย่อยที่จะออกข้อสอบ จากชั้นแรกพิจารณาต่อไปว่าจะวัดพฤติกรรมย่อยอะไรบ้าง อย่างละกี่ข้อ พฤติกรรมย่อยดังกล่าวคือ จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมนั่นเอง เมื่อกำหนดจำนวนข้อตามที่ต้องการจริงเสร็จแล้ว ต่อมาพิจารณาว่าจะต้องออกข้อสอบเกินไว้หัวข้อละกี่ข้อ ควรออกเกินไว้ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 25 ทั้งนี้หลังจากที่นำไปทดลองใช้ และวิเคราะห์หาคุณภาพของข้อสอบรายข้อแล้ว จะตัดข้อที่ไม่มีคุณภาพไม่เข้าเกณฑ์ออก ข้อสอบที่เหลือจะได้ไม่น้อยกว่าจำนวนที่ต้องการจริง

3. กำหนดรูปแบบของข้อคำถามและศึกษาวิธีเขียนข้อสอบ ขั้นตอนนี้จะเหมือนกับขั้นตอนที่ 2 ของการวางแผนสร้างข้อสอบแบบอิงกลุ่มทุกประการ คือ ตัดสินใจว่าจะใช้ข้อคำถามรูปแบบใด และศึกษาวิธีเขียนข้อสอบ เช่น ศึกษาหลักในการ

เขียนคำถามแบบนั้น ๆ ศึกษาวิธีเขียนข้อสอบเพื่อวัตถุประสงค์ประสงค์ประเภทต่าง ๆ ศึกษาเทคโนโลยีในการเขียนข้อสอบ เพื่อที่จะได้นำมาใช้ในการเขียนข้อสอบของตน

4. เขียนข้อสอบ ลงมือเขียนข้อสอบ ตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ตามตารางที่กำหนดจำนวนข้อสอบของแต่ละจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม และใช้รูปแบบเทคนิคการเขียนตามที่ได้ศึกษาในขั้นที่ 3

5. ตรวจสอบข้อสอบ นำข้อสอบที่ได้เขียนไว้แล้วในขั้นที่ 4 มาพิจารณาทบทวนอีกครั้งหนึ่งโดยพิจารณาความถูกต้องตามหลักวิชา แต่ละข้อวัดพฤติกรรมหรือจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ต้องการหรือไม่ ภาษาที่ใช้เขียนมีความชัดเจน เข้าใจง่ายหรือไม่ ตัวถูกตัวลวงเหมาะสมเข้าเกณฑ์หรือไม่ ทำการปรับปรุงให้เหมาะสมยิ่งขึ้น

6. ให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความเที่ยงตรงตามเนื้อหา นำจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของข้อสอบที่วัดแต่ละจุดประสงค์ไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดผล และด้านเนื้อหาจำนวนไม่ต่ำกว่า 3 คน พิจารณาข้อสอบแต่ละข้อวัดตามจุดประสงค์ที่ระบุไว้ นั้นหรือไม่ ถ้ามีข้อที่ไม่เข้าเกณฑ์ ควรพิจารณาปรับปรุงให้เหมาะสม เว้นแต่จะไม่สามารถปรับปรุงให้ดีขึ้นได้อย่างชัดเจน

7. พิมพ์แบบทดสอบฉบับทดลอง นำข้อสอบทั้งหมดที่ผ่านการพิจารณาว่าเหมาะสมเข้าเกณฑ์ในขั้นที่ 6 มาพิมพ์เป็นแบบทดสอบ มีคำชี้แจงเกี่ยวกับแบบทดสอบ วิธีตอบ จัดวางรูปแบบการพิมพ์ให้เหมาะสม

8. ทดลองใช้ วิเคราะห์คุณภาพ และปรับปรุง

9. พิมพ์แบบทดสอบฉบับจริง นำข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกเข้าเกณฑ์ จากผลการวิเคราะห์ในขั้นที่ 8 มาพิมพ์เป็นแบบทดสอบฉบับจริงต่อไป โดยเน้นรูปแบบการพิมพ์ที่ประณีต มีความถูกต้องมีคำชี้แจงที่ละเอียดชัดเจน ผู้อ่านเข้าใจง่าย

เยาวดี วิบูลย์ศรี (2548, หน้า 178-179) ได้เสนอวิธีการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ไว้ว่า การสร้างแบบทดสอบจะต้องมีวิธีการเตรียมตัว การวางแผนเพื่อให้แบบทดสอบดังกล่าวมีกลุ่มตัวอย่างของพฤติกรรมที่ต้องการวัดได้อย่างเด่นชัด ซึ่งจะต้องอาศัยกลวิธีในการสร้างแบบทดสอบ สามารถแบ่งออกเป็น 4 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 กำหนดวัตถุประสงค์ทั่วไปของการสอบให้อยู่ในรูปของ วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมโดยระบุเป็นข้อ ๆ และให้วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมเหล่านั้น สอดคล้องกับเนื้อหาสาระทั้งหมดที่จะทำการทดสอบด้วย

ขั้นที่ 2 กำหนดโครงเรื่องของเนื้อหาสาระที่จะทำการทดสอบให้ ครบถ้วน

ขั้นที่ 3 เตรียมตารางเฉพาะหรือผังของแบบทดสอบเพื่อแสดงถึง น้ำหนักของเนื้อหาวิชาแต่ละส่วน และพฤติกรรมต่าง ๆ ที่ต้องการทดสอบให้เด่นชัด สั้นกะทัดรัดและมีความชัดเจน

ขั้นที่ 4 สร้างข้อกระทงทั้งหมดที่ต้องการจะทดสอบให้เป็นไปตาม สัดส่วนของน้ำหนักที่ระบุไว้ในตารางเฉพาะ

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียน ผู้วิจัยสรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นความสามารถทางการเรียนหรือ พฤติกรรมที่แสดงออกถึงความสำเร็จ ความคล่องแคล่ว ความชำนาญการ ในด้านความรู้ ทักษะ และสมรรถภาพของผู้เรียนอันเป็นผลมาจาก การเรียนการสอน การฝึกฝน การ อบรม หรือประสบการณ์ของแต่ละบุคคล สามารถวัดได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน ซึ่งในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจะต้องมีการวิเคราะห์ หลักสูตร กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ ศึกษาวิธีการสร้าง พิมพ์ข้อสอบ ตรวจทาน ข้อสอบ ทำข้อสอบ ฉบับทดลอง วิเคราะห์ข้อสอบ และจัดทำข้อสอบฉบับจริง แบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดี คือ เป็นแบบทดสอบที่สามารถวัดได้ตรงตามจุดมุ่งหมาย มีความเที่ยงตรงและเชื่อถือได้ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มุ่งเน้นการวัดพฤติกรรม 6 ด้าน คือ

1. ความรู้ความจำ หมายถึง ความสามารถของสมองในการที่จะเก็บ สะสมความรู้หรือข้อเท็จจริงที่ได้ประสบพบเห็นมาให้คงอยู่ได้ พฤติกรรมความจำจะมี คำกริยาแสดงการกระทำหรือการแสดงออก เช่น ชี้บ่ง บอกชื่อ นิยาม บรรยาย ให้รายการ จับคู่ เลือก ชีตเส้นใต้ บอกหัวข้อ เป็นต้น

2. ความเข้าใจ หมายถึง ความสามารถในการแปลความ ตีความ และขยายความสถานการณ์นั้น ๆ ได้ พฤติกรรมความเข้าใจจะมีคำกริยาแสดงการกระทำ หรือการแสดงออก เช่น แปล อธิบาย สรุปย่อ เปรียบเทียบ พยากรณ์ ตีความ พุดใหม่ ฯลฯ

3. การนำไปใช้ หมายถึง ความสามารถในการแก้ปัญหา โดยการนำเอาประสบการณ์หนึ่งไปใช้ในอีกประสบการณ์หนึ่งได้ผลดี สมรรถภาพสูงกว่าความเข้าใจ คือ ต้องเข้าใจก่อนจึงแก้ปัญหาได้ พฤติกรรมการนำไปใช้จะมีคำกริยาแสดงการกระทำหรือการแสดงออก เช่น สาธิต คำนวณ แก้ปัญหา เปลี่ยนลักษณะนิสัย ปรับเปลี่ยนกระทำ ปฏิบัติ ฯลฯ

4. การวิเคราะห์ หมายถึง ความสามารถในการแยกแยะดูว่าสิ่งนั้นประกอบด้วยอะไร การเกิดสิ่งนั้นขึ้นอาศัยเหตุผลใด สามารถจำแนกได้ว่าสิ่งใดสำคัญมา สิ่งใดมีความสัมพันธ์กัน และการเกิดปรากฏการณ์นั้น ๆ ขึ้นอาศัยหลักการใด พฤติกรรมการวิเคราะห์จะมีคำกริยาแสดงการกระทำหรือการแสดงออก เช่น จำแนก แยกแยะ ค้นหา ประเมินค่า เปรียบเทียบ ความสัมพันธ์ สรุปเหตุ สืบ แบ่งย่อย ฯลฯ

5. การสังเคราะห์ หมายถึง ความสามารถในการรวมส่วนย่อยต่าง ๆ ตั้งแต่สองส่วนขึ้นไปให้เข้าด้วยกันแล้วเปลี่ยนเป็นสิ่งใหม่ที่มีคุณภาพแปลกและแตกต่างออกไป ส่วนย่อยดังกล่าวอาจจะเป็นเหตุการณ์ สถานการณ์ ข้อเท็จจริง ความคิดเห็นใด ๆ ก็ได้ การสังเคราะห์ก็คือการคิดริเริ่มสร้างสรรค์นั่นเอง พฤติกรรมการสังเคราะห์จะมีคำกริยาแสดงการกระทำหรือการแสดงออก เช่น รวมเข้าด้วยกัน เชื่อม สร้างสรรค์ สร้างสูตร ออกแบบ ผสมผสาน สร้างใหม่ จัดรูปใหม่ ปรับปรุง ฯลฯ

6. การประเมินค่า หมายถึง ความสามารถในการตีราคา ของสิ่งนั้นว่า ดี-เลว ชอบ-ไม่ชอบ ควร-ไม่ควร เหมาะสม-ไม่เหมาะสมอย่างไร โดยอาศัยเหตุผลประกอบด้วย ถ้าไม่มีเกณฑ์ไม่ใช้การประเมิน เป็นความคิดเห็นลอย ๆ พฤติกรรมการประเมินค่าจะมีคำกริยาแสดงการกระทำหรือการแสดงออก เช่น พิจารณา วิพากษ์วิจารณ์ เปรียบเทียบ ตัดสินใจ ลงสรุป ตีคุณค่า ฯลฯ

แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียน

1. ความหมายของแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์

มีนักจิตวิทยาและนักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ดังนี้

ป.อ. ปยุตโต (2533, หน้า 37, อ้างถึงใน อະริยา เลหาสุริโยธิน, 2550, หน้า 64) ได้ให้ความหมายของแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ว่า หมายถึง การใฝ่ความเป็นเลิศแท้ไม่ใช่

ความเป็นเลิศเทียม เป็นความเป็นเลิศที่ไม่จำเป็นต้องไปแข่งหรือไปวัดความสามารถกับใคร เพื่อให้ตนดีกว่าหรือเหนือกว่า

เดมคักดี คทวณิช (2546, หน้า 78) ได้ให้ความหมายของแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ไว้ว่า เป็นแรงจูงใจที่เกิดจากความต้องการที่จะพยายามทำกิจกรรมหนึ่ง กิจกรรมใดที่ได้รับมอบหมายหรือรับผิดชอบให้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ไม่ว่าจะงานนั้นจะมีความยากลำบากหรือประสบปัญหาเล็กน้อยเพียงใดก็ตาม บุคคลที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์สูงจะอดทนและไม่เกิดความย่อท้อ ในทางตรงกันข้ามกลับยิ่งพยายามหาทางฝ่าฟันอุปสรรคต่าง ๆ เหล่านี้ด้วยตนเองเพื่อความสำเร็จและความภาคภูมิใจที่จะเกิดขึ้นกับตน ในขณะที่เดียวกันถ้าบุคคลนั้นไม่สามารถผ่านพ้นปัญหาอุปสรรคที่เกิดขึ้นได้แล้ว บุคคลที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์สูงจะรู้สึกกังวลอยู่ตลอดเวลา

ภารดี อนันต์นาวิ (2552, หน้า 113) กล่าวว่า แรงจูงใจ หมายถึง สภาพการณ์ที่กระตุ้นให้ มนุษย์แสดงพฤติกรรมอย่างใดอย่างหนึ่งออกมาในทิศทางที่ตนต้องการ ทั้งนี้เพื่อไปสู่เป้าหมาย ปลายทางที่กำหนด

สุรางค์ โค้วตระกูล (2553, หน้า 172) ได้ให้ความหมายของแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ว่า หมายถึง แรงจูงใจที่เป็นแรงขับให้บุคคลพยายามที่จะประกอบพฤติกรรมที่จะประสบสัมฤทธิ์ผลตามมาตรฐานความเป็นเลิศ (Standard of Excellence) ที่ตนเองตั้งไว้ บุคคลที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์จะไม่ทำงานเพราะหวังรางวัล แต่ทำเพื่อจะประสบความสำเร็จตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

McClelland & Others. (1953, pp.110-111, อ้างถึงใน วรันฐิยา ไชยลา, 2550, หน้า 38) ได้ให้ความหมายของแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ (Achievement Motive) ว่าเป็น ความปรารถนาของบุคคลที่จะกระทำสิ่งใดสิ่งหนึ่งให้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี แข่งขันกันด้วยมาตรฐานอันดีเลิศ (Standard of Excellence) หรือทำให้ดีกว่าบุคคลอื่นที่เกี่ยวข้องมีความพยายามที่จะเอาชนะอุปสรรคต่าง ๆ โดยไม่ย่อท้อ มีความสบายใจเมื่อประสบความสำเร็จ และมีความวิตกกังวลเมื่อประสบความล้มเหลว

Atkinson. (1966, pp.240-241, อ้างถึงใน นิกร จำปาหาร. 2555, หน้า 39) ได้กล่าวไว้ว่า แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ หมายถึง เป็นแรงผลักดันที่เกิดขึ้นเองบุคคล รู้ตัวว่าการกระทำของตนจะต้องได้รับการประเมินจากตัวเองหรือบุคคลอื่น โดยเทียบกับมาตรฐานอันดีเยี่ยม ผลจากการประเมินอาจเป็นสิ่งพอใจเมื่อกระทำจนสำเร็จหรือไม่พอใจเมื่อกระทำไม่สำเร็จก็ได้จากความหมายของแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ที่กล่าวมาแล้ว

พอสรุปได้ว่า แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ หมายถึง ความปรารถนาที่จะทำสิ่งใดสิ่งหนึ่งให้สำเร็จ ล่วงไปด้วยดีโดยมีความพยายามมุ่งมั่นไม่ย่อท้อต่ออุปสรรคขัดขวาง เพื่อให้บรรลุเป้าหมายที่ตั้งไว้

จากความหมายที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่า แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ลักษณะของบุคคลที่มีความมุ่งมั่นที่จะกระทำสิ่งต่าง ๆ เพื่อให้ประสบความสำเร็จตามเป้าหมายที่ตนเองวางไว้ มีความทะเยอทะยาน มุ่งความสำเร็จมากกว่า หลีกหนีความล้มเหลว โดยแต่ละคนจะมีระดับแรงจูงใจแตกต่างกัน แบ่งออกเป็น 3 ระดับ คือแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง ปานกลาง และต่ำ

2. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียน

ทฤษฎีแรงจูงใจของ McClelland (McClelland, 1961, pp.100–110) ได้เสนอแนวคิดว่ามีแรงจูงใจอยู่ 3 ประการ คือ

1. ความต้องการสัมฤทธิ์ผล (Need for achievement) เป็นแรงขับเพื่อที่จะทำให้งานที่กระทำประสบผลสำเร็จดีที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับมาตรฐาน เป็นแรงขับเพื่อให้ได้มาซึ่งความสำเร็จ หรือเป็นแรงจูงใจที่กระทำสิ่งหนึ่งสิ่งใดให้ดีกว่า มีประสิทธิภาพสูงกว่า และประสบผลสำเร็จ ตามความมุ่งหมาย
2. ความต้องการความรักและความผูกพัน (Need for affiliation) เป็นความปรารถนาที่จะส่งเสริมและรักษาสัมพันธภาพอันอบอุ่นเพื่อความเป็นมิตรกับผู้อื่น คล้ายกับความต้องการทางสังคมของ Maslow
3. ความต้องการมีอำนาจ (Need for power) เป็นความต้องการที่จะทำให้อื่นมี ความประพฤติหรือมีพฤติกรรมตามที่ต้องการ หรือต้องการที่จะมีอำนาจในการบังคับบัญชาและ อิทธิพลเหนือผู้อื่น

ทฤษฎีแรงจูงใจของ Atkinson (1974, อ้างถึงใน ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์ 2546, หน้า 231) อธิบายถึงแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ว่าในสถานการณ์หนึ่งผู้ที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์จะมีความพยายามที่จะทำงานให้สำเร็จ เขาเชื่อว่าแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์เป็นสิ่งที่กระตุ้นหรือแรงผลักดันที่จะทำให้บุคคลประกอบกิจกรรมต่าง ๆ เพื่อมุ่งผลสำเร็จ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์จะขึ้นอยู่กับ 3 องค์ประกอบคือ

1. ความคาดหวัง (Expectation) หมายถึง การคาดการณ์ล่วงหน้าถึงผลการกระทำของตน คนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์สูงจะคาดการณ์ล่วงหน้าถึงความสำเร็จของงาน

2. สิ่งล่อใจ (Incentive) ความพึงพอใจที่ได้รับจากการทำงาน เช่น งานที่ตนสนใจ มีผลตอบแทนสูง ถ้ามีสิ่งล่อใจเป็นที่พอใจของบุคคลก็จะทำให้มีแรงจูงใจ ใฝ่สัมฤทธิ์สูงด้วยลักษณะความล่อใจของกิจกรรมจะขึ้นอยู่กับความคาดหวัง โอกาสของความสำเร็จ และลักษณะของงานตามการรับรู้ของบุคคล ถ้าบุคคลคิดว่างานยากแต่ไม่เกินความสามารถของตนก็จะคาดหวังว่าเขามีโอกาสที่จะประสบความสำเร็จได้ รู้สึกว่างานนั้นท้าทายความสามารถของเขาและจะมีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์สูง แต่ถ้าบุคคลคิดว่างานนั้นยากมากจนเขาไม่มีทางที่จะทำให้สำเร็จได้ บุคคลก็จะมีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่ำ

3. แรงจูงใจจากความพึงพอใจในการแสวงหาความสุข และหลีกเลี่ยงความผิดหวัง คนเรากระทำการใดก็ย่อมหวังได้รับความสุข ต้องการความสำเร็จ และกลัวความล้มเหลวคนที่ต้องการความสำเร็จมากจะมีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์สูง และคนที่กลัวความล้มเหลวก็จะหลีกเลี่ยงงานที่ตนคิดว่าตนเองทำไม่ได้ ซึ่งจะเป็นผู้มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่ำ การสร้างแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ให้เกิดขึ้นจึงอยู่ที่เพิ่มความต้องการความสำเร็จ และลดความกลัวความล้มเหลว ช่วยให้นักเรียนรู้สึกว่าการเรียนไม่ยากจนเกินไป

จากทฤษฎีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของแอทคินสัน สรุปได้ว่า แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของมนุษย์จะปรากฏชัดเจนเมื่อเกิดการรับรู้ว่ามีภาระประเมินผลงาน การเกิดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ขึ้นอยู่กับตัวแปรคือ การคาดหวัง สภาวะล่อใจ และความสุข ความพึงพอใจ ลักษณะของผู้มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์สูงตามทฤษฎีของแอทคินสัน คือ ลักษณะของความ ต้องการประสบความสำเร็จส่วนผู้ที่มีคุณลักษณะของผู้ที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่ำคือ ผู้ที่หลีกเลี่ยงงานที่ยากที่คิดว่าตนทำไม่ได้

3. ลักษณะของผู้ที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์สูง

มีนักจิตวิทยาและนักการศึกษาได้อธิบายลักษณะของผู้ที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์สูง ไว้ดังนี้

ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์ (2546, หน้า 199) ได้สรุปถึงบุคคลที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์สูงมีคุณลักษณะดังนี้ คือ

1. มีความกล้า กล้าคิด กล้าทำ กล้าตัดสินใจ กล้าเผชิญความสำเร็จ หรือความล้มเหลว
2. มีความมุ่งมั่นพยายาม ชอบทำงานที่ท้าทายความคิดและความสามารถ

3. มีความเชื่อมั่นในตนเอง มีความรับผิดชอบต่อตนเอง รู้จักหน้าที่และ
ภารกิจของตนเอง

4. มีความรอบรู้ในการตัดสินใจ และการติดตามผลการตัดสินใจ
ของตนเอง

5. มีความสามารถในการคาดการณ์ล่วงหน้าแม่นยำ

6. มีความสามารถที่จะทำงานที่จะประสบความสำเร็จได้มากและด้วย
ความสามารถที่มีอยู่

สุรวงศ์ โค้วตระกูล (2553, หน้า 178) กล่าวว่า ผู้ที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์สูง
จะมีพฤติกรรมต่อไปนี้

1. มีความรับผิดชอบในงานที่ตนทำ

2. รู้จักตั้งวัตถุประสงค์ของงานที่จะต้องทำเพื่อความสำเร็จ ไม่สูงหรือ
ต่ำจนเกินไป หรือรู้จักเสี่ยงระดับปานกลาง

3. รู้จักใช้ข้อมูลย้อนกลับในการปรับการตั้งความคาดหวังของ
ความสำเร็จของงานในอนาคต

4. มีความพยายามไม่ทอดทิ้งเพื่อทำงานให้สำเร็จ

McClelland (1961, p.402 อ้างถึงใน สุรวงศ์ โค้วตระกูล, 2553, หน้า 174)
McClelland ได้สรุปว่า คนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์สูงจะมีลักษณะต่อไปนี้

1. เป็นผู้ที่มีความรับผิดชอบพฤติกรรมของตนและตั้งมาตรฐานความ
เป็นเลิศ (Standard of Excellence) ในการทำงาน

2. เป็นผู้ที่ตั้งวัตถุประสงค์ที่จะมีโอกาสจะทำได้สำเร็จ 50-50 หรือเป็น
ผู้ที่มีความเสี่ยงปานกลาง

3. พยายามที่จะทำงานอย่างไม่ทอดทิ้งจนถึงจุดหมายปลายทาง

4. เป็นบุคคลที่มีความสามารถในการวางแผนระยะยาว

5. ต้องการข้อมูลผลย้อนกลับของผลงานที่ทำ

6. เมื่อประสบความสำเร็จมักจะอ้างสาเหตุภายใน เช่น ความสามารถ
และความพยายาม

สรุปได้ว่า ลักษณะของผู้ที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์สูง คือผู้ที่มีความกล้าความ
มุ่งมั่นพยายามไม่ทอดทิ้งเพื่อทำงานให้สำเร็จ มีความเชื่อมั่นในตนเอง มีความรับผิดชอบ
ในงานที่ทำ รู้จักตั้งวัตถุประสงค์ของงานที่จะต้องทำเพื่อความสำเร็จ

4. องค์ประกอบของแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียน

สำหรับองค์ประกอบของแรงจูงใจ ซึ่งเป็นปัจจัยที่ก่อให้เกิดแรงจูงใจนั้น มีนักการศึกษา กล่าวถึงไว้ ดังนี้

citing Keller (1983, อ้างถึงใน นันทพัทธ์ โนนศรีเมือง และอำภาศรี พอด้า, 2556 หน้า 28) ได้กล่าวถึง องค์ประกอบหลัก ๆ ของแรงจูงใจ ไว้ดังนี้

1. ความสนใจ (Interest) หมายถึง ความอยากรู้อยากเห็น และความสนใจของผู้เรียน
2. ความเกี่ยวข้อง (Relevance) หมายถึง ความเกี่ยวข้องระหว่างการเรียนรู้การสอบกับ ความต้องการตลอดจนความสนใจของผู้เรียน
3. ความคาดหวัง (Expectancy) หมายถึง ความคาดหวังที่ผู้เรียนมีต่อความสำเร็จใน การเข้าร่วมกิจกรรมและการทำงานต่าง ๆ
4. ความพึงพอใจ (Satisfaction) หมายถึง การที่ผู้เรียนได้รับรางวัลเมื่อผู้เรียนทำงานสำเร็จ

Hootstein. (1998, pp.58–59 อ้างถึงใน นันทพัทธ์ โนนศรีเมือง และอำภาศรี พอด้า, 2556 หน้า 28) ได้แบ่งองค์ประกอบของแรงจูงใจไว้ ดังนี้

1. ความเกี่ยวข้อง (Relevance) หมายถึง ความเกี่ยวข้องระหว่างบทเรียนกับความต้องการ ความสนใจ และประสบการณ์ของผู้เรียน
2. ความสนใจ (Interest) หมายถึง ความกระหายใคร่รู้ของผู้เรียนที่มีต่อข้อมูลที่แปลกใหม่ดูเหมือนขัดแย้ง หรือดูเป็นไปไม่ได้ แต่ในความเป็นจริงกลับเป็นไปได้
3. ความพึงพอใจ (Satisfaction) หมายถึง การที่ผู้เรียนได้รับแรงเสริมเมื่อผู้เรียน ประสบความสำเร็จ
4. ความคาดหวัง (Expectancy) หมายถึง การที่ผู้เรียนเชื่อว่า ความพยายามสามารถ นำไปสู่ความสำเร็จได้

5. บทบาทของครูในการส่งเสริมแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียน

ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์ (2546, หน้า 231) ได้กล่าวว่า แรงจูงใจที่สำคัญในการเรียนการสอนคือ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ซึ่งจะช่วยให้นักเรียนมีพัฒนาการในการเรียน ประสบความสำเร็จในการเรียน การทำงานและการดำรงชีวิต โดยครูมีหน้าที่ที่จะส่งเสริมให้นักเรียนเกิดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ดังนี้

1. เพิ่มความต้องการความสำเร็จ และลดความกลัว ความล้มเหลว ซึ่งจำเป็นที่ครูจะต้องจัดประสบการณ์ให้นักเรียนประสบความสำเร็จซ้ำ ๆ ติดต่อกันเป็นเวลานาน
 2. ช่วยให้นักเรียนรู้สึกว่าการเรียนที่เรียนไม่ยากจนเกินไป ทำให้รู้สึกว่ามีโอกาสสำเร็จได้ โดยครูใช้วิธีการแบ่งงานหรือบทเรียนออกเป็นตอนหรือเป็นหน่วยและให้ฝึกทำทีละหน่วย เมื่อสำเร็จขั้นตอนนี้แล้ว จึงฝึกในขั้นตอนต่อไป วิธีนี้นักเรียนจะไม่เกิดความรู้สึกว่างานยากหรือซับซ้อน และครูควรคอยดูแลเอาใจใส่ ให้คำปรึกษาและชี้แนะขั้นตอนที่จะช่วยให้นักเรียนสามารถทำผ่านได้สำเร็จลุล่วง
 3. ชี้แนะให้ผู้เรียนเห็นว่า ในสังคมมีบุคคลตัวอย่างที่ประสบความสำเร็จ ซึ่งธรรมชาติของบุคคลนั้นมักชอบการเปลี่ยนแปลง มีความพยายามและไม่ต้องการด้อยกว่าคนอื่น ดังนั้น ถ้านักเรียนได้ตัวอย่างที่ดีเป็นแบบยึดถือจะเกิดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์
 4. แสดงให้ผู้เรียนเห็นว่า สังคมเราต้องการคนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์สูง การที่จะมีคุณลักษณะเช่นนั้นจะต้องสร้างนิสัยที่ดีในการเรียนและการทำงาน การรู้จักจุดบกพร่องในการทำงานของตนเอง มีระเบียบวินัย มีความสามารถในการพัฒนาบุคลิกภาพ เจตคติ และพฤติกรรมให้เป็นบุคคลที่สังคมต้องการสอดคล้องกับปทัสถานและค่านิยมของสังคม ก็จะพัฒนาตนเองไปสู่การเป็นผู้ที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์สูง
 5. พยายามควบคุมความอ่อนแอและท้อถอย อันเป็นอุปสรรคสำคัญของความสำเร็จในการเรียนนอกจากนี้ครูจะต้องสร้างบรรยากาศในการเรียนให้รู้สึกอบอุ่นเป็นมิตร ไม่เคร่งเครียด และวิตกกังวลจนเกินไป
- สุรางค์ โค้วตระกูล (2553, หน้า 180-182) ได้กล่าวถึงบทบาทของครูเกี่ยวกับการส่งเสริมแรงจูงใจของนักเรียนว่าอาจแบ่งออกได้เป็น 3 ประเภท ดังนี้
1. ปรับปรุงวิธีสอนของครูโดยตรง วิธีการที่นักจิตวิทยาเชื่อว่าจะเป็น การช่วยส่งเสริมแรงจูงใจของนักเรียน มีดังนี้
 - 1.1 ครูควรจัดห้องเรียนให้มีบรรยากาศที่ท้าทายความอยากรู้ อยากรูเห็นของนักเรียน
 - 1.2 บอกวัตถุประสงค์เฉพาะของบทเรียนให้นักเรียนทราบ
 - 1.3 พยายามให้งานแก่นักเรียนตามความสามารถและให้โอกาส
- นักเรียนทุกคนมีประสบการณ์เกี่ยวกับความสำเร็จในการเรียนรู้

1.4 พยายามให้ข้อมูลย้อนกลับแก่นักเรียน และแนะนำให้นักเรียนใช้ข้อมูลป้อนกลับช่วยปรับปรุงการทำงานให้ดีขึ้น

1.5 พยายามพบนักเรียนเป็นรายบุคคล เพื่อช่วยนักเรียนวิเคราะห์สาเหตุความสำเร็จหรือไม่สำเร็จในการเรียนของนักเรียน

1.6 ใช้หลักการในการอบรมแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ช่วยนักเรียน

1.7 บรรยากาศของห้องเรียนต้องปราศจากการขู่ขู่ หรือต้องเป็นบรรยากาศที่นักเรียนให้ความไว้วางใจในครูว่าเป็นผู้ที่คอยเอื้อการเรียนรู้ของนักเรียนอยู่เสมอ

1.8 ใช้หลักการสอนของนักจิตวิทยามนุษยนิยม มาสโลว์ ที่กล่าวว่า “นักเรียนจะเรียนรู้ก็ต่อเมื่อความต้องการพื้นฐานที่จะต้องซ่อมสมปรารถนา”

1.9 ครูจะต้องเป็นผู้ที่เป็นแบบในการแสดงความกระตือรือร้นในเวลาเรียน

2. การทำงานร่วมกับนักเรียนเพื่อส่งเสริมแรงจูงใจในการเรียน ซึ่งอาจจะทำได้ดังต่อไปนี้

2.1 ช่วยนักเรียนในการตั้งวัตถุประสงค์ในการเรียนรู้วิชาต่าง ๆ

2.2 ช่วยนักเรียนให้รู้จักวางแผนในการทำงานทั้งระยะสั้นและระยะยาว

2.3 ช่วยนักเรียนให้รู้จักประเมินผลของงานที่ทำและนำข้อมูลผลย้อนกลับมาใช้ในการปรับปรุงการเรียนรู้ให้ดีขึ้น

2.4 ช่วยนักเรียนในการวิเคราะห์สาเหตุของความสำเร็จหรือไม่สำเร็จ

2.5 ช่วยให้นักเรียนเห็นคุณค่าของความพยายามในการทำงาน

2.6 ช่วยนักเรียนให้ค้นพบความสามารถพิเศษของตนในวิชาต่าง ๆ และช่วยนักเรียนให้ประสบความสำเร็จในการเรียนรู้วิชานั้น ๆ

2.7 ชี้แจงให้นักเรียนเข้าใจในความแตกต่างระหว่างบุคคล เกี่ยวกับการตั้งมาตรฐานความเป็นเลิศให้ใกล้เคียงกับระดับความสามารถของตน

2.8 ช่วยนักเรียนจัดเวลาทำการบ้านและดูหนังสือที่บ้าน และเตรียมตัวสำหรับสอบ

3. การทำงานร่วมกับผู้ปกครองเพื่อส่งเสริมแรงจูงใจในการเรียนรู้ของนักเรียน ครูอาจใช้วิธีต่อไปนี้

3.1 ส่งเสริมให้ผู้ปกครองมาพบและแจ้งให้ผู้ปกครองทราบถึงความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียน ขอความร่วมมือจากผู้ปกครองให้ช่วยส่งเสริมแรงจูงใจในการเรียนรู้ของนักเรียน

3.2 วางแผนร่วมกับผู้ปกครองเกี่ยวกับการใช้เวลาของนักเรียนเวลาอยู่บ้าน เพื่อช่วยให้นักเรียนใช้เวลาอยู่ที่บ้านให้เป็นประโยชน์

3.3 ขอความร่วมมือจากผู้ปกครองเกี่ยวกับการทำงานของนักเรียน ช่วยดูแลเอาใจใส่ในการทำการบ้านของนักเรียน

3.4 ในกรณีที่ผู้ปกครองจะให้เด็กช่วยทำงานบ้าน ครูควรอธิบายให้ผู้ปกครองทราบถึงความจำเป็นที่นักเรียนจะต้องมีเวลาทำการบ้าน

3.5 สนับสนุนให้ผู้ปกครองร่วมในกิจกรรมของโรงเรียน

สรุปได้ว่า ครูและผู้ปกครองมีบทบาทสำคัญในการช่วยส่งเสริมแรงจูงใจในการเรียนรู้ของนักเรียน แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนแต่ละคนมีความแตกต่างกันตามความสามารถ ผู้สอนจะต้องพยายามกระตุ้นสิ่งเหล่านั้นออกจากตัวผู้เรียน โดยใช้วิธีการสอนที่สอดคล้องกับการพัฒนาแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของผู้เรียน อันจะทำให้การเรียนการสอนเป็นไปตามเป้าหมายที่กำหนดไว้

6. การวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียน

Murray (1938, อ้างถึงใน วรันฐิยา ไชยลา, 2550, หน้า 46) เป็นนักจิตวิทยาที่นิยมการทำจิตวิเคราะห์เกี่ยวกับประสบการณ์ในคลินิกทำให้เขามีความสนใจเกี่ยวกับแรงจูงใจและความต้องการ เขาเชื่อว่าหากผู้ให้ความช่วยเหลือบุคคลที่มีปัญหาทางจิต อารมณ์ และบุคลิกภาพ สามารถเข้าใจความต้องการของผู้เข้ามาขอการบำบัดก็จะช่วยให้ผู้นั้นสามารถลดความกดดันทางอารมณ์ และปรับปรุงบุคลิกภาพได้ แต่การที่จะเข้าใจแรงจูงใจและความต้องการของบุคคลไม่ใช่เรื่องง่าย ๆ จำเป็นต้องมีเครื่องมือทางจิตวิทยาที่เป็นรูปธรรมเพื่อช่วยในการวิเคราะห์ ดังนั้น เขาจึงสร้างเครื่องมือเป็นแบบทดสอบวัดแรงจูงใจและความต้องการของบุคคล ชื่อว่า TAT (Thematic Apperception Test) ซึ่งในแบบทดสอบ TAT นี้ประกอบด้วยรูปภาพ 20 รูป ที่สามารถตีความได้หลายอย่าง (Ambiguous) มีชุดสำหรับผู้ชาย ผู้หญิง เด็กชายและเด็กหญิง ผู้ถูกทดสอบจะดูภาพเหล่านี้แล้วจะบอกผู้ทดสอบว่าเห็นอะไรจากภาพที่ให้ดู คำบอกเล่าของผู้รับการทดสอบจะถูกนำไปวิเคราะห์และตีความว่า จิตใต้สำนึกของผู้ถูกทดสอบเป็นอย่างไร เขากำลังมีปัญหาด้านจิตหรืออารมณ์ในด้านใด TAT เป็นแบบทดสอบชนิด Projective Test วิธีการใช้

แบบทดสอบ การให้คะแนน และการตีความต้องได้รับการเรียนและฝึกฝน จึงจะใช้ได้อย่างไม่ผิดพลาด

McClelland (1961, อ้างถึงใน สุรางค์ โค้วตระกูล, 2553, หน้า 173)

McClelland ได้ใช้วิธีการที่เรียกว่า เทคนิคการฉายออก Projective Technique) ของ Murray ที่เรียกว่า แบบทดสอบที่มมาติด แอปเพอเซ็ปชัน (Thematic Apperception Test) หรือเรียกชื่อย่อว่า ทีเอที (TAT) ซึ่งเป็นภาพชุด แต่ละภาพจะมีรูปคนอยู่ในสถานการณ์ต่าง ๆ และให้ตอบคำถาม 4 ข้อต่อไปนี้

1. ภาพที่ท่านเห็นแสดงอะไรบ้าง ใครคือบุคคลที่ท่านเห็นในภาพ
2. ทำไมบุคคลนั้นจึงอยู่ในสถานการณ์นั้น มีเหตุการณ์อะไรเกิดขึ้นก่อนหน้านี้
3. บุคคลที่ท่านเห็นในรูปกำลังคิดอะไร หรือต้องการอะไร
4. ต่อไปจะเกิดอะไรขึ้น

การตอบคำถาม 4 ข้อของผู้ที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์สูงและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่ำจะแตกต่างกัน

Murray (1983, pp.80–81 อ้างถึงใน สุกัญญา ประดิษฐ์แทน, 2555, หน้า 39–40) เป็นนักทฤษฎีจิตวิทยาบุคลิกภาพที่นิยมการทำจิตวิเคราะห์ห้วงกับประสบการณ์ในคลินิกทำให้เขามีความสนใจเกี่ยวกับแรงจูงใจและความต้องการ เขาเชื่อว่าหากผู้ให้ความช่วยเหลือบุคคลที่มีปัญหาทางจิต อารมณ์ และบุคลิกภาพ สามารถเข้าใจความต้องการของผู้เข้ามาขอการบำบัดก็จะช่วยให้ผู้นั้นสามารถลดความกดดันทางอารมณ์ และปรับปรุงบุคลิกภาพได้แต่การที่จะเข้าใจแรงจูงใจและความต้องการของบุคคลไม่ใช่เรื่องง่าย ๆ จำเป็นต้องมีเครื่องมือด้านใด TAT เป็นแบบทดสอบชนิด Projective Test วิธีการใช้แบบทดสอบ การให้คะแนน และการตีความต้องได้รับการเรียนและฝึกฝน จึงจะใช้ได้อย่างไม่ผิดพลาด

McClelland และคณะ (1961, pp.36–62 อ้างถึงใน สุกัญญา ประดิษฐ์แทน, 2555, หน้า 39–40) ได้ปรับปรุงแบบทดสอบ TAT ซึ่ง Murray เป็นผู้สร้างขึ้น และได้พัฒนาความถูกต้องของวิธีการโดยละเอียดสำหรับการให้คะแนนของแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ซึ่งตัวเลขของจำนวนนักเรียนแสดงการประเมินความเที่ยงตรงของแบบทดสอบ TAT จากการวัดแนวความคิด โดยแบบทดสอบมีลักษณะเป็นภาพที่มีสถานการณ์ที่คลุมเครือพิมพ์ลงในกระดาษแข็งขนาด 9 × 11 นิ้ว แผ่นละ 1 ภาพ ซึ่งเป็นภาพขาวดำ จำนวนทั้งหมด

31 ภาพ ซึ่งเป็นภาพวาดเหตุการณ์ต่าง ๆ จำนวน 30 แผ่น และเป็นกระดาษเปล่า 1 แผ่น โดยจัดทำเป็นชุดได้ 4 ชุด แต่ละชุดประกอบด้วยแผ่นภาพจำนวน 20 แผ่น และในแต่ละชุดก็จะมีภาพที่ซ้ำกัน โดยการนำไปทดสอบกับเด็กผู้ชายและเด็กผู้หญิงที่มีอายุมากกว่า 14 ปี ผู้ได้รับการทดสอบจะต้องบรรยายเรื่องราว ในแต่ละภาพ โดยกล่าวถึงสถานการณ์ที่แสดงในภาพนั้นทั้งเหตุการณ์ก่อนหน้าเหตุการณ์ที่จะเกิดขึ้น ตลอดจนความรู้สึกนึกคิดของบุคคลในภาพนั้นซึ่งในแบบทดสอบ TAT จะเป็นการเรียบเรียงเรื่องราวเกี่ยวกับภาพที่คลุมเครือที่นำมาเป็นสิ่งเร้าโดยบุคคลจะนำเอาประสบการณ์ของตนเองมาผูกเป็น เนื้อเรื่อง ในบางส่วนของประสบการณ์เป็นการรับรู้สิ่งเร้าในขณะนั้นและในบางส่วนเป็นการรับรู้ในอดีตทั้งที่อยู่ในจิตสำนึกและจิตใต้สำนึกซึ่งในการ คิดฝันเหล่านี้บุคคลย่อมแสดงสภาพจิตใจของตนเองออกมาอย่างเด่นชัด ตลอดจนวิธีการป้องกันตนเองและความขัดแย้งต่าง ๆ ของตน จากลักษณะดังกล่าวผู้ที่มีความชำนาญเท่านั้นจึงจะสามารถทราบรายละเอียดของบุคลิกภาพที่แสดงออกมา

จากการศึกษาแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียน สรุปได้ว่า แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นลักษณะของบุคคลที่มีความมุ่งมั่นที่จะกระทำการต่าง ๆ เพื่อให้ประสบความสำเร็จตามเป้าหมายที่ตนเองวางไว้ มีความทะเยอทะยาน มุ่งความสำเร็จมากกว่าหลีกเลี่ยงความล้มเหลว การวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียน จัดว่าเป็นการวัดทางด้านบุคลิกภาพในการแสดงออกของบุคคลโดยมีความพยายามที่จะกระทำการใดสิ่งหนึ่งให้สำเร็จลุล่วงตามเป้าหมายที่วางเอาไว้ ซึ่งสามารถกระทำได้หลายวิธีตามความเหมาะสมของจุดมุ่งหมายในการวัดที่แตกต่างกันไป สำหรับการวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยได้พัฒนาเครื่องมือที่จะนำมาใช้วัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน มาจากแบบวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของ อรณูช ศรีสะอาด (2554, หน้า 178-180) ซึ่งเป็นแบบวัดแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ โดยผู้วิจัยได้นำมาปรับแก้เพื่อให้เหมาะสมกับกลุ่มตัวอย่างที่ใช้สำหรับการศึกษาในครั้งนี้ ซึ่งเป็นแบบวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 20 ข้อ ผู้วิจัยได้ใช้คะแนนจากแบบสอบถามวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนมาจัดกลุ่มนักเรียนออกเป็น 3 กลุ่ม คือ นักเรียนที่แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์สูง ปานกลางและต่ำ โดยประยุกต์ใช้เกณฑ์ร้อยละ 33 ของการวิเคราะห์ข้อสอบแบบอิงกลุ่มที่เรียกว่า เทคนิค 33 เปอร์เซนต์ (ลิ้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2543, หน้า 186)

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาชุดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น ร่วมกับ อริยสัจ 4 ที่ส่งผลต่อความมีวินัยในตนเอง การคิดวิเคราะห์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผู้วิจัยได้ทำการศึกษา ผลการวิจัยจากงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1.งานวิจัยในประเทศ

1.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดการเรียนรู้

เสกขุฑุฒิ มุลอามาตย์ (2549, หน้า 78) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์ โดยใช้ชุดการเรียนรู้ตามแนว อริยสัจ 4 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผลการศึกษา พบว่า นักเรียนที่ได้รับการ จัดการเรียนรู้ โดยใช้ชุดการเรียนรู้ตามแนวอริยสัจ 4 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฟิสิกส์หลัง เรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และนักเรียนที่ได้รับการจัด การเรียนรู้โดยใช้ชุดการเรียนรู้ตามแนวอริยสัจ 4 มีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา ฟิสิกส์สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

กนกวลี แสงวิจิตรประชา (2550, บทคัดย่อ) ได้พัฒนาชุดกิจกรรม การเรียนรู้ตาม กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ วิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน เรื่องหน่วยของ สิ่งมีชีวิต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ดังกล่าว มีความเหมาะสมของ องค์ประกอบต่าง ๆ อยู่ในระดับมากและมีประสิทธิภาพ เท่ากับ 76.67 / 77.92 นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการ เรียนตามกระบวนการสืบ เสาะหาความรู้สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และนักเรียนมี เจตคติทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ปรีศนียา เฟ็งศิลา (2552, หน้า 104-105) ได้ศึกษาเรื่อง ผลการ ใช้ชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้สถานการณ์จำลอง เรื่องโจทย์ปัญหาอสมการเชิงเส้น ตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ ผลการวิจัย พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มี ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ หลังได้รับการสอนโดยใช้ชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ สถานการณ์จำลอง เรื่องโจทย์ปัญหาอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และความมีวินัยในตนเองหลังได้รับการสอนโดยใช้ชุด

การเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้สถานการณ์จำลอง เรื่องโจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ สูงกว่าก่อนได้รับการสอน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ศรัญญา นามจันทร์ (2552, บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาชุดการสอนวิชาเคมี เรื่องโครงสร้างอะตอม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนศรีสุวิทยา จังหวัดสุรินทร์ ผลการวิจัยพบว่า ชุดการสอนที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ 86.74/85.90

จूरีย์ ชัยวงศ์ (2553, บทคัดย่อ) ศึกษาการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้สาระวิทยาศาสตร์ เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม โดยใช้ทฤษฎีสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้สาระวิทยาศาสตร์ เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม โดยใช้ทฤษฎีสร้าง องค์ความรู้ด้วยตนเองสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 5 ชุด ได้แก่ ชุดที่ 1 สิ่งแวดล้อม ในท้องถิ่น ชุดที่ 2 การใช้ทรัพยากรธรรมชาติโดยมนุษย์ชุดที่ 3 การเปลี่ยนแปลงสิ่งแวดล้อม ชุดที่ 4 แนวทางการดูแลทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ชุดที่ 5 การร่วมกันดูแลอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม ในท้องถิ่น แต่ละชุดใช้เวลา 3 ชั่วโมง รวมใช้เวลาเรียนทั้งหมด 15 ชั่วโมง มีประสิทธิภาพ (E_1/E_2) เท่ากับ 82.17/84.71 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อชุดกิจกรรม การเรียนรู้สาระวิทยาศาสตร์ เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม โดยใช้ทฤษฎีสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 อยู่ในระดับความพึงพอใจมาก

วิโรจน์ นามโล (2555, หน้า 78) ได้พัฒนาชุดการเรียนรู้เรื่องธาตุ และสารประกอบที่เน้นความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิจัยพบว่า ชุดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพ E_1/E_2 เท่ากับ 82.55/81.71 ซึ่งมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้คือ 75/75

1.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น

นันทิยาวรรณ บุปผาคร (2550, บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลการเรียนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น โดยใช้เทคนิคการรู้คิด และแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น ที่มีต่อแนวความคิดเลือกเกี่ยวกับมโนคติพิลึกส์ : งาน พลังงาน และโมเมนตัม และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีการคิดวิพากษ์วิจารณ์ต่างกัน ผลการศึกษาพบว่านักเรียนโดยส่วนรวม นักเรียนที่มี

การคิดวิพากษ์วิจารณ์สูง และนักเรียนที่มีการคิดวิพากษ์วิจารณ์ต่ำที่เรียนแบบวัฏจักรการ เรียนรู้ 7 ชั้น โดยใช้เทคนิคการรู้คิด มีความเข้าใจถูกต้องมากกว่านักเรียนที่เรียนแบบวัฏ จักรการเรียนรู้ 5 ชั้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

สิทธิพล ใจเย็น (2550, บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเรื่อง การพัฒนาแผนการ จัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง การดำรงพันธุ์ของพืช ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัยสรุปว่า แผนการจัดกิจกรรม การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น มีประสิทธิภาพเท่ากับ 82.99/82.40 ดัชนี ประสิทธิภาพของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น เรื่อง การดำรงพันธุ์ของพืช มีค่าเท่ากับ 0.63 ซึ่งแสดงว่าผู้เรียนมี ความก้าวหน้าในการเรียนร้อยละ 63.00 ผู้เรียนที่เรียนด้วยแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบ เสาะหาความรู้ 7 ชั้น มีความพึงพอใจ อยู่ในระดับมากที่สุด และมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนไปแล้ว 14 วัน เพิ่มขึ้น จากคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

รุ่งระวี ศิริบุญนาม (2551, หน้า 79-80) พบว่านักเรียนที่เรียนรู้ แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น เรียนรู้แบบ KWL และเรียนรู้แบบปกติมีความสามารถในการ คิดวิเคราะห์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง กรด-เบส แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทาง สถิติที่ระดับ .05 โดยพบว่านักเรียนที่เรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น มีผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน เรื่อง กรด-เบส สูงกว่านักเรียนที่เรียนรู้แบบ KWL อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05 นักเรียนที่เรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น มีความสามารถในการคิด วิเคราะห์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง กรด-เบส และเจตคติต่อการเรียนเคมี สูงกว่า นักเรียนที่เรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สาเหตุที่ผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้นสูงกว่านักเรียนที่เรียนรู้แบบ KWL และเรียนรู้แบบปกติ อาจเนื่องมาจาก การเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น มี ขั้นตอนการตรวจสอบความรู้เดิมของผู้เรียน เพื่อให้ให้นักเรียนใช้กรอบความรู้เดิมในการจัด ระเบียบสิ่งเร้าใหม่ ทำให้โอกาสที่จะเกิดกรอบความรู้ใหม่ถูกต้องมากขึ้น

ดรัลลิริ สีลาดเลา (2552, บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเรื่อง การพัฒนา แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7E กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ เรื่อง ปฏิกริยาเคมีที่พบในชีวิตประจำวันกับสิ่งแวดล้อม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยสรุปว่า แผนการจัดกิจกรรมการ เรียนรู้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 83.35/84.24 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 ดัชนีประสิทธิผล ของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดย

ใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7E มีค่าเท่ากับ 0.7260 และคงความรู้หลังเรียนไปแล้ว 2 สัปดาห์ คิดเป็นร้อยละ 98.54 ของความรู้หลังเรียน ซึ่งไม่แตกต่างจาก คะแนนเฉลี่ยหลังเรียน

1.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับอริยสัจ 4

กนิษฐา ผาโท (2549, หน้า 45-46) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนแบบอริยสัจ 4 ผลการศึกษาพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบอริยสัจ 4 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบอริยสัจ 4 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ระดับ .01

กรกฎ วงศ์ไชยเสรี (2550, หน้า 68) ได้เปลี่ยนแปลงเจตคติต่อ วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ที่จัดกระบวนการเรียนรู้แบบอริยสัจสี่ สรุปผลคือ (1) คะแนนเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของ กลุ่มทดลองก่อนและหลังเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และพบว่า คะแนนเจตคติต่อวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าคะแนนเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ก่อนเรียน (2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองที่มีระดับเจตคติต่อวิทยาศาสตร์สูง ระดับปาน กลาง และระดับต่ำ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยนักเรียนกลุ่มที่ มีระดับเจตคติต่อวิทยาศาสตร์สูง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงที่สุด

ชลลดา ชูวณิชานนท์ (2552, หน้า 60) ได้ทำการศึกษาผลการใช้ โปรแกรมการปรึกษาแบบกลุ่ม โดยใช้ปัจจัยเนื้อหาและหลักอริยสัจสี่ เพื่อเพิ่มผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนของนักเรียนที่มีผลการเรียนต่ำกว่า 2.00 : กรณีศึกษา นักเรียนชั้นมัธยมศึกษา โรงเรียนสันติราษฎร์วิทยาลัย สรุปว่า โปรแกรมการปรึกษาแบบกลุ่มโดยใช้ปัจจัยเนื้อหา และหลักอริยสัจสี่ ส่งผลดีต่อพฤติกรรมการเรียนของกลุ่มทดลอง มีผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนสูงขึ้น

ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์ (2553, หน้า 166) ได้วิจัยกับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนด้วยชั้นทั้ง 4 ของอริยสัจกับการสอนตามคู่มือครู พบว่า ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนที่เรียนด้วยชั้นทั้ง 4 ของอริยสัจกับการสอน ตามคู่มือครูหลังทดลองสูงกว่าก่อนทดลอง ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียน ที่เรียนด้วยชั้นทั้ง 4 ของอริยสัจกับการสอนตามคู่มือครูแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทาง

สถิติที่ระดับ .01 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชั้นทั้ง 4 ของอริยสัจกับการสอนตามคู่มือครู แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สว่าง พิมพิชัย (2557, หน้า 206-207) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาคู่มือการเรียนรู้อย่างบูรณาการร่วมกับอริยสัจสี่ เรื่อง ปุ๋ยชีวภาพ ที่มีผลต่อความรับผิดชอบทักษะการแก้ปัญหา และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่เรียนด้วยคู่มือการเรียนรู้อย่างบูรณาการร่วมกับอริยสัจสี่ เรื่อง ปุ๋ยชีวภาพ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีความรับผิดชอบ มีทักษะการแก้ปัญหา ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

1.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความมีวินัยในตนเอง

ธิติมา จักรเพชร (2544, หน้า 55-57) ได้ทำการศึกษาผลของชุดการแนะแนวที่มีต่อความมีวินัยในตนเองของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสุเหร่าแสม แสบ กรุงเทพมหานคร กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีวินัยในตนเองต่ำกว่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 25 และสมัครใจเข้าร่วมการทดลองจำนวน 20 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมกลุ่มละ 10 คน เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูลประกอบไปด้วยแบบประเมินความมีวินัยในตนเอง โปรแกรมชุดการแนะแนวเรื่องความมีวินัยในตนเอง และผลโปรแกรมสนทนาเรื่องความมีวินัยในตนเอง ผลจากการศึกษาวิจัยพบว่า นักเรียนมีวินัยในตนเองสูงขึ้นหลังจากใช้ชุดแนะแนวและได้รับข้อเสนออย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นักเรียนที่ได้รับการใช้ชุดแนะแนวกับนักเรียนที่ได้รับการใช้ข้อเสนอความมีวินัยในตนเองสูงขึ้นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

แสงวัน ทองทิพย์ (2552, บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาความมีวินัยในตนเองของนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 โรงเรียนชุมชนบ้านอาฮี อำเภอท่าลี่ จังหวัดเลย โดยใช้กระบวนการมีส่วนร่วม ผลการวิจัยพบว่า ผลการดำเนินงานการพัฒนาความมีวินัยในตนเองของนักเรียนที่เกิดจากการมีส่วนร่วมตามแผนปฏิบัติการในวงรอบการวิจัย พบว่า นักเรียนที่ได้รับการพัฒนาความมีวินัยในตนเองด้วยกระบวนการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วมมีวินัยในตนเองสูงกว่าก่อนเข้าร่วมในกระบวนการวิจัยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.01 ด้านการปฏิบัติตามกฎระเบียบของโรงเรียน พบว่านักเรียนปฏิบัติตามกฎระเบียบของโรงเรียนได้มากขึ้นด้านความรับผิดชอบรู้จักหน้าที่ พบว่านักเรียนรู้จักรับผิดชอบหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายมากขึ้น และ ด้านความซื่อสัตย์ พบว่า

นักเรียนมีความซื่อสัตย์ต่อตนเองและผู้อื่นมากขึ้นสามารถอยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุข และพบว่า นักเรียนและผู้ปกครองมีความพึงพอใจมากและต้องการให้จัดกิจกรรมเช่นนี้อีก

ธีระภาภรณ์ ดงอนนท์ (2552, บทคัดย่อ) ได้ศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อ ความมีวินัยในตนเองของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในโรงเรียนขยายโอกาสทาง การศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาเลย เขต 2 ผลการวิจัยพบว่า 1) ระดับความ มีวินัยในตนเองของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีวินัยในตนเองโดยภาพรวมอยู่ในระดับ ปานกลางโดย พบว่า ความมีวินัยในตนเองด้านตรงต่อเวลามีค่าเฉลี่ยสูงสุดรองลงมาคือ ด้านปฏิบัติตามกฎระเบียบของสถาบันและสังคม ด้านความซื่อสัตย์ ด้านความรับผิดชอบ ด้านความอดทน ด้านความเคารพในสิทธิของผู้อื่น และด้านความมั่นใจในตนเอง ตามลำดับ 2) ตัวแปรที่มีความสัมพันธ์ทางบวกกับความมีวินัยในตนเองของนักเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ความเชื่ออำนาจในตน การมุ่งอนาคตและควบคุมตน เจตคติต่อวินัยในตนเอง การอบรม เลี้ยงดูแบบประชาธิปไตย การอบรมเลี้ยงดูแบบเข้มงวด การปฏิบัติตนของครูพฤติกรรม กลุ่มเพื่อน สภาพชุมชน ส่วนตัวแปรที่มีความสัมพันธ์ทางลบกับความมีวินัยในตนเองของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 คือการอบรมเลี้ยงดู แบบปล่อยปละละเลย และอิทธิพลของตัวแบบสัญลักษณ์ 3) ตัวแปรที่สามารถพยากรณ์ ความมีวินัยในตนเองของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ได้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .01 คือ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ การมุ่งอนาคตและควบคุมตน สภาพชุมชน การอบรม เลี้ยงดูแบบปล่อยปละละเลย และตัวแปรที่สามารถพยากรณ์ความมีวินัยในตนเอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สามารถพยากรณ์ ความมีวินัยในตนเองของนักเรียนได้ตามลำดับ โดยมีประสิทธิภาพในการทำนายร้อยละ 59.3 ($R^2=.593$)

พรหมศิริ วงศ์ธนบัตร (2556, หน้า 94) ได้ศึกษาวิจัยเรื่องปัจจัย ที่ส่งผลต่อความมีวินัยในตนเองของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่ การศึกษาประถมศึกษากำแพงเพชร เขต 1 ผลการวิจัยพบว่าตัวแปรพยากรณ์ที่ดีที่สุด ที่ส่งผลต่อความมีวินัยในตนเองของนักเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 คือ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ แสดงว่านักเรียนที่มีระดับแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์สูงจะมีความอดทน ความขยัน มีความเพียรพยายาม และความรับผิดชอบและมักจะเป็นผู้ประสบผลสำเร็จ ในชีวิตมากกว่านักเรียนที่มีระดับแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่ำ

1.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการคิดวิเคราะห์

รุจามา ประถมวงษ์ (2551, บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารในชีวิตประจำวัน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ชั้น (5E) กับการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น (7E) กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนโนนงามศึกษา จำนวน 27 คน และนักเรียนโรงเรียนบ้านนาเพียง จำนวน 25 คน ซึ่งได้จากการสุ่มแบบกลุ่ม (cluster Random Sampling) ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีคะแนนความสามารถในการคิดวิเคราะห์หลังเรียนเพิ่มขึ้นจาก ก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

เฉลิมพล ตามเมืองปัก (2551, หน้า 119-121) พบว่า นักเรียนที่เรียนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ และนักเรียนที่เรียนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการคิดวิเคราะห์หลังเรียน สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สุรเกียรติ์ ไชยนุวัตติ (2553, บทคัดย่อ) ทำการวิจัยเรื่องการศึกษาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ด้วยกระบวนการแก้ปัญหาตามหลักอริยสัจ 4 ผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการแก้ปัญหาตามหลักอริยสัจ 4 มีคะแนนความสามารถในการคิดวิเคราะห์เฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

เบญจพร ภิรมณ์ (2553, บทความ หน้า 7) ได้ทำการวิจัยเรื่องปัจจัยเชิงสาเหตุที่ส่งผลต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาศรีสะเกษ เขต 1 ผลการวิจัยพบว่า แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์เป็นตัวแปรที่ส่งผลทางอ้อมต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์ผ่านบุคลิกภาพนักวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อการเรียน

กมลรัตน์ จำปาจันทร์ (2556, บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัย เรื่องผล การเรียนด้วยบทเรียนบนเว็บแบบผสมผสาน 2 รูปแบบ เรื่อง การสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย คอมพิวเตอร์ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดวิเคราะห์ และความคงทนในการเรียนรู้ของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่างกัน ผลการวิจัย

พบว่า นักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่างกัน ที่เรียนด้วยบทเรียนบนเว็บแบบผสมผสาน มีการคิดวิเคราะห์โดยรวมและรายด้าน และความคงทนในการเรียนรู้ไม่แตกต่างกัน แต่นักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์สูงมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมากกว่านักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่ำ ($p < .025$)

1.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

สุดาวลัย ใจภักดี (2555, หน้า 73) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบการคิดแก้ปัญหา และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ตามแนวคิดประเด็นวิทยาศาสตร์กับสังคม ระหว่างการจัดการเรียนเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน และแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น ตามแนวคิดประเด็นวิทยาศาสตร์กับสังคม มีการคิดแก้ปัญหา และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .01

วารุพร บุญอาจ (2555, หน้า 73) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้แบบ 7 ชั้น ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้แบบ 7 ชั้น มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียน สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และมีค่าขนาดอิทธิพลเท่ากับ 3.20

สุนิรัตน์ สอนบาล (2555, หน้า 94-95) พบว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น มีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี เรื่อง เซลล์ไฟฟ้าเคมี การคิดวิเคราะห์ และการคิดแก้ปัญหา หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบอริยสัจ 4 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี เรื่อง เซลล์ไฟฟ้าเคมี การคิดวิเคราะห์ และการคิดแก้ปัญหา โดยใช้ Hotelling's T^2 (Dependent Samples) หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

1.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียน

ปาริฉัตร อ้นประเสริฐ (2543, บทคัดย่อ) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับเชาวน์ปัญญา ความคิดสร้างสรรค์ และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนศึกษานารี กรุงเทพมหานคร ปีการศึกษา 2542 จำนวน 474 คน ผลการวิจัย พบว่า เชาวน์ปัญญา

แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนทางการเรียนและความคิดสร้างสรรค์มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ตัวแปรที่สามารถพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ได้ดีที่สุด คือ เซาวันปัญญา รองลงมา คือ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนทางการเรียนและความคิดสร้างสรรค์ตามลำดับ

ภทรพร ยุทธาภรณ์พินิจ (2547, หน้า 236-239) ได้ศึกษารูปแบบการพัฒนาแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ตามแนวคิดของ ป.อ.ปยุตโต ผลการวิจัยพบว่า 1) รูปแบบการพัฒนาแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ตามแนวคิดของ ป.อ.ปยุตโต ที่พัฒนาขึ้น ได้ใช้หลักพุทธธรรมคือ การรักษาศีล การฝึกสติ และสมาธิตามหลักอิทธิบาท การพัฒนาปัญญาด้วยการสร้างศรัทธาและโยนิโสมนสิการ และเนื้อหาการจัดกิจกรรมในการพัฒนาแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ประกอบด้วยสาระสำคัญคือ สภาพปัจจุบัน หลักการและเหตุผลวัตถุประสงค์แนวคิดทฤษฎี กระบวนการพัฒนาและผลการพัฒนา โดยมีจุดเน้นที่ทุกองค์ประกอบจะต้องบูรณาการตามหลักพุทธธรรม 2) ผลการทดลองใช้รูปแบบ ผู้เรียนมีคะแนนเฉลี่ยแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ตามแนวคิดของ ป.อ.ปยุตโต โดยรวม และในแต่ละด้าน (ฉันทะ วิริยะ จิตตะ และวิมังสา) ระยะเวลาหลังการทดลองสูงขึ้นกว่าระยะก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ผู้เรียนได้แสดงพฤติกรรมและรายงานตนเองอย่างชัดเจนว่าสามารถพัฒนาแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ได้ กล่าวคือผู้เรียนเพิ่มความตั้งใจ ความพยายามความเอาใจใส่และการใช้ปัญญาไตร่ตรองในการทำกิจกรรมอย่างเต็มความสามารถเพื่อให้เกิดประโยชน์เกื้อกูลต่อตนเอง ผู้อื่น และสังคม

วรัญฉฐิยา ไชยลา (2550, หน้า 107-110) ได้ศึกษาทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา กาญจนบุรี เขต 1 ที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์และแบบการเรียนต่างกัน มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์และแบบการเรียนต่างกัน ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้ 1) นักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์แตกต่างกัน มีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไม่แตกต่างกันในทุกด้าน 2) นักเรียนที่มีแบบการเรียนแบบร่วมมือ แบบการเรียนผสมระหว่างแบบร่วมมือ-แข่งขันและแบบการเรียนแบบผสมระหว่างแบบหลีกเลี่ยง-ร่วมมือ-แข่งขัน มีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไม่แตกต่างกันในทุกด้าน 3) ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างแบบการเรียนและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์

อรนุช ศรีสะอาด (2554, บทคัดย่อ) ตัวแปรคัดสรรด้านจิตลักษณะที่สัมพันธ์กับการประเมินตนเองเกี่ยวกับสมรรถนะการทำวิจัยของนิสิตระดับปริญญาตรี คณะศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ผลการวิจัยปรากฏว่า นิสิต ระดับปริญญาตรี คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม มีอัตมโนทัศน์แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ การกำกับตนเอง และการประเมินตนเองเกี่ยวกับสมรรถนะการทำวิจัยแบบรูบริคส์ และแบบมาตราส่วนประมาณค่า โดยรวมอยู่ในระดับมาก แต่มีความวิตกกังวลโดยรวมอยู่ในระดับปานกลาง อัตมโนทัศน์ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ และการกำกับตนเอง มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับการประเมินตนเองเกี่ยวกับสมรรถนะการทำวิจัยของนิสิต ระดับปริญญาตรี คณะศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยมหาสารคาม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. งานวิจัยต่างประเทศ

Raffini (1970, Abstract) ศึกษาผลของแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ที่จะส่งผลต่อการเรียนรู้ และการจำของนิสิตปริญญาตรีมหาวิทยาลัยแห่งหนึ่งในรัฐอิลลินอย พบว่า นิสิตที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์สูงจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าผู้ที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่ำ

Robert (1978, p.386-2A) ได้ทำการวิจัยเรื่องการเปรียบเทียบความคิดเห็นระเบียบวินัยของโรงเรียน ระหว่างผู้เรียน ผู้ปกครอง ผู้สอน ผู้บริหาร พบว่าปัญหาพฤติกรรมที่สำคัญ คือการขาดความมั่นใจในการเรียนของผู้เรียน การใช้เงินฟุ่มเฟือย การขาดความสนใจจากผู้ปกครอง ผู้เรียนส่วนใหญ่เห็นว่า การขาดความมั่นใจในการเรียนเป็นปัญหาที่สำคัญ ความคิดเห็นของผู้บริหาร ผู้สอน ผู้เรียน และผู้ปกครอง มีความคิดเห็นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญและต่างมีความคิดเห็นว่าวินัยของโรงเรียนยังไม่เข้มงวดพอ และให้สิทธิเสรีมากเกินไป

Wilson (1996, Abstract) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการวิเคราะห์ผลการใช้ชุดการสอนของครู เพื่อแก้ปัญหาในการเรียนของเด็กเรียนช้าด้านคณิตศาสตร์เกี่ยวกับการบวกและการลบ ผลการวิจัย พบว่า การใช้ชุดการสอนส่งผลต่อการเรียนรู้ของนักเรียนมากกว่าการสอนแบบปกติ ซึ่งการใช้ชุดการสอนดังกล่าวเป็นวิธีการหนึ่งที่ช่วยให้ครูสามารถแก้ปัญหาการสอนที่อยู่ในหลักสูตรคณิตศาสตร์สำหรับเด็กเรียนช้า

DeBacker and Nelson (2000, pp.245-254) ได้ศึกษาผลของตัวแปรอิสระได้แก่ เพศ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และบรรยากาศในชั้นเรียน ที่ส่งผลต่อแรงจูงใจในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของ นักเรียนเกรด 10-12 จำนวน 242 คน ซึ่งแบ่งเป็น

นักเรียนที่เรียนวิชาฟิสิกส์ จำนวน 75 คน วิชาเคมี จำนวน 76 คน และวิชาชีววิทยา จำนวน 91 คน โดยผู้วิจัยได้แยกนักเรียนออกเป็นห้องเรียนที่มี บรรยากาศแตกต่างกัน และทำการสอนนักเรียนตามรูปแบบการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ แล้วเก็บ ข้อมูลโดยการ ใช้แบบสอบถามวัดแรงจูงใจในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ได้แก่ แบบสอบถาม เป้าหมายการเรียนรู้ แบบสอบถามเป้าหมายในการปฏิบัติ แบบสอบถามกระบวนการรับรู้ แบบสอบถามคุณค่าภายใน แบบสอบถามคุณค่าที่ได้รับ แบบสอบถามคุณค่าแห่งความสำเร็จ และ แบบสอบถามการรับรู้อุปสรรคในการทำงาน ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และบรรยากาศในห้องเรียนส่งผลต่อแรงจูงใจในการเรียนวิชา วิทยาศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .01

Blackburn–Morrison (2006, p.2817–A) ได้ศึกษาปัญหาและประสิทธิผล จากการนำ วิธีการทางวิทยาศาสตร์ แบบสืบเสาะหาความรู้ไปใช้เป็นพื้นฐานในการจัดการ เรียนการสอนของครูใน โรงเรียนมัธยมศึกษา เพื่อศึกษาความแตกต่างในการใช้วิธีการ ทางวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้เป็นเครื่องมือในการจัดการเรียนการสอนของ กลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นครู จำนวน 3 คน โดยนำวิธีการสอน แบบสืบเสาะหาความรู้ไปใช้กับ นักเรียนมัธยมศึกษาที่เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ในแต่ละสาขาวิชาแตกต่างกัน พบว่า กลุ่มตัวอย่างที่นำวิธีการเรียนวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ไปใช้ในการจัดกิจกรรม การเรียนการสอนได้เป็นอย่างดี ประสิทธิภาพของการนำวิธีการทางวิทยาศาสตร์แบบสืบ เสาะหาความรู้ไปใช้ เป็นเครื่องมือในการจัดการเรียนการสอนสามารถกระตุ้นนักเรียนได้ เป็นอย่างดีนักเรียนนำความรู้และ ประสบการณ์ที่ดีไปใช้ในการแนะนำนักเรียนที่อยู่ใน ระดับชั้นที่ต่ำกว่าได้

Kanlı (2008, pp.91–125) ได้ศึกษาผลของการเรียนแบบวัฏจักร การเรียนรู้ 7 ชั้น และการเรียนแบบปกติที่มีต่อการพัฒนาทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา คือนักศึกษาชั้นปีที่ 1 จำนวน 81 คนที่กำลังเรียนในมหาวิทยาลัยกาไซ ประเทศตุรกี โดยแบ่งเป็นกลุ่มทดลอง จำนวน 43 คน และกลุ่มควบคุม 38 คนเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และแบบวัดความคิดรวบยอด เรื่อง แรง ผลการวิจัย พบว่านักเรียนกลุ่มทดลองที่เรียนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น มีคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียน กลุ่มควบคุมที่เรียนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

Kobus, Maxwell และ Provo (2008, pp.59–84) ได้ศึกษาการสร้างแรงจูงใจให้ผู้เรียนระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษาตอนต้น โดยยุทธวิธีการเสริมแรงทางบวก การประเมินตนเองและการมีส่วนร่วมอย่างสร้างสรรค์ของผู้เรียน เพื่อเสริมสร้างแรงจูงใจให้เกิดขึ้นในชั้นเรียน การศึกษาจากครูผู้สอนพบพฤติกรรมต่าง ๆ เช่น นักเรียนมีงานหรือการบ้านที่ค้างคั่ง การขาดความสนใจกิจกรรมในชั้นเรียนผลคะแนนสอบที่ค่อนข้างต่ำเนื่องจากการขาดแรงจูงใจในการเรียน โดยเห็นได้ชัดเจนจากการที่นักเรียนไม่ปฏิบัติตามคำชี้แนะ ขาดการส่งงานและชิ้นงานมีคุณภาพต่ำ ผู้วิจัยจึงใช้ยุทธวิธีการเสริมแรงทางบวก การสร้างการมีส่วนร่วมอย่างสร้างสรรค์ และการประเมินตนเองของนักเรียนมาใช้ในการแก้ปัญหา พบว่า การสร้างเสริมการมีส่วนร่วมที่เหมาะสมก่อให้เกิดความสัมพันธ์ที่ดีในชั้นเรียน ไม่ว่าจะเป็นการเข้าร่วมกิจกรรมต่าง ๆ การประสานงานกลุ่ม การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีส่วนในเนื้อหาที่เรียน การประเมินตนเองของนักเรียนช่วยให้นักเรียนมีแรงจูงใจเพื่อที่จะประสบความสำเร็จหรือบรรลุเป้าหมายของตนเอง และโอกาสแห่งความสำเร็จของนักเรียนจะสูงยิ่งขึ้น เมื่อนักเรียนเองมีแรงขับภายในและความมั่นใจในศักยภาพของตนเอง มีจุดมุ่งหมายที่แน่นอน มีความสามารถในการควบคุมตนเองไม่ว่าจะประสบความสำเร็จหรือล้มเหลวก็ตาม ส่วนการเสริมแรงทางบวกช่วยเสริมสร้างศักยภาพของนักเรียนให้ดีขึ้น ทำได้โดยการให้การสนับสนุน การยกย่องชมเชย การให้กำลังใจ เป็นต้น นอกจากนี้ ผลการตอบรับจากครูผู้สอนจะมีประสิทธิภาพที่สุดเมื่อผลตอบรับนั้นรวดเร็ว อีกทั้งยังเป็นสิ่งที่แสดงให้นักเรียนเห็นว่าความสำเร็จและความพยายามนั้นมีความสัมพันธ์กัน รวมทั้งเป็นตัวชี้ให้เห็นถึงพัฒนาการและความชำนาญในทักษะด้านต่าง ๆ ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่าเจตคติของนักเรียนเปลี่ยนแปลงไปในทางที่ดีขึ้น แต่กระนั้นก็ยังเป็นเพียงส่วนน้อยอยู่ นักเรียนมีความรับผิดชอบต่อการงานมากขึ้น คุณภาพของชิ้นงานดีขึ้น และการมีส่วนร่วมของนักเรียนมากขึ้น

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งในประเทศและต่างประเทศ จะเห็นได้ว่า ผู้เรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้ชุดการเรียนรู้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น และอริยสัจ 4 ช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียน มีความมั่นใจในตนเอง รู้จักคิดวิเคราะห์ พิจารณาหาเหตุผล นำความรู้ของตนมาใช้อย่างเต็มศักยภาพ โดยที่ครูไม่ต้องคอยบอก ให้ทำตาม ทำให้ผู้เรียนสามารถวิเคราะห์ และแก้ปัญหาด้วยความเข้าใจ และสามารถนำไปปรับใช้ในสถานการณ์อื่น ๆ รวมทั้งการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น และอริยสัจ 4 ส่งผลให้ผู้เรียน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สูงขึ้น เนื่องจากสมาชิก

ในกลุ่มมีการพูดคุยกัน ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ผู้เรียนได้เรียนรู้จากเพื่อนและเห็นคุณค่าของตนเองเพิ่มขึ้น ทั้งนี้ เพราะผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการทำงานร่วมกันจึงทำให้กลุ่มประสบความสำเร็จ ดังนั้น ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะสร้างชุดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับอริยสัจ 4 ที่ส่งผลต่อความมีวินัยในตนเอง การคิดวิเคราะห์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี

บทที่ 3

วิธีการดำเนินการวิจัย

การพัฒนาชุดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น ร่วมกับบอริยสังข์ 4 ที่ส่งผลต่อความมีวินัยในตนเอง การคิดวิเคราะห์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สารระ การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้แบบแผนการวิจัย แบบทดลองกลุ่มเดียว ทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน (One Group Pretest-Posttest Design) ผู้วิจัยได้กำหนดวิธีการดำเนินการวิจัยดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
 - 2.1 ลักษณะของเครื่องมือ
 - 2.2 การสร้างและการหาคุณภาพของเครื่องมือ
3. การเก็บรวบรวมข้อมูล
4. การวิเคราะห์ข้อมูล
5. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สหวิทยาเขตแก้วกีนรี สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 22 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 8 โรงเรียน คือ โรงเรียนดอนตาลวิทยา โรงเรียนโพธิ์ไทรวิทยา โรงเรียนดงเย็นวิทยาคม โรงเรียนนาโสภวิทยาคาร โรงเรียนพาเทบวิทยา โรงเรียน มุกดาหาร โรงเรียนผึ้งแดดวิทยาคาร และโรงเรียนดงมอนวิทยาคม จำนวน 975 คน

2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/1 ที่กำลังเรียนอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนดงมอนวิทยาคม

จังหวัดมุกดาหาร สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 22 จำนวน 31 คน ซึ่งกลุ่มบริหารงานวิชาการของโรงเรียนได้จัดห้องเรียนแบบคละความสามารภทางการเรียนของนักเรียน ได้มาโดยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบหลายขั้นตอน (Multi-stage Random Sampling) ดังนี้

2.1 การสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster Random Sampling) จากสหวิทยาเขตแก้วกีนรี สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 22 จำนวน 8 โรงเรียน โดยใช้โรงเรียนเป็นหน่วยการสุ่ม ได้โรงเรียนดงมอนวิทยาคม

2.2 การสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster Random Sampling) จากจำนวน 2 ห้องเรียน ของโรงเรียนดงมอนวิทยาคม โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยการสุ่ม ได้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/1 ซึ่งผู้วิจัยคาดว่ากลุ่มตัวอย่างจะเป็นตัวแทนที่ดีของประชากรได้ด้วยเหตุผลดังนี้

1. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ใช้หลักสูตรเดียวกัน คือ หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 ของกระทรวงศึกษาธิการ
2. ทุกโรงเรียนเป็นโรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 22 ซึ่งอยู่ภายใต้นโยบายเดียวกัน
3. ผลการประเมินระดับชาติ (O-NET) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ใกล้เคียงกัน
4. ทุกโรงเรียนใช้เกณฑ์การประเมินตามมาตรฐาน และตัวชี้วัดการประเมินภายนอกของสำนักงานรับรองมาตรฐาน และประเมินคุณภาพการศึกษา (สมศ.) เดียวกัน
5. ทุกโรงเรียนใช้เกณฑ์การประเมินตามมาตรฐาน และตัวชี้วัดการประกันคุณภาพการศึกษาภายในสถานศึกษา ภายใต้เขตพื้นที่การศึกษาเดียวกัน
6. ครูที่ทำการสอนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผ่านการอบรมหลักสูตรเดียวกัน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. ลักษณะของเครื่องมือ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยแบ่งออกเป็น 2 ลักษณะ ประกอบด้วยเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง และเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

1.1 เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่

ชุดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น ร่วมกับอริยสัจ 4 สารระ การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง พันธะเคมี จำนวน 13 ชุดการเรียนรู้ รวม 21 ชั่วโมง

1.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่

1.2.1 แบบวัดความมีวินัยในตนเอง มีจำนวน 2 ชุด ได้แก่

ชุดที่ 1 แบบวัดความมีวินัยในตนเอง ฉบับข้อความ จำนวน 36 ข้อ แบบวัดความมีวินัยในตนเองฉบับนี้ ใช้ทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียน

ชุดที่ 2 แบบสังเกตพฤติกรรมความมีวินัยในตนเองของนักเรียน แบบสังเกตพฤติกรรมความมีวินัยในตนเองฉบับนี้ สำหรับผู้วิจัยใช้สังเกตพฤติกรรม ความมีวินัยในตนเองของนักเรียน

1.2.2 แบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์

แบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ จำนวน 1 ฉบับ ใช้ทดสอบ ก่อนเรียน และหลังเรียน เป็นแบบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

1.2.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจำนวน 1 ฉบับ เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ โดยวัดระดับพฤติกรรม 6 ด้าน คือ 1) ความรู้ ความจำ 2) ความเข้าใจ 3) การนำไปใช้ 4) การวิเคราะห์ 5) การสังเคราะห์ 6) การประมาณค่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฉบับนี้ ใช้ทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียน

1.2.4 แบบวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ จำนวน 1 ฉบับ ผู้วิจัยได้พัฒนา มาจาก อรณัฐ ศรีสะอาด (2554, หน้า 178-180) มีลักษณะเป็นมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ชนิด 5 ระดับ ประกอบด้วยข้อความ 20 ข้อ

2. การสร้างและการหาคุณภาพของเครื่องมือ

ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พร้อมทั้งดำเนินการสร้าง เครื่องมือและหาคุณภาพของเครื่องมือตามขั้นตอนดังนี้

2.1 เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

ชุดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับอริยสัจ 4 สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีขั้นตอนการสร้าง และหาคุณภาพดังนี้

1. ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง ได้แก่

1.1 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนดงมอนวิทยาคม พุทธศักราช 2553 (ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551) กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เกี่ยวกับ หลักการ จุดมุ่งหมายโครงสร้างเวลา แนวดำเนินการ และการวัดผล ประเมินผล

1.2 ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับหลักการ และวิธีการสร้างชุด การเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับอริยสัจ 4 จากเอกสาร ตำรา คู่มือครู หนังสือเรียนรายวิชาเพิ่มเติมเคมี เล่ม 1 ที่จัดทำขึ้นโดยสถาบันส่งเสริมการสอน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นแนวทางในการจัดเนื้อหา และการพัฒนา

2. จัดทำโครงสร้างรายวิชา และหน่วยการเรียนรู้ ดังนี้

ตาราง 3 โครงสร้างรายวิชา และหน่วยการเรียนรู้

หน่วยการ เรียนรู้ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	ผลการเรียนรู้	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
1	อะตอมและ ตารางธาตุ	1. สืบค้นข้อมูล และ อธิบายเกี่ยวกับแนวคิด ในการพัฒนาแบบจำลอง อะตอม อนุภาคมูลฐาน ของอะตอม สัญลักษณ์ นิวเคลียร์ของธาตุ	แบบจำลองอะตอม ของดาลตัน ทอมสัน รัทเทอร์ฟอร์ด โบร์ และกลุ่มหมอก สมบัติ ของอนุภาคมูลฐาน ของอะตอม แปลความหมาย	18	30

ตาราง 3 (ต่อ)

หน่วยการ เรียนรู้ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	ผลการเรียนรู้	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
2	สมบัติของ ธาตุและ สารประกอบ	<p>2. สืบค้นข้อมูล อธิบายวิวัฒนาการ ของการสร้างตาราง ธาตุ แนวโน้มของสมบัติ ของธาตุตามหมู่และ ตามคาบ เกี่ยวกับขนาด อะตอม รัศมีไอออน พลังงานไอออนไนเซชัน อิเล็กโทรเนกาติวิตี สัมพรรคภาพอิเล็กตรอน จุดหลอมเหลว จุดเดือด และเลขออกซิเดชัน</p> <p>3. สืบค้นข้อมูล สำรวจตรวจสอบ ทดลอง และอธิบาย สมบัติของสารประกอบ ของธาตุตามคาบสมบัติ ของธาตุและ สารประกอบของธาตุ หมู่ IA IIA VIIA ตำแหน่งของธาตุ ไฮโดรเจนในตารางธาตุ</p>	<p>สัญลักษณ์นิวเคลียร์ ของธาตุ การจัด อิเล็กตรอนในอะตอม วิวัฒนาการของการ สร้างตารางธาตุ และ แนวคิดการสร้างตาราง ธาตุ ในยุคปัจจุบัน แนวโน้มของสมบัติของ ธาตุเกี่ยวกับขนาด อะตอม รัศมีไอออน พลังงานไอออนไนเซชัน อิเล็กโทรเนกาติวิตี สัมพรรคภาพ อิเล็กตรอน จุดหลอม เหลว จุดเดือด เลข ออกซิเดชัน อธิบาย สมบัติของธาตุ และ สารประกอบเกี่ยวกับ จุดหลอมเหลว จุดเดือด ความเป็นกรด-เบส ของสารประกอบ ออกไซด์และ คลอไรด์ ของธาตุในคาบที่ 2 และ 3 และการละลาย น้ำ เลขออกซิเดชัน อธิบายสมบัติของธาตุ หมู่ IA IIA</p>	17	35

ตาราง 3 (ต่อ)

หน่วยการเรียนรู้ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	ผลการเรียนรู้	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
		4. สืบค้นข้อมูล สำรวจตรวจสอบ อภิปรายเปรียบเทียบ และอธิบาย สมบัติ ของธาตุแทรนสิชัน สารประกอบของ ธาตุแทรนสิชัน สารประกอบเชิงซ้อน ของธาตุแทรนสิชัน และธาตุกึ่งโลหะ	VIIA ที่เป็นตัวแทนของ กลุ่มธาตุ โลหะ และโลหะ ธาตุกึ่งโลหะบางชนิด และตำแหน่งของธาตุ ไฮโดรเจนในตารางธาตุ อธิบาย สมบัติของ ธาตุแทรนสิชัน การเกิด สารประกอบของธาตุ แทรนสิชัน การเตรียม สารประกอบเชิงซ้อน ของธาตุแทรนสิชัน		
		5. สืบค้นข้อมูล อภิปราย และอธิบาย การเกิดธาตุ กัมมันตรังสี การสลายและครึ่งชีวิต ของธาตุกัมมันตรังสี ปฏิกิริยานิวเคลียร์ เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง กับการใช้กัมมันตรังสี	อธิบายสมบัติของธาตุ กัมมันตรังสี ความหมาย ปฏิกิริยาฟิชชัน ปฏิกิริยา ฟิวชัน ปฏิกิริยาหลูทซ์ ประโยชน์และ โทษของสาร กัมมันตรังสี ธาตุหมู่ IA IIA VIIA และธาตุแทรนสิชัน		

ตาราง 3 (ต่อ)

หน่วยการเรียนรู้ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	ผลการเรียนรู้	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
		6. สืบค้นข้อมูล อภิปราย และอธิบาย การทำนายตำแหน่งของธาตุในตารางธาตุ ธาตุและสารประกอบในสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม	ทำนายตำแหน่งของธาตุสมบัติของธาตุโดยใช้ประโยชน์จากตารางธาตุ ธาตุและสารประกอบในสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม		
3	พันธะเคมี	7. สืบค้นข้อมูล เขียน คำนวณและ อธิบายการเกิดพันธะโคเวเลนต์ชนิดของพันธะโคเวเลนต์ โมเลกุลโคเวเลนต์ที่ไม่เป็นไปตามกฎออกเตต การเขียนสูตรและเรียกชื่อสารโคเวเลนต์ ความยาวพันธะ พลังงานพันธะรูปร่าง และชื่อของโมเลกุลโคเวเลนต์ แรงยึดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุลโคเวเลนต์	อธิบายเกี่ยวกับการเกิดพันธะโคเวเลนต์ ในโมเลกุลของไฮโดรเจน การเกิดพันธะโคเวเลนต์ในโมเลกุล อธิบายชนิดของพันธะโคเวเลนต์ โครงสร้างของโคเวเลนต์แบบลิวอิส โมเลกุลโคเวเลนต์ที่ไม่เป็นไปตามกฎออกเตต อธิบายการเขียนสูตรและเรียกชื่อสารโคเวเลนต์ อธิบายเกี่ยวกับ ความยาวพันธะ และพลังงานพันธะ หาค่าพลังงานพันธะ คำนวณหาพลังงานที่	21	35

ตาราง 3 (ต่อ)

หน่วยการเรียนรู้ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	ผลการเรียนรู้	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
			เปลี่ยนแปลงของ ปฏิกิริยาโครงสร้างสาร โมเลกุลที่มีเรโซแนนซ์ อธิบายรูปร่างของโมเลกุล สภาพขั้ว และทิศทางของ ขั้วพันธะโคเวเลนต์ และโมเลกุลโคเวเลนต์		
		8. สืบค้นข้อมูล เขียน คำนวณ และอธิบายการเกิด พันธะไอออนิก โครงสร้างของ สารประกอบไอออนิก เขียนสูตรและเรียกชื่อ สารประกอบไอออนิก พลังงานกับการเกิด สารประกอบไอออนิก สมบัติและปฏิกิริยา ของสารประกอบ ไอออนิก เขียนสมการ ไอออนิก และสมการ ไอออนิกสุทธิ	อธิบายการเกิดพันธะ ไอออนิกโครงสร้างของ สารประกอบไอออนิก เขียนสูตรและเรียกชื่อ สารประกอบไอออนิก พลังงานกับการเกิด สารประกอบไอออนิก สมบัติและปฏิกิริยาของ สารประกอบไอออนิก เขียนสมการไอออนิก และสมการไอออนิกสุทธิ		

ตาราง 3 (ต่อ)

หน่วยการเรียนรู้ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	ผลการเรียนรู้	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
		9. สืบค้นข้อมูล อภิปราย และอธิบาย การเกิดพันธะโลหะ และสมบัติบางประการของโลหะ	อธิบายการเกิดพันธะโลหะ และสมบัติบางประการของ โลหะ		
รวมเวลาเรียน / คะแนนระหว่างเรียน				56	60
กลางภาค				2	20
ปลายภาค				2	20
รวม				60	100

3. กำหนดเนื้อหาที่นำมาสร้างชุดการเรียนรู้แบบวัฏจักร การเรียนรู้ 7 ชั้น ร่วมกับอริยสัจ 4 เนื้อหาที่ใช้ในครั้งนี้คือ เรื่อง พันธะเคมี โดยชุดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น ร่วมกับอริยสัจ 4 แบ่งออกเป็น 13 ชุด ดังนี้

ชุดที่ 1 เรื่อง แรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคของสาร

ชุดที่ 2 เรื่อง พันธะโคเวเลนต์

ชุดที่ 3 เรื่อง ความยาวพันธะ พลังงานพันธะ

ชุดที่ 4 เรื่อง รูปร่างโมเลกุลโคเวเลนต์

ชุดที่ 5 เรื่อง สภาพขั้วของโมเลกุลโคเวเลนต์

ชุดที่ 6 เรื่อง แรงยึดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุลโคเวเลนต์

ชุดที่ 7 เรื่อง สารโครงผลึกร่างตาข่าย

ชุดที่ 8 เรื่อง การเกิดพันธะไฮออนิก

ชุดที่ 9 เรื่อง การเขียนสูตรและการเรียกชื่อสารประกอบไฮออนิก

ชุดที่ 10 เรื่อง พลังงานกับการเกิดสารประกอบไฮออนิก

ชุดที่ 11 เรื่อง สมบัติของสารประกอบไฮออนิก

ชุดที่ 12 เรื่อง ปฏิกิริยาเคมีของสารประกอบไฮออนิก

ชุดที่ 13 เรื่อง พันธะโลหะ

4. ดำเนินการสร้างและพัฒนาชุดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น ร่วมกับอริยสัจ 4 โดยชุดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น ร่วมกับอริยสัจ 4 แต่ละชุดประกอบด้วย 3 ส่วนดังนี้

1. ส่วนที่ 1 ส่วนนำ/คำชี้แจง ประกอบด้วย

1.1 ชื่อเรื่อง

1.2 จุดประสงค์การเรียนรู้

1.3 ขั้นตอนการใช้ชุดการเรียนรู้

1.4 ข้อเสนอแนะในการใช้ชุดการเรียนรู้

2. ส่วนที่ 2 เนื้อหา ประกอบด้วย

2.1 แบบทดสอบก่อนเรียน

2.2 กิจกรรมการเรียนรู้

2.3 ใบความรู้

2.4 ใบงาน/ใบกิจกรรม

3. ส่วนภาคผนวก ประกอบด้วย

3.1 แผนการจัดการเรียนรู้ประกอบการใช้ชุดการเรียนรู้ โดยใช้รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น ร่วมกับอริยสัจ 4

3.2 เฉลยใบงาน/เฉลยใบกิจกรรมการเรียนรู้ เฉลย

แบบทดสอบ

5. นำชุดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น ร่วมกับอริยสัจ 4 ที่พัฒนาขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของ วัตถุประสงค์ รูปแบบการเขียน สื่อที่ใช้ การวัดผลประเมินผล ความรู้เสริม ข้อเสนอแนะ และเอกสารอ้างอิง

6. นำชุดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น ร่วมกับอริยสัจ 4 มาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์แล้วนำเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ซึ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดผลประเมินผล 1 ท่าน ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอนวิทยาศาสตร์ 2 ท่าน ผู้เชี่ยวชาญด้านภาษา 1 ท่าน และผู้เชี่ยวชาญด้านการวิจัย 1 ท่าน ผู้เชี่ยวชาญประเมินความเหมาะสมของชุดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น ร่วมกับอริยสัจ 4 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งแบบประเมินชุดการเรียนรู้เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า

(Rating Scale) ตามวิธีของลิเคอร์ท (Likert) ซึ่งมี 5 ระดับ ดังนี้ เหมาะสมมากที่สุด
เหมาะสมมาก เหมาะสมปานกลาง เหมาะสมน้อย เหมาะสมน้อยที่สุด

กำหนดการให้คะแนนการประเมินชุดการเรียนรู้ตามเกณฑ์ ดังนี้

ระดับ 5 หมายถึง มีความเหมาะสมมากที่สุด

ระดับ 4 หมายถึง มีความเหมาะสมมาก

ระดับ 3 หมายถึง มีความเหมาะสมปานกลาง

ระดับ 2 หมายถึง มีความเหมาะสมน้อย

ระดับ 1 หมายถึง มีความเหมาะสมน้อยที่สุด

โดยกำหนดเกณฑ์ประเมินและการแปลความหมายค่าเฉลี่ยดังนี้

คะแนนเฉลี่ย	ระดับคุณภาพและความเหมาะสม
4.51-5.00	มีคุณภาพและความเหมาะสมมากที่สุด
3.51-4.50	มีคุณภาพและความเหมาะสมมาก
2.51-3.50	มีคุณภาพและความเหมาะสมปานกลาง
1.51-2.50	มีคุณภาพและความเหมาะสมน้อย
1.00-1.50	มีคุณภาพและความเหมาะสมน้อยที่สุด

ผู้เชี่ยวชาญมีดังนี้

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สำราญ กำจัดภัย ตำแหน่ง ประธาน
คณะกรรมการบริหารหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาวิจัยหลักสูตรและการสอน
มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร
2. นายยุทธศิลป์ วังคะฮาด ตำแหน่ง ผู้อำนวยการโรงเรียนดงมอน
วิทยาคม อำเภอเมืองมุกดาหาร จังหวัดมุกดาหาร สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา
มัธยมศึกษา เขต 22
3. นายประเสริฐ พูลผล ตำแหน่งครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (เคมี) โรงเรียนหนองสูงสามัคคีวิทยา อำเภอหนองสูง
จังหวัดมุกดาหาร สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 22
4. นางมาลาศรี สะตะ ตำแหน่งครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (เคมี) โรงเรียนคำชะอีพิทยาคม สำนักงานเขตพื้นที่
การศึกษามัธยมศึกษา เขต 22

5. นางสถาพร ชาวนา ตำแหน่งครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ (ภาษาไทย) โรงเรียนหนองสูงสามัคคีวิทยา อำเภอหนองสูง จังหวัดมุกดาหาร สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 22

ผู้วิจัยนำผลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน มาหาค่าเฉลี่ย ได้ผลการหาค่าเฉลี่ยของรายการประเมินรวมทุกรายการ เท่ากับ 4.56 แปลความหมายว่าเหมาะสมมากที่สุด จึงกล่าวได้ว่า ชุดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น ร่วมกับอริยสัจ 4 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นผ่านการประเมินคุณภาพเบื้องต้นจากผู้เชี่ยวชาญ

7. นำชุดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น ร่วมกับอริยสัจ 4 จำนวน 1 ชุด ที่ได้รับการปรับปรุงแก้ไขจากผู้เชี่ยวชาญแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนดงมอนวิทยาคม และโรงเรียนผิงแดดวิทยาคาร สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 22 เพื่อหาข้อบกพร่องของชุดการเรียนรู้ และความเหมาะสมกับเวลาที่กำหนด

8. นำชุดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น ร่วมกับอริยสัจ 4 ที่ได้รับการปรับปรุงแก้ไขแล้ว เสนอคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์เพื่อขอความเห็นชอบก่อนนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

9. สร้างชุดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น ร่วมกับอริยสัจ 4 ฉบับสมบูรณ์เพื่อนำไปทดลองใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่าง

การสร้างและหาคุณภาพของชุดการเรียนรู้ สามารถสรุปเป็นลำดับขั้นตอน ดังภาพประกอบ 6

ศึกษาเอกสาร ตำรา ที่เกี่ยวข้องกับหลักและวิธีการสร้างชุดการเรียนรู้
 วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น และหลักการสอนแบบอริยสัจ 4



ศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตรสถานศึกษา โรงเรียนดงมอนวิทยาคมพุทธศักราช 2553
 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์



จัดทำโครงสร้างรายวิชา และกำหนดเนื้อหาที่จะนำสร้างชุดการเรียนรู้แบบวัฏจักร
 การเรียนรู้ 7 ชั้น ร่วมกับอริยสัจ 4



สร้างและพัฒนาชุดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น ร่วมกับอริยสัจ 4



นำชุดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้นร่วมกับอริยสัจ 4 ที่สร้างขึ้นไปขอคำแนะนำ
 จากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ปรับปรุงแก้ไขแล้วนำเสนอผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ
 นำผลมาแก้ไขและปรับปรุง



นำไปทดลองใช้ (Try-Out) กับนักเรียน ชั้น ม. 5 โรงเรียนดงมอนวิทยาคม
 และโรงเรียนฝั่งแดงวิทยาคาร
 (เป็นนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง และผ่านการศึกษาเนื้อหาเรื่องนี้มาแล้ว)



นำชุดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้นร่วมกับอริยสัจ 4 ที่มีประสิทธิภาพแล้ว
 จัดพิมพ์ฉบับสมบูรณ์ เพื่อนำไปใช้กับนักเรียน ม.4 ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง

ภาพประกอบ 6 ขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพของชุดการเรียนรู้

2.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูล

2.2.1 แบบวัดความมีวินัยในตนเอง

ชุดที่ 1 แบบวัดความมีวินัยในตนเอง ฉบับข้อความ

การสร้างและหาคุณภาพของแบบวัดความมีวินัยในตนเอง
มี ขั้นตอนการสร้าง และหาคุณภาพ ดังนี้

1. ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี เอกสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับ
ความมีวินัยในตนเอง และจากการวิเคราะห์คุณลักษณะความมีวินัยในตนเอง ของนักการ
ศึกษาเพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบวัดความมีวินัยในตนเอง

2. กำหนดประเด็นคุณลักษณะของความมีวินัยในตนเองและ
นิยามศัพท์เพื่อกำหนดข้อคำถาม ผู้วิจัยได้สรุปและกำหนดประเด็นคุณลักษณะของความ
มีวินัยในตนเอง 6 ด้าน คือ

ความรับผิดชอบ หมายถึง การทำงานที่ได้รับมอบหมาย
อย่างมีมาตรฐานและคุณภาพ รวมถึงการติดตามผลงานที่ได้กระทำให้เป็นผลสำเร็จด้วย
ความใส่ใจ และยอมรับในสิ่งที่ตนกระทำลงไป ทั้งในด้านที่เป็นผลดีและผลเสีย

ความเชื่อมั่นในตนเอง หมายถึง การแสดงออกของบุคคล
ในลักษณะของการตัดสินใจในสิ่งที่ตนเห็นว่าถูกต้องกล้าแสดงออกใน การพูด การกระทำ
การออกความเห็นด้วยความมั่นใจไม่มีความลังเล หรือหวั่นวิตกในการทำงานใด ๆ

ความอดทน หมายถึง ความสามารถของร่างกายและจิตใจ
ที่จะทนต่อการปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ ได้ให้สำเร็จได้ การทำงานทุกอย่างให้สำเร็จ
โดยไม่คำนึงถึงอุปสรรคบังคับตนเองเพื่อให้การปฏิบัติงานเป็นไปตามเป้าหมาย

ความซื่อสัตย์ หมายถึง การประพฤติปฏิบัติตนอย่าง
เหมาะสม และตรงต่อความเป็นจริงประพฤติปฏิบัติอย่างตรงไปตรงมาทั้ง กาย วาจา ใจ
ทั้งต่อตนเองและผู้อื่น

ความเป็นผู้นำ หมายถึง ลักษณะของบุคคลที่แสดงถึง
ความเสียสละไม่มุ่งทำร้ายผู้อื่นมีเหตุผลไม่ลำเอียง ปราศจากอคติใด ๆ ให้อภัยในความ
ผิดพลาดของผู้อื่น มีความเห็นอกเห็นใจผู้อื่น ไม่เห็นแก่ตัวมีน้ำใจเป็นนักกีฬา

การปฏิบัติตามกฎระเบียบของสังคม หมายถึง คุณลักษณะ
ของบุคคลที่สามารถปฏิบัติตามกฎระเบียบที่ตกลงกันไว้ในสังคมตลอดเวลา ทั้งต่อหน้า
และลับหลัง ประกอบด้วย การปฏิบัติตามระเบียบของโรงเรียน บ้านและชุมชน

3. เขียนข้อความตามนิยามศัพท์ของพฤติกรรมที่แสดงออก ถึงความมีวินัยในตนเองโดยให้ครอบคลุมประเด็นคุณลักษณะของความมีวินัยในตนเอง 6 ด้าน ด้านละ 9 ข้อ รวมจำนวน 54 ข้อ ใช้จริงด้านละ 6 ข้อ รวมจำนวน 36 ข้อ เป็นแบบ วัดชนิดข้อความแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) เป็นข้อความสั้น ๆ มี 5 ระดับ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อยและน้อยที่สุด โดยให้ผู้ตอบเลือกตอบตามความรู้สึก หรือการปฏิบัติเพียงคำตอบเดียว

เกณฑ์การให้คะแนนแบบวัดความมีวินัยในตนเองชนิดข้อความ ข้อความทางบวกมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

มากที่สุด	ให้ 5 คะแนน
มาก	ให้ 4 คะแนน
ปานกลาง	ให้ 3 คะแนน
น้อย	ให้ 2 คะแนน
น้อยที่สุด	ให้ 1 คะแนน

กรณีที่เป็นข้อความทางลบ เกณฑ์การให้คะแนนจะเป็นไป ในทางตรงกันข้ามดังนี้

มากที่สุด	ให้ 1 คะแนน
มาก	ให้ 2 คะแนน
ปานกลาง	ให้ 3 คะแนน
น้อย	ให้ 4 คะแนน
น้อยที่สุด	ให้ 5 คะแนน

การแปลความหมายของคะแนนจากแบบวัด

คะแนนเฉลี่ย 4.51 – 5.00 หมายถึง มีวินัยในตนเองมากที่สุด

คะแนนเฉลี่ย 3.51 – 4.50 หมายถึง มีวินัยในตนเองมาก

คะแนนเฉลี่ย 2.51 – 3.50 หมายถึง มีวินัยในตนเอง

ปานกลาง

คะแนนเฉลี่ย 1.51 – 2.50 หมายถึง มีวินัยในตนเองน้อย

คะแนนเฉลี่ย 1.00 – 1.50 หมายถึง มีวินัยในตนเองน้อยที่สุด

ที่สุด

4. นำแบบวัดความมีวินัยในตนเองที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเสนอ

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อตรวจสอบความถูกต้องแล้วนำข้อเสนอนี้มาปรับปรุงแก้ไข

5. นำแบบวัดความมีวินัยในตนเองที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว

เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน เพื่อตรวจสอบคุณภาพของแบบวัดด้านความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง โดยพิจารณาและตรวจสอบความเหมาะสมของภาษา ข้อคำถามกับประเด็นคุณลักษณะและนิยามศัพท์ของวินัยในตนเองที่กำหนด โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้ (สมนึก ภัททิยธนี, 2553, หน้า 220)

+1 เมื่อแน่ใจว่าเนื้อหาที่ต้องการวัดสอดคล้องกับความมีวินัยในตนเอง

0 เมื่อไม่แน่ใจว่าเนื้อหาที่ต้องการวัดสอดคล้องกับความมีวินัยในตนเอง

-1 เมื่อแน่ใจว่าเนื้อหาที่ต้องการวัดไม่สอดคล้องกับความมีวินัยในตนเอง

6. นำแบบวัดความมีวินัยในตนเองที่ได้จากการประเมินของ

ผู้เชี่ยวชาญมาหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับประเด็นคุณลักษณะของวินัยในตนเองที่กำหนด โดยใช้สูตร IOC (Index of Item-Objective Congruence) โดยกำหนดค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับประเด็นคุณลักษณะของวินัยในตนเอง 0.50 ขึ้นไป ถือว่าเป็นข้อคำถามที่อยู่ในเกณฑ์ความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างที่ใช้ได้ (สมนึก ภัททิยธนี, 2553, หน้า 220) ผลการตรวจสอบค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับประเด็นคุณลักษณะของวินัยในตนเอง ปรากฏว่า ได้ข้อคำถามที่มีค่า IOC เท่ากับ 1 จำนวน 29 ข้อ มีค่า IOC เท่ากับ 0.80 จำนวน 15 ข้อ และ มีค่า IOC เท่ากับ 0.60 จำนวน 10 ข้อ สรุปทุกข้อคำถามมีค่า IOC มากกว่า 0.50 ถือว่าเป็นข้อคำถามที่ใช้ได้ทุกข้อ

7. ปรับปรุงแบบวัดความมีวินัยในตนเองตามคำแนะนำอาจารย์

ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญแล้วนำไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนดงมอนวิทยาคม และโรงเรียนฝั่งแดดวิทยาคาร สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา มัธยมศึกษา เขต 22 จำนวน 100 คน เพื่อวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนก (r) โดยใช้สถิติทดสอบค่าที (t-test) การคำนวณหาค่า t-test ระหว่างคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มสูงและ

กลุ่มต่ำ ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป เกณฑ์การพิจารณาอำนาจจำแนก คือเมื่อค่าเฉลี่ยของข้อคำถามข้อนั้น ๆ ของกลุ่มสูง สูงกว่ากลุ่มต่ำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ถือว่ามีอำนาจจำแนก เมื่อค่าเฉลี่ยของข้อคำถามข้อนั้น ๆ ของกลุ่มสูง สูงกว่ากลุ่มต่ำอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ถือว่าไม่มีอำนาจจำแนก ควรตัดทิ้งหรือปรับปรุง (ทรงศักดิ์ ภูสีอ่อน, 2554, หน้า 74) พบว่า แบบวัดความมีวินัยในตนเองด้านความรับผิดชอบ เข้าเกณฑ์ 8 ข้อ ผู้วิจัยเลือกไว้ 6 ข้อ ด้านความเชื่อมั่นในตนเอง เข้าเกณฑ์ 7 ข้อ เลือกไว้ 6 ข้อ ด้านความอดทน เข้าเกณฑ์ 7 ข้อ เลือกไว้ 6 ข้อ ด้านความซื่อสัตย์ เข้าเกณฑ์ 8 ข้อ เลือกไว้ 6 ข้อ ด้านลักษณะความเป็นผู้นำ เข้าเกณฑ์ 8 ข้อ เลือกไว้ 6 ข้อ ด้านการปฏิบัติตามกฎระเบียบของสังคม เข้าเกณฑ์ 8 ข้อ เลือกไว้ 6 ข้อ โดยมีข้อคำถามเชิงนิมิตจำนวน 19 ข้อ และข้อคำถามเชิงนิเสธ จำนวน 17 ข้อ

8. นำแบบวัดความมีวินัยในตนเองที่ผู้วิจัยคัดเลือกไว้ด้านละ 6 ข้อ รวมจำนวน 36 ข้อ มาหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) โดยใช้วิธีการหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของ Cronbach (ทรงศักดิ์ ภูสีอ่อน, 2554, หน้า 90) วิเคราะห์ผลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป พบว่าแบบวัดความมีวินัยในตนเองทั้งฉบับมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .96

9. จัดพิมพ์แบบวัดความมีวินัยในตนเอง ฉบับจริงเพื่อใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

การสร้างและหาคุณภาพของแบบวัดความมีวินัยในตนเอง สามารถสรุปเป็นลำดับขั้นตอน ดังภาพประกอบ 7

ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับวินัยในตนเอง



กำหนดประเด็นคุณลักษณะของวินัยในตนเองและนิยามศัพท์เพื่อกำหนดข้อความถาม



เขียนข้อความถามตามนิยามศัพท์ให้ครอบคลุมประเด็นคุณลักษณะ 6 ด้าน คือด้านความรับผิดชอบ ความเชื่อมั่นในตนเอง ด้านความอดทน ด้านความซื่อสัตย์ ด้านความเป็นผู้นำ และด้านการปฏิบัติตามกฎระเบียบของสังคม



นำแบบวัดความมีวินัยในตนเองที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นไปขอคำแนะนำจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ปรับปรุงแก้ไขแล้วนำเสนอผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ นำผลมาแก้ไขและปรับปรุง



นำแบบวัดความมีวินัยในตนเองไปทดลองใช้ (Try-Out) กับนักเรียน ชั้น ม.5 โรงเรียนดงมอนวิทยาคม และโรงเรียนฝั่งแดดวิทยาคาร จำนวน 100 คน เพื่อหาอำนาจจำแนก และความเชื่อมั่น



จัดพิมพ์แบบวัดความมีวินัยในตนเองฉบับจริงเพื่อใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

ภาพประกอบ 7 ขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพของแบบวัดความมีวินัยในตนเอง

ชุดที่ 2 แบบสังเกตพฤติกรรมความมีวินัยในตนเองของนักเรียน

การสร้างและหาคุณภาพของแบบสังเกตพฤติกรรมความมีวินัยในตนเองของนักเรียน มีขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพดังนี้

1. ศึกษาเอกสารและหลักการเกี่ยวกับวิธีการสร้างแบบสังเกตพฤติกรรมความมีวินัยในตนเอง
2. กำหนดรายการพฤติกรรมความมีวินัยในตนเองของนักเรียนที่สังเกตให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการศึกษา พฤติกรรมทั้งหมดที่ใช้วัดมี 6 ด้าน ดังนี้ ความรับผิดชอบ ความเชื่อมั่นในตนเอง ความอดทน ความซื่อสัตย์ ความเป็นผู้นำ และการปฏิบัติตามกฎระเบียบของสังคม
3. สร้างแบบสังเกตพฤติกรรมความมีวินัยในตนเองของนักเรียน ตามรายการที่กำหนดขึ้นโดยการสร้างเป็นตารางให้ผู้สังเกตตรวจสอบว่าในการทำกิจกรรมของนักเรียนแต่ละคนนักเรียนมีพฤติกรรมตามที่กำหนดหรือไม่
4. นำแบบสังเกตพฤติกรรมความมีวินัยในตนเองของนักเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อตรวจสอบความถูกต้องแล้วนำข้อเสนอแนะมาปรับปรุงแก้ไข
5. นำแบบสังเกตพฤติกรรมความมีวินัยในตนเองของนักเรียนนำเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญเพื่อพิจารณาความเหมาะสมของภาษา และข้อคำถามที่แสดงถึงพฤติกรรมที่ต้องการวัด และเกณฑ์การประเมินให้คะแนน นำแบบวัดความมีวินัยในตนเองที่ได้จากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญมาหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับประเด็นคุณลักษณะของวินัยในตนเองที่กำหนด โดยใช้สูตร IOC (Index of Item-Objective Congruence) เลือกละเลือกข้อคำถามที่มีค่า IOC ที่มีค่าตั้งแต่ 0.50-1.00 ซึ่งแสดงว่าเป็นข้อคำถามที่อยู่ในเกณฑ์ความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างที่ใช้ได้ (สมนึก ภัททิยธนี, 2553, หน้า 220) พบว่า แบบสังเกตพฤติกรรมความมีวินัยในตนเองของนักเรียน สอดคล้องทุกด้าน
6. ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญและจัดพิมพ์แบบสังเกตพฤติกรรมความมีวินัยในตนเองของนักเรียน ฉบับจริงเพื่อใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

2.2.2 แบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์

แบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ เป็นแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้จากใช้ชุดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับอริยสัจ 4 ใช้ทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน เป็นแบบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ มีรายละเอียดดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

1. ศึกษาเอกสาร หลักการและทฤษฎีเกี่ยวกับการสร้าง

แบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ และเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวัดผลประเมินผลสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เพื่อสร้างแบบทดสอบตามแนวคิดของ Bloom (สมนึก ภัททิยธนี, 2553, หน้า 128-154) และจากหนังสือการวิจัยเบื้องต้นของ (บุญชม ศรีสะอาด, 2553, หน้า 50-63) โดยสรุปวิธีการวัดการคิดวิเคราะห์ ซึ่งแบ่งสมรรถภาพด้านการคิดวิเคราะห์ออกเป็น 3 ด้าน คือ (สมนึก ภัททิยธนี, 2549, หน้า 144-147)

1) วิเคราะห์ความสำคัญ หมายถึง การพิจารณาหรือจำแนกว่าชั้นใด ส่วนใด เหตุการณ์ใด ตอนใด สำคัญที่สุด หรือหากจุดเด่น จุดประสงค์สำคัญ สิ่งที่ซ่อนเร้น

2) วิเคราะห์ความสัมพันธ์ หมายถึง การค้นหาความเกี่ยวข้องระหว่างคุณลักษณะสำคัญของเรื่องราวหรือสิ่งต่าง ๆ ว่าสองชั้นส่วนใดสัมพันธ์กัน รวมถึงข้อสอบอุปมาอุปมัย

3) วิเคราะห์หลักการ หมายถึง การให้พิจารณาคูชั้นส่วน หรือส่วนปลีกย่อยต่าง ๆ ว่าทำงานยึดเกาะกันได้ หรือคงสภาพเช่นนั้นได้เพราะใช้หลักการใด เป็นแกนกลางจึงถามโครงสร้างหลักหรือวิธีการ

2. ศึกษาเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์

3. สร้างแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก โดยสร้างข้อสอบ จำนวน 45 ข้อ แบ่งการวิเคราะห์เป็น 3 ด้าน คือ วิเคราะห์ความสำคัญ วิเคราะห์ความสัมพันธ์ วิเคราะห์หลักการ นำไปใช้จริง 30 ข้อ

4. นำแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ที่สร้างขึ้น เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อพิจารณาตรวจสอบข้อบกพร่อง และแก้ไขให้สมบูรณ์ตามข้อเสนอนี้

5. นำแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ ที่แก้ไขข้อบกพร่องตามข้อเสนอแนะอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญชุดเดิม เพื่อพิจารณาความถูกต้อง เหมาะสม และความสอดคล้องของข้อคำถามกับพฤติกรรมชีวิตด้านการคิดวิเคราะห์ โดยใช้ IOC ดัชนีความสอดคล้องระหว่างคำถามกับพฤติกรรมชีวิตด้านการคิดวิเคราะห์ (เฟซิญ กิจระการ, 2544, หน้า 46-50) โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

ให้คะแนน +1 เมื่อ แน่ใจว่าข้อคำถามนั้นตรงกับพฤติกรรมชีวิตด้านการคิดวิเคราะห์ที่ระบุไว้

ให้คะแนน 0 เมื่อ ไม่แน่ใจว่าข้อคำถามนั้นตรงกับพฤติกรรมชีวิตด้านการคิดวิเคราะห์ที่ระบุไว้

ให้คะแนน -1 เมื่อ แน่ใจว่าข้อคำถามนั้นไม่ตรงกับพฤติกรรมชีวิตด้านการคิดวิเคราะห์ที่ระบุไว้

6. นำผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับพฤติกรรมชีวิตด้านการคิดวิเคราะห์ (IOC) ถ้าได้ค่าดัชนีความสอดคล้อง ตั้งแต่ 0.50-1.00 จึงถือว่าข้อสอบข้อนั้นใช้ได้ ผลการตรวจสอบค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับพฤติกรรมชีวิตด้านการคิดวิเคราะห์ ปรากฏว่ามีความสอดคล้อง 44 ข้อ ไม่สอดคล้อง 1 ข้อ

7. นำแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ ที่ผ่านการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญและปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะแล้วจำนวน 44 ข้อ ไปทดลองใช้ (Try-out) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนดงมอนวิทยาคม และโรงเรียนฝั่งแดงวิทยาคาร จำนวน 100 คน

7.1 นำแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ มาตรวจให้คะแนน โดยใช้ข้อที่ถูกให้ 1 คะแนน ข้อที่ผิด ข้อที่ไม่ตอบและข้อที่ตอบเกินให้ 0 คะแนน

7.2 นำคะแนนของนักเรียนแต่ละคนมาเรียงจากคะแนนสูงสุดไปหาต่ำสุด แล้วใช้เทคนิค 33% (Cureton, 1972 อ้างถึงใน กังวล เทียนกัณฑ์เทศน์, 2540, หน้า 139) จากคะแนนกลุ่มสูงกลุ่มต่ำที่ได้แล้ว แล้วนำมาคำนวณหาค่าความยากง่าย (Difficulty) (p) และคำนวณหาอำนาจจำแนก (Discrimination Power) (r)

การวิเคราะห์หาความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) รายข้อ ซึ่งค่าความยากมีค่าตั้งแต่ 0 ถึง 1 ข้อสอบที่มีค่าความยาก (p) ระหว่าง .21 ถึง .80

เป็นข้อสอบที่มีความยากอยู่ในเกณฑ์ใช้ได้ โดยใช้ดัชนีวัดค่าความยากดังนี้

(สุวิมล ตีรกาพันธ์, 2551, หน้า 147-150)

.81 – 1.00 หมายถึง เป็นข้อสอบที่ง่ายมาก ไม่ควรใช้หรือ
ปรับปรุง

.61 – .80 หมายถึง เป็นข้อสอบที่ค่อนข้างง่าย แต่ใช้ได้

.41 – .60 หมายถึง เป็นข้อสอบความยากปานกลาง

เป็นข้อสอบที่ดีมาก

.21 – .40 หมายถึง เป็นข้อสอบที่ค่อนข้างยาก แต่ใช้ได้

.00 – .20 หมายถึง เป็นข้อสอบที่ยากมาก ไม่ควรใช้

หรือปรับปรุง

ส่วนเกณฑ์ค่าอำนาจจำแนก (r) มีค่าตั้งแต่ -1 ถึง $+1$ และค่าที่อยู่ใน
ระหว่าง .21 ถึง 1.00 เป็นเกณฑ์ที่มีคุณภาพ โดยใช้ดัชนีวัดค่าอำนาจจำแนก ดังนี้

(สุวิมล ตีรกาพันธ์, 2551, หน้า 150-162)

ค่า r ตั้งแต่ .40 ขึ้นไป แสดงว่าข้อสอบมีค่าอำนาจจำแนก

ดีมาก

ค่า r ตั้งแต่ .30 – .39 แสดงว่าข้อสอบมีค่าอำนาจจำแนก

ดีพอสมควร

ค่า r ตั้งแต่ .20 – .29 แสดงว่าข้อสอบมีค่าอำนาจจำแนก

พอใช้ได้ อาจต้องปรับปรุง

ค่า r ต่ำกว่า .19 แสดงว่าข้อสอบมีค่าอำนาจจำแนก ไม่ดีต้อง

ปรับปรุง

หากข้อใดข้อหนึ่งในสถานการณ์หนึ่ง ๆ มีค่าความยาก และค่า
อำนาจจำแนกไม่อยู่ในเกณฑ์ ก็จะต้องปรับปรุงตัวเลือกใหม่ เฉพาะข้อนั้น ผู้วิจัยได้คัดเลือก
ข้อสอบข้อที่เข้าเกณฑ์ไว้ 30 ข้อ ซึ่งมีค่าความยากรายข้อ (p) มีค่าตั้งแต่ .30 ถึง .77
และค่าอำนาจจำแนกรายข้อ (r) มีค่าตั้งแต่ .24 ถึง .58 เป็นแบบทดสอบที่อยู่ในเกณฑ์
ที่มีคุณภาพ

8. นำข้อสอบที่คัดเลือกไว้ จำนวน 30 ข้อ มาหาค่าความเชื่อมั่น
ทั้งฉบับ โดยวิธีของ Kuder-Richardson ด้วยสูตร KR-20 ผลการวิเคราะห์พบว่าค่าความ
เชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับเท่ากับ .80 ถือว่าแบบทดสอบมีความเชื่อถือได้สูง ซึ่งการ

วิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับพิจารณาตามเกณฑ์ต่อไปนี้
(สุวิมล ติรกาพันธ์, 2551, หน้า 173-175)

.71-1.00 ถือว่าแบบทดสอบมีความเชื่อถือได้สูง

.30-.70 ถือว่าแบบทดสอบมีความเชื่อถือได้ปานกลาง

น้อยกว่า .30 ถือว่าแบบทดสอบเชื่อถือได้ต่ำ

9. จัดพิมพ์แบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ที่ผ่านการตรวจสอบ

คุณภาพแล้ว เป็นแบบทดสอบฉบับจริงเพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการเก็บข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างต่อไป การสร้างและหาคุณภาพแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ สามารถสรุปเป็นลำดับขั้นตอน ดังภาพประกอบ 8

ศึกษาเอกสาร หลักการและทฤษฎีเกี่ยวกับการสร้างแบบทดสอบวัดพฤติกรรมความคิดวิเคราะห์ และเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวัดผลประเมินผลสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เพื่อสร้างแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์

↓

สร้างแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ แบ่งการวิเคราะห์เป็น 3 ด้าน คือ วิเคราะห์ความสำคัญ วิเคราะห์ความสัมพันธ์ วิเคราะห์หลักการ

↓

นำแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ไปขอคำแนะนำจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ปรับปรุงแก้ไขแล้วนำเสนอผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ นำผลมาแก้ไข และปรับปรุง

↓

นำแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ไปทดลองใช้ (Try-Out) กับนักเรียน ชั้น ม.5 โรงเรียนดงมอนวิทยาคม และโรงเรียนฝั่งแดงวิทยาคาร จำนวน 100 คน เพื่อหาค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่น

↓

จัดพิมพ์แบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพแล้ว เป็นแบบทดสอบฉบับจริงเพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการเก็บข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

ภาพประกอบ 8 ขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์

2.2.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างและหาประสิทธิภาพดังนี้

1. ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนดงมอนวิทยาคม (ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551) กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ สาระที่ 3 สารและการเปลี่ยนแปลง คำอธิบายรายวิชา และผลการเรียนรู้
2. วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหา สาระการเรียนรู้ และผลการเรียนรู้ เพื่อกำหนดจำนวนข้อสอบของแบบทดสอบก่อน และหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
3. ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การเขียนข้อสอบ การหาค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก การหาค่าความเชื่อมั่น ค่าความเที่ยงตรง และการวัดผลการศึกษา จากหนังสือและเอกสาร เพื่อนำมาใช้เป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
4. สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือกจำนวน 65 ข้อ ต้องการจำนวน 40 ข้อ โดยมุ่งเน้นการวัดพฤติกรรม 6 ด้าน คือ 1) ความรู้ 2) ความจำ 3) ความเข้าใจ 4) การนำไปใช้ 5) การสังเคราะห์ 6) การประเมินค่า
5. นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อพิจารณาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาความเหมาะสมของภาษาที่ใช้และความสอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง
6. นำแบบทดสอบที่ได้รับการเสนอแนะจากอาจารย์ที่ปรึกษามาแก้ไขปรับปรุงข้อบกพร่อง
7. นำแบบทดสอบที่แก้ไขปรับปรุงข้อบกพร่องแล้วเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงของเนื้อหากับจุดประสงค์โดยใช้ IOC ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง (สมนึก ภัทธิยธนี, 2546, หน้า 218–220) โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

ให้คะแนน +1 เมื่อ แน่ใจว่าข้อสอบข้อนั้นวัดตามผลการเรียนรู้
ที่ระบุไว้

ให้คะแนน 0 เมื่อ ไม่แน่ใจว่าข้อสอบข้อนั้นวัดตามผลการ
เรียนรู้ที่ระบุไว้

ให้คะแนน -1 เมื่อ แน่ใจว่าข้อสอบข้อนั้นไม่ได้วัดตามผล
การเรียนรู้ที่ระบุไว้

8. นำผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญมาวิเคราะห์ข้อมูลการหา
ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามของแบบทดสอบกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวังโดยใช้
สูตร IOC (Index of Item-Objective Congruence) ถ้าได้ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 0.50-1.00 ถือว่า
ข้อสอบข้อนั้นมีความสอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวังจริงใช้ได้ (สมนึก ภัททิยธนี,
2553, หน้า 220) ผลการตรวจสอบค่าดัชนีสอดคล้องระหว่างข้อคำถามของแบบทดสอบ
กับผลการเรียนรู้ที่คาดหวังปรากฏว่า มีข้อคำถามที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.60-1.00 ซึ่งมีความ
สอดคล้อง จำนวน 63 ข้อ มีข้อคำถามที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.20-0.40 ซึ่งไม่มีความ
สอดคล้อง จำนวน 2 ข้อ

9. นำแบบทดสอบที่ได้รับการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ
ตรวจสอบปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องแล้วจำนวน 63 ข้อ ไปทดลองใช้ (Try-out) กับนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนดงมอนวิทยาคม และโรงเรียนฝั่งแดงวิทยาคาร จำนวน
100 คน

9.1 นำแบบทดสอบ มาตรวจให้คะแนนโดยใช้ข้อที่ถูกให้
1 คะแนน ข้อที่ผิด ข้อที่ไม่ตอบและข้อที่ตอบเกินให้ 0 คะแนน

9.2 นำคะแนนของนักเรียนแต่ละคนมาเรียงจากคะแนนสูงสุด
ไปหาต่ำสุด แล้วใช้เทคนิค 33% (Cureton, 1972 อ้างถึงใน กังวล เทียนกัณฑ์เทศน์,
2540, หน้า 139) จากคะแนนกลุ่มสูงกลุ่มต่ำที่ได้แล้ว แล้วนำมาคำนวณหาค่า
ความยากง่าย (Difficulty) (p) และค่านวณหาค่าอำนาจจำแนก (Discrimination Power) (r)

การวิเคราะห์หาความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) รายข้อ ซึ่งค่าความยากมีค่าตั้งแต่ 0 ถึง 1 ข้อสอบที่มีค่าความยาก (p) ระหว่าง .21 ถึง .80 เป็นข้อสอบที่มีความยากอยู่ในเกณฑ์ใช้ได้ โดยใช้ดัชนีวัดค่าความยากดังนี้ (สุวิมล ติร กานันท์, 2551, หน้า 147-150)

.81 – 1.00 หมายถึง เป็นข้อสอบที่ง่ายมาก ไม่ควรใช้หรือ ปรับปรุง

.61 – .80 หมายถึง เป็นข้อสอบที่ค่อนข้างง่าย แต่ใช้ได้

.41 – .60 หมายถึง เป็นข้อสอบความยากปานกลาง

เป็นข้อสอบที่ดีมาก

.21 – .40 หมายถึง เป็นข้อสอบที่ค่อนข้างยาก แต่ใช้ได้

.00 – .20 หมายถึง เป็นข้อสอบที่ยากมาก ไม่ควรใช้

หรือปรับปรุง

ส่วนเกณฑ์ค่าอำนาจจำแนก (r) มีค่าตั้งแต่ -1 ถึง +1 และค่าที่อยู่ใน ระหว่าง .21 ถึง 1.00 เป็นเกณฑ์ที่มีคุณภาพ โดยใช้ดัชนีวัดค่าอำนาจจำแนก ดังนี้ (สุวิมล ติร กานันท์, 2551, หน้า 150-162)

ค่า r ตั้งแต่ .40 ขึ้นไป แสดงว่าข้อสอบมีค่าอำนาจจำแนก

ดีมาก

ค่า r ตั้งแต่ .30-.39 แสดงว่าข้อสอบมีค่าอำนาจจำแนก

ดีพอสมควร

ค่า r ตั้งแต่ .20-.29 แสดงว่าข้อสอบมีค่าอำนาจจำแนก

พอใช้ได้ อาจต้องปรับปรุง

ค่า r ต่ำกว่า .19 แสดงว่าข้อสอบมีค่าอำนาจจำแนก ไม่ดีต้อง

ปรับปรุง

หากข้อใดข้อหนึ่งในสถานการณ์หนึ่ง ๆ มีค่าความยาก และค่าอำนาจจำแนกไม่อยู่ในเกณฑ์ ก็จะต้องปรับปรุงตัวเลือกใหม่ ๆ เฉพาะข้อนั้น ผู้วิจัยได้คัดเลือกข้อสอบข้อที่เข้าเกณฑ์ไว้ 40 ข้อ ซึ่งมีค่าความยากรายข้อ (p) มีค่าตั้งแต่ .41 ถึง .77 และค่าอำนาจจำแนกรายข้อ (r) มีค่าตั้งแต่ .21 ถึง .70 เป็นแบบทดสอบที่อยู่ในเกณฑ์ที่มีคุณภาพ

10. นำข้อสอบที่คัดเลือกไว้จำนวน 40 ข้อ มาหาค่าความเชื่อมั่น
 ทั้งฉบับ โดยวิธีของ Kuder–Richardson ด้วยสูตร KR–20 ผลการวิเคราะห์พบว่าค่าความ
 เชื่อมันของแบบทดสอบทั้งฉบับเท่ากับ .87 ถือว่าแบบทดสอบมีความเชื่อถือได้สูง ซึ่งการ
 วิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับพิจารณาตามเกณฑ์ต่อไปนี้
 (สุวิมล ตีรกานันท์, 2551, หน้า 173–175)

.71–1.00 ถือว่าแบบทดสอบมีความเชื่อถือได้สูง

.30–.70 ถือว่าแบบทดสอบมีความเชื่อถือได้ปานกลาง

น้อยกว่า .30 ถือว่าแบบทดสอบเชื่อถือได้ต่ำ

11. จัดพิมพ์แบบทดสอบที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพแล้ว
 เป็นแบบทดสอบฉบับจริงเพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการวิจัยต่อไป

การสร้างและหาคุณภาพแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 สามารถสรุปเป็นลำดับขั้นตอนดังภาพประกอบ 9

ศึกษาหลักสูตรแกนกลางฯและวิเคราะห์หลักสูตรสถานศึกษา โรงเรียนดงมอนวิทยาคม



วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหา สาระการเรียนรู้ และผลการเรียนรู้
เพื่อกำหนดจำนวนข้อสอบ



ศึกษาหนังสือ เอกสาร ตำรา ที่เกี่ยวข้องกับเทคนิคการสร้างแบบทดสอบ



สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ



นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไปขอคำแนะนำจากอาจารย์ที่ปรึกษา
วิทยานิพนธ์ปรับปรุงแก้ไขแล้วนำเสนอผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ
นำผลมาแก้ไขและปรับปรุง



นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไปทดลองใช้ (Try-Out) กับนักเรียน ชั้น ม.5
โรงเรียนดงมอนวิทยาคม และโรงเรียนฝั่งแดงวิทยาคาร จำนวน 100 คน
เพื่อหาค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่น



จัดพิมพ์แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพแล้ว
เป็นแบบทดสอบฉบับจริงเพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการเก็บข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

ภาพประกอบ 9 ขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพของแบบทดสอบ
วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบแผนการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยแบบทดลอง กลุ่มเดียวทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน (One Group Pretest–Posttest Design) (พิสนุ พงศ์ศรี, 2553, หน้า 93) ดังตาราง

ตาราง 4 แบบแผนการวิจัยแบบทดลอง กลุ่มเดียวทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน (One Group Pretest–Posttest Design)

กลุ่ม	สอบก่อน	ทดลอง	สอบหลัง
E	T ₁	X	T ₂

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการทดลอง

E แทน กลุ่มทดลอง

T₁ แทน การทดสอบก่อนเรียน

T₂ แทน การทดสอบหลังเรียน

X แทน การเรียนด้วยชุดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น

ร่วมกับอริยสัจ 4 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการพัฒนาชุดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น ร่วมกับอริยสัจ 4 ที่ส่งผลต่อความมีวินัยในตนเอง การคิดวิเคราะห์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/1 โรงเรียนดงมอนวิทยาคม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 22 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 โดยใช้แบบแผนการวิจัยแบบทดลอง กลุ่มเดียวทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน (One Group Pretest–Posttest Design) โดยมีขั้นตอนดังนี้

1. ก่อนทำการทดลองผู้วิจัยได้ทำการวัดนักเรียนกลุ่มตัวอย่างด้วยแบบวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งมีลักษณะเป็นมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ชนิด 5 ระดับ ประกอบด้วยข้อความ 20 ข้อ ซึ่งผู้วิจัยได้ปรับปรุงจากแบบวัดแรงจูงใจ

ไฟล์สัมฤทธิ์ของอรนุช ศรีสะอาด (2554, หน้า 178–180) ที่สร้างและผ่านการตรวจสอบคุณภาพของแบบวัดแรงจูงใจไฟล์สัมฤทธิ์ว่าเป็นแบบวัดที่มีคุณภาพเรียบร้อยแล้ว เพื่อแบ่งนักเรียนกลุ่มตัวอย่างออกตามความแรงจูงใจไฟล์สัมฤทธิ์ 3 ระดับ คือ สูง ปานกลาง และต่ำ ทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) โดยใช้ แบบวัดความมีวินัยในตนเอง แบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ก่อนจัดกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยชุดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับ อริยสัจ 4 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ตรวจสอบแล้วเก็บคะแนนไว้

2. ดำเนินการสอนด้วยชุดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับ อริยสัจ 4 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ใช้เวลาเรียนทั้งหมด 21 ชั่วโมง ไม่รวมเวลาที่ใช้ในการทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียน โดยดำเนินการ ดังนี้

2.1 ครูผู้สอนชี้แจงวิธีการเรียนโดยการใช้ชุดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นร่วมกับอริยสัจ 4 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

2.2 ครูดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยชุดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นร่วมกับอริยสัจ 4 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ตามแผนการดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอน ดังตาราง 5

ตาราง 5 แผนการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนการสอน

ชั่วโมงที่	รายการทดลอง
-	ปฐมนิเทศ และทดสอบก่อนเรียน
1	ชุดการเรียนรู้ ชุดที่ 1
2-3	ชุดการเรียนรู้ ชุดที่ 2
4-5	ชุดการเรียนรู้ ชุดที่ 3
6-7	ชุดการเรียนรู้ ชุดที่ 4
8-9	ชุดการเรียนรู้ ชุดที่ 5
10	ชุดการเรียนรู้ ชุดที่ 6
11	ชุดการเรียนรู้ ชุดที่ 7
12	ชุดการเรียนรู้ ชุดที่ 8
13-14	ชุดการเรียนรู้ ชุดที่ 9
15-16	ชุดการเรียนรู้ ชุดที่ 10
17-18	ชุดการเรียนรู้ ชุดที่ 11
19-20	ชุดการเรียนรู้ ชุดที่ 12
21	ชุดการเรียนรู้ ชุดที่ 13
-	ทดสอบหลังเรียน

3. การดำเนินการระหว่างทดลอง ผู้วิจัยดำเนินการสังเกตและบันทึกพฤติกรรมความมีวินัยในตนเอง เพื่อหาความถี่ของพฤติกรรมที่เกิดขึ้นของนักเรียน

4. ทดสอบหลังเรียน (Post -test) โดยใช้แบบวัดความมีวินัยในตนเอง แบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฉบับเดิม

การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับ ดังนี้

1. หาประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นร่วมกับ
 อริยสัจ 4 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นตามเกณฑ์ 80 / 80 โดยใช้สูตร E_1 / E_2 (เฟซิณู กิจระการ, 2544, หน้า 44-50)

2. เปรียบเทียบวินัยในตนเอง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อน และหลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น ร่วมกับอริยสัจ 4 โดยการทดสอบค่าที่แบบกลุ่มตัวอย่างไม่เป็นอิสระจากกัน (t-test Dependent Samples)

3. เปรียบเทียบการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ก่อน และหลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น ร่วมกับอริยสัจ 4 โดยการทดสอบค่าที่แบบกลุ่มตัวอย่างไม่เป็นอิสระจากกัน (t-test Dependent Samples)

4. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ก่อนและหลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้นร่วมกับอริยสัจ 4 โดยการทดสอบค่าที่แบบกลุ่มตัวอย่างไม่เป็นอิสระจากกัน (t-test Dependent Samples)

5. เปรียบเทียบความมีวินัยในตนเอง การคิดวิเคราะห์ และ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนต่างกัน เมื่อได้รับการจัดการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น ร่วมกับอริยสัจ 4 โดยก่อนเรียนใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-way ANOVA) หลังเรียนใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนพหุคูณร่วมทางเดียว (One-way MANCOVA) การวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมทางเดียว (One-way ANCOVA) ตามลำดับ

สถิติที่ใช้ในการวิจัย

1. สถิติพื้นฐาน

1.1 ค่าร้อยละ (Percentage) โดยใช้สูตรดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2553, หน้า 122)

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

เมื่อ p แทน ร้อยละ
 f แทน ความถี่ที่ต้องการแปลงให้เป็นร้อยละ
 N แทน จำนวนความถี่ทั้งหมด

1.2 ค่าเฉลี่ย (Mean) โดยใช้สูตรดังนี้ (ชูศรี วงศ์รัตน์, 2553, หน้า 33)

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

เมื่อ \bar{X} แทน คะแนนเฉลี่ย
 N แทน จำนวนคนในกลุ่มตัวอย่าง
 $\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมดในกลุ่ม

1.3 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยใช้สูตรดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2553, หน้า 126)

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

เมื่อ S แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
 $\sum X^2$ แทน ผลรวมทั้งหมดของคะแนนแต่ละคนยกกำลังสอง
 $(\sum X)^2$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมดยกกำลังสอง
 N แทน จำนวนคนในกลุ่มตัวอย่าง

2. สถิติที่ใช้หาคุณภาพเครื่องมือ

2.1 หาค่าความเที่ยงตรง (Validity) ของแบบวัดความมีวินัยในตนเอง แบบสังเกตพฤติกรรมความมีวินัยในตนเอง แบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ และแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยหาจากการพิจารณาดัชนีความสอดคล้อง (Index of Congruence : IOC) ของผู้เชี่ยวชาญ โดยวิธีของ Rovinelli and Hambleton ใช้สูตรดังนี้ (เพชร กิจระการ, 2544, หน้า 46-50)

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

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถาม

$\sum R$ แทน ผลรวมของความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญแต่ละข้อ

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

2.2 หาค่าความยาก และค่าอำนาจจำแนก ของแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ และแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สูตรดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2553, หน้า 97-98)

ค่าความยาก

$$p = \frac{R_u + R_l}{2f}$$

ค่าอำนาจจำแนก

$$r = \frac{R_u - R_l}{f}$$

เมื่อ p แทน ค่าความยาก

r แทน ค่าอำนาจจำแนก

R_u แทน จำนวนคนในกลุ่มสูงที่ตอบข้อนั้นถูก

R_l แทน จำนวนคนในกลุ่มต่ำที่ตอบข้อนั้นถูก

f แทน จำนวนคนในกลุ่มสูงหรือกลุ่มต่ำซึ่งเท่ากัน

2.3 หาค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) ของแบบวัดความมีวินัยในตนเอง ด้วยวิธีการทดสอบด้วยสถิติที (t-test) หาค่า t-test ระหว่างคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มสูง และกลุ่มต่ำที่ละข้อ (ทรงศักดิ์ ภูสีอ่อน, 2554, หน้า 74) จากสูตร

$$t = \frac{\bar{X}_H - \bar{X}_L}{\sqrt{\frac{S_H^2}{n_H} + \frac{S_L^2}{n_L}}}$$

เมื่อ \bar{X}_H คือ คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มได้คะแนนสูง

\bar{X}_L คือ คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มได้คะแนนต่ำ

S_H^2 คือ ความแปรปรวนของกลุ่มได้คะแนนสูง

S_L^2 คือ ความแปรปรวนของกลุ่มได้คะแนนต่ำ

n_H, n_L คือ จำนวนผู้ตอบแบบสอบถามในกลุ่มสูง และกลุ่มต่ำตามลำดับ

2.4 หาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) แบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ และแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยวิธีของ Kuder–Richardson คำนวณจากสูตร KR-20 (สมบัติ ท้ายเรือคำ, 2551, หน้า 97)

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

เมื่อ	r_{tt} แทน	ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ
	n แทน	จำนวนข้อของแบบทดสอบ
	p แทน	สัดส่วนของทำถูกกับคนทั้งหมด
	q แทน	สัดส่วนของผู้ทำผิดในข้อหนึ่ง ๆ หรือ $1-p$
	s_t^2 แทน	คะแนนความแปรปรวนของเครื่องมือทั้งฉบับ

2.5 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดความมีวินัยในตนเอง โดยการหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของ Cronbach's (Alpha Coefficient) (บุญชม ศรีสะอาด, 2553, หน้า 117)

$$\alpha = \frac{K}{(K-1)} \left\{ 1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right\}$$

เมื่อ	α แทน	ค่าความเชื่อมั่น
	K แทน	จำนวนข้อของแบบวัดความมีวินัยในตนเอง
	$\sum S_i^2$ แทน	ผลรวมของค่าความแปรปรวนของคะแนนรวม
	S_t^2 แทน	ค่าความแปรปรวนของคะแนนรวม

3. สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน

3.1 สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐานข้อที่ 1 “ชุดการเรียนรู้แบบวัฏจักร การเรียนรู้ 7 ชั้น ร่วมกับอริยสัจ 4 ที่ส่งผลต่อความมีวินัยในตนเอง การคิดวิเคราะห์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80” ได้แก่การหาค่า E_1/E_2 ซึ่ง E_1 เป็นประสิทธิภาพของกระบวนการ และ E_2 เป็นประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (เพชฌัญญู กิจระการ, 2544, หน้า 46–50) ดังนี้

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

เมื่อ E_1	แทน	ประสิทธิภาพของกระบวนการ
$\sum X$	แทน	คะแนนรวมของผู้เรียนการทดสอบหลังเรียน แต่ละชุดการเรียนรู้
N	แทน	จำนวนผู้เรียน
A	แทน	คะแนนเต็มจากแบบทดสอบย่อย

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

เมื่อ E_2	แทน	ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
$\sum X$	แทน	คะแนนรวมจากการทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน
N	แทน	จำนวนผู้เรียน
B	แทน	คะแนนเต็มจากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนหลังเรียน

3.2 สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐานข้อที่ 2 “ความมีวินัยในตนเองของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับอริยสัจ 4 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน” ได้แก่ การทดสอบค่าที่แบบกลุ่มตัวอย่างไม่เป็นอิสระจากกัน t-test ชนิดไม่เป็นอิสระต่อกัน (t-test Dependent Samples) (ทรงศักดิ์ ภูสีอ่อน, 2554, หน้า 147)

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

เมื่อ t	แทน	ค่าสถิติที่ใช้ในการเปรียบเทียบกับค่าวิกฤติ เพื่อทราบความมีนัยสำคัญ
D	แทน	ค่าผลต่างระหว่างคู่คะแนน

ΣD แทน ผลรวมค่าผลต่างระหว่างคู่คะแนน
 n แทน จำนวนกลุ่มตัวอย่างหรือจำนวนคู่คะแนน

3.3 สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐานข้อที่ 3 “การคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับอริยสัจ 4 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน” ได้แก่ การทดสอบค่าที่แบบกลุ่มตัวอย่างไม่เป็นอิสระจากกัน t-test ชนิดไม่เป็นอิสระต่อกัน (t-test Dependent Samples)

3.4 สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐานข้อที่ 4 “ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับอริยสัจ 4 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน” ได้แก่ การทดสอบค่าที่แบบกลุ่มตัวอย่างไม่เป็นอิสระจากกัน t-test ชนิดไม่เป็นอิสระต่อกัน (t-test Dependent Samples)

3.5 สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐานข้อที่ 5 “ความมีวินัยในตนเอง การคิดวิเคราะห์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์แตกต่างกัน (สูง ปานกลาง และต่ำ) หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับอริยสัจ 4 แตกต่างกัน” โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-way ANOVA) ก่อนเรียน ทั้งสามตัวแปรตาม คือ ตัวแปรความมีวินัยในตนเอง การคิดวิเคราะห์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผลการทดสอบพบว่า มีค่าเฉลี่ยที่มีความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของกลุ่ม คือ ความมีวินัยในตนเองก่อนเรียน และการคิดวิเคราะห์ก่อนเรียน หลังเรียนใช้สถิติวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมพหุคูณทางเดียว (One-way MANCOVA) ทดสอบรายคู่ที่แตกต่างโดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมแบบทางเดียว (One-way ANCOVA) (ทรงศักดิ์ ภูสีอ่อน, 2554, หน้า 162-258) ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการพัฒนาชุดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับอริยสัจ 4 ที่ส่งผลต่อความมีวินัยในตนเอง การคิดวิเคราะห์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผู้วิจัยได้เสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับดังนี้

1. สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล
2. ลำดับชั้นในการวิเคราะห์ข้อมูล
3. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

เพื่อให้เกิดความเข้าใจตรงกันในการสื่อความหมาย ผู้วิจัยได้กำหนดความหมายของสัญลักษณ์ที่ใช้ในการรายงานผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

N	แทน	จำนวนนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง
\bar{X}	แทน	คะแนนเฉลี่ย (Mean)
S.D.	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)
E_1	แทน	ประสิทธิภาพของกระบวนการ
E_2	แทน	ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
t	แทน	ค่าสถิติที่ใช้ทดสอบสมมติฐาน (t-test)
Λ	แทน	ค่าแลมด้า ของ Wilks
F	แทน	ค่าสถิติที่ใช้ทดสอบสมมติฐาน (F-test)
df	แทน	ระดับของความเป็นอิสระ
sig.	แทน	ระดับนัยสำคัญที่ใช้ในการทดสอบ
SS	แทน	ผลรวมของกำลังสอง
MS	แทน	ค่าประมาณของความแปรปรวน

มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี

ลำดับชั้นในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ก่อนดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้ทำการตรวจสอบข้อตกลงเบื้องต้นเพื่อการเลือกใช้สถิติที่เหมาะสม ซึ่งจะทำให้อำนาจการทดสอบเข้าใกล้ความเป็นจริงมากที่สุดดังที่ได้แสดงผลไว้บางส่วน และลำดับชั้นตอนในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยแบ่งการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลออกเป็น 2 ตอนดังต่อไปนี้ ดังนี้

ตอนที่ 1 การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ ตามลำดับสมมติฐานของการวิจัย ดังนี้

1. หาประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้นร่วมกับอริยสัจ 4 ที่ส่งผลต่อความมีวินัยในตนเอง การคิดวิเคราะห์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยการหาค่า E_1/E_2
2. เปรียบเทียบความมีวินัยในตนเอง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้นร่วมกับอริยสัจ 4 โดยการทดสอบค่าที แบบกลุ่มตัวอย่างไม่เป็นอิสระจากกัน (t-test Dependent Sample)
3. เปรียบเทียบการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น ร่วมกับอริยสัจ 4 โดยการทดสอบค่าที แบบกลุ่มตัวอย่างไม่เป็นอิสระจากกัน (t-test Dependent Sample)
4. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้นร่วมกับอริยสัจ 4 โดยการทดสอบค่าทีแบบกลุ่มตัวอย่างไม่เป็นอิสระจากกัน (t-test Dependent Sample)
5. เปรียบเทียบความมีวินัยในตนเอง การคิดวิเคราะห์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน (สูง ปานกลาง และต่ำ) เมื่อได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น ร่วมกับอริยสัจ 4 โดยก่อนเรียนใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-way ANOVA) หลังเรียนใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม

พหุคูณทางเดียว (One-way MANCOVA) และการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมทางเดียว (One-way ANCOVA)

ตอนที่ 2 การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ

ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพเพิ่มเติมจากการวิเคราะห์เชิงปริมาณ ด้านความมีวินัยในตนเองวิเคราะห์จากการสังเกตและจากการบันทึกของผู้วิจัยจาก พฤติกรรมที่เกิดขึ้นตามตัวชี้วัดในแบบสังเกตแต่ผู้วิจัยจะไม่นำจำนวนครั้งของการเกิด พฤติกรรมมาวิเคราะห์ในเชิงปริมาณ หากแต่จะวิเคราะห์ในภาพรวมของการเกิดพฤติกรรม

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ตอนที่ 1 การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ ผู้วิจัยนำเสนอตามลำดับ สมมติฐานของการวิจัย ดังนี้

1. ประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้นร่วมกับ อริยสัจ 4 ที่ส่งผลต่อความมีวินัยในตนเอง การคิดวิเคราะห์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ผู้วิจัยนำชุดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้นร่วมกับอริยสัจ 4 ที่ส่งผลต่อความมีวินัยในตนเอง การคิดวิเคราะห์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ไปใช้กับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/1 โรงเรียนดงมอนวิทยาคม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 22 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 31 คน และได้หาประสิทธิภาพชุดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้นร่วมกับ อริยสัจ 4 โดยคำนวณหาค่า E_1 จากการทดสอบหลังเรียนแต่ละชุดการเรียนรู้ จำนวน 13 ชุด และหาค่า E_2 จากการทำแบบวัดความมีวินัยในตนเองหลังเรียน แบบทดสอบวัด การคิดวิเคราะห์หลังเรียน และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน ปรากฏผลดังตาราง 6

ตาราง 6 ประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้นร่วมกับอริยสัจ 4 ที่ส่งผลต่อความมีวินัยในตนเอง การคิดวิเคราะห์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ประสิทธิภาพ	คะแนนเต็ม	จำนวนนักเรียน	ชุดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น ร่วมกับอริยสัจ 4 ที่ส่งผลต่อความมีวินัยในตนเอง การคิดวิเคราะห์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน			เฉลี่ย
			\bar{X}	S.D.	%	
E ₁	130	31	107.06	2.14	82.36	82.36
E ₂ (ความมีวินัยในตนเองหลังเรียน)	5	31	3.88	0.52	77.58	80.07
E ₂ (การคิดวิเคราะห์หลังเรียน)	30	31	24.45	2.75	81.51	
E ₂ (ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน)	40	31	32.45	2.84	81.13	
สรุปผล			E ₁ /E ₂ เท่ากับ 82.36/80.07			

จากตาราง 6 พบว่า นักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น ร่วมกับอริยสัจ 4 ที่ส่งผลต่อความมีวินัยในตนเอง การคิดวิเคราะห์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่พัฒนาขึ้นมีคะแนนเฉลี่ย จากการทำแบบทดสอบหลังเรียนแต่ละชุดการเรียนรู้ (E₁) เท่ากับ 107.06 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.14 คิดเป็นร้อยละ 82.36 ของคะแนนเต็ม และคะแนนเฉลี่ยความมีวินัยในตนเองหลังเรียน เท่ากับ 3.88 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.52 คิดเป็นร้อยละ 77.58 ของคะแนนเต็ม การคิดวิเคราะห์หลังเรียน มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 24.45 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.75 คิดเป็นร้อยละ 81.51 ของคะแนนเต็ม และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 32.45 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.84 คิดเป็นร้อยละ 81.13 ของคะแนนเต็ม รวมคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนของความมีวินัยในตนเอง

การคิดวิเคราะห์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (E_2) คิดเป็นร้อยละ 80.07 ดังนั้น ชุดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นร่วมกับอริยสัจ 4 ที่ส่งผลต่อความมีวินัย ในตนเอง การคิดวิเคราะห์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ ของกระบวนการ (E_1) / ผลลัพธ์ (E_2) เท่ากับ $82.36/80.07$ สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ คือ $80/80$

2. เปรียบเทียบความมีวินัยในตนเอง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับอริยสัจ 4

ผู้วิจัยได้ทำการตรวจสอบข้อตกลงเบื้องต้น ในการใช้สถิติทดสอบค่าที่ แบบกลุ่มตัวอย่างไม่เป็นอิสระจากกัน (t-test Dependent Samples) ปรากฏว่าเป็นไปตาม ข้อตกลงทุกข้อ ผู้วิจัยจึงเลือกใช้สถิติทดสอบค่าที่ แบบกลุ่มตัวอย่างไม่เป็นอิสระจากกัน (t-test Dependent Sample) ปรากฏผลดังตาราง 7

ตาราง 7 เปรียบเทียบความมีวินัยในตนเอง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับอริยสัจ 4

ความมีวินัยในตนเอง	N	คะแนน	ก่อนเรียน		หลังเรียน		t	Sig.
			\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.		
ด้านความรับผิดชอบ	31	5	2.54	.40	3.78	.61	18.57*	.00
ด้านความเชื่อมั่นในตนเอง	31	5	2.48	.33	3.82	.55	18.64*	.00
ด้านความอดทน	31	5	2.64	.50	3.85	.64	18.61*	.00
ด้านความซื่อสัตย์	31	5	2.59	.40	3.92	.53	18.43*	.00
ด้านลักษณะความเป็นผู้นำ	31	5	2.69	.50	3.89	.52	19.45*	.00
ด้านการปฏิบัติตนตามกฎ ระเบียบของสังคม	31	5	2.68	.51	3.94	.55	14.96*	.00
สรุปรวม	31	5	2.61	.41	3.87	.52	25.01*	.00

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 7 โดยภาพรวมพบว่า คะแนนเฉลี่ยความมีวินัยในตนเองก่อนเรียนและหลังเรียน ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น ร่วมกับอริยสัจ 4 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยคะแนนเฉลี่ยความมีวินัยในตนเองหลังเรียนเท่ากับ 3.87 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ .52 สูงกว่า คะแนนเฉลี่ยความมีวินัยในตนเองก่อนเรียนซึ่งมีค่าเท่ากับ 2.61 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ .41 และเมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน ได้แก่ ด้านความรับผิดชอบ ด้านความเชื่อมั่นในตนเอง ด้านความอดทน ด้านความซื่อสัตย์ ด้านลักษณะความเป็นผู้นำ และด้านการปฏิบัติตนตามกฎระเบียบของสังคม มีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยความมีวินัยในตนเองในทุกด้านมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

3. เปรียบเทียบการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น ร่วมกับอริยสัจ 4

ผู้วิจัยได้ทำการตรวจสอบข้อตกลงเบื้องต้น ในการใช้สถิติทดสอบค่าทีแบบกลุ่มตัวอย่างไม่เป็นอิสระจากกัน (t-test Dependent Samples) ปรากฏว่าเป็นไปตามข้อตกลงเบื้องต้นทุกข้อ ผู้วิจัยจึงเลือกใช้สถิติทดสอบค่าที แบบกลุ่มตัวอย่างไม่เป็นอิสระจากกัน (t-test Dependent Samples) ปรากฏผลดังตาราง 8

ตาราง 8 เปรียบเทียบการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อน

และหลังได้รับการจัดการ เรียนรู้โดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น ร่วมกับอริยสัจ 4

ผลการทดสอบ	คะแนนเต็ม	N	\bar{X}	S.D.	t	Sig.
ก่อนเรียน	30	31	14.74	2.84	36.34*	.00
หลังเรียน	30	31	24.45	2.75		

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 8 พบว่า การคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับอริยสัจ 4 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยคะแนนเฉลี่ยการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนหลังเรียนเท่ากับ 24.45 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.75 สูงกว่าคะแนนเฉลี่ยการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนก่อนเรียนซึ่งมีค่าเท่ากับ 14.74 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.84

4. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับอริยสัจ 4

ผู้วิจัยได้ทำการตรวจสอบข้อตกลงเบื้องต้น ในการใช้สถิติทดสอบค่าที แบบกลุ่มตัวอย่างไม่เป็นอิสระจากกัน (t-test Dependent Samples) ปรากฏว่าเป็นไปตามข้อตกลงเบื้องต้นทุกข้อ ผู้วิจัยจึงเลือกใช้สถิติทดสอบค่าที แบบกลุ่มตัวอย่างไม่เป็นอิสระจากกัน (t-test Dependent Samples) ปรากฏผลดังตาราง 9

ตาราง 9 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับอริยสัจ 4

ผลการทดสอบ	คะแนนเต็ม	N	\bar{X}	S.D.	t	Sig.
ก่อนเรียน	40	31	14.74	1.93	38.73*	.00
หลังเรียน	40	31	32.45	2.83		

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 9 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับอริยสัจ 4 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนเท่ากับ 32.45 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.83 สูงกว่า คะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนซึ่งมีค่าเท่ากับ 14.74 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.93

5. เปรียบเทียบความมีวินัยในตนเอง การคิดวิเคราะห์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน (สูง ปานกลาง และต่ำ) เมื่อได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับบอริยสังข์ 4

ผู้วิจัยได้ตรวจสอบข้อตกลงเบื้องต้นของการใช้สถิติการวิเคราะห์ความแปรปรวนพหุคูณ ได้แก่ ข้อมูลมีการแจกแจงแบบปกติหลายตัวแปร (Multivariate Normality Distribution), ข้อมูลมีเมตริกซ์ความแปรปรวนร่วมเท่ากันทุกกลุ่ม (Homogeneity of Covariance Matrix) และความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงระหว่างตัวแปรตาม (Correlation) ซึ่งผลการตรวจสอบพบว่า เป็นไปตามข้อตกลงเบื้องต้นทั้ง 3 ข้อ และผู้วิจัยได้ทำการตรวจสอบก่อนการเลือกใช้สถิติเพื่อให้เป็นไปตามข้อตกลงเบื้องต้นในการใช้สถิติ โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-way ANOVA) ของตัวแปรตาม ความมีวินัยในตนเองก่อนเรียน การคิดวิเคราะห์ก่อนเรียน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน (สูง ปานกลาง และต่ำ) ปรากฏผลดังตาราง 10

ตาราง 10 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-way ANOVA) ของความมีวินัย
 ในตนเองก่อนเรียน การคิดวิเคราะห์ก่อนเรียน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 ก่อนเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียน
 แตกต่างกัน (สูง ปานกลาง และต่ำ)

ตัวแปร	แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	Sig.
ความมีวินัยใน ตนเองก่อน เรียน	ระหว่างกลุ่ม	4.52	2	2.26	129.70*	.00
	ภายในกลุ่ม	.49	28	0.1		
	รวม	5.01	30			
การคิด วิเคราะห์ ก่อนเรียน	ระหว่างกลุ่ม	162.92	2	81.46	25.06*	.00
	ภายในกลุ่ม	91.01	28	3.25		
	รวม	253.93	30			
ผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน ก่อนเรียน	ระหว่างกลุ่ม	16.89	2	8.44	2.48	.10
	ภายในกลุ่ม	95.04	28	3.39		
	รวม	111.93	30			

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 10 พบว่า นักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน
 ความมีวินัยในตนเองก่อนเรียน และการคิดวิเคราะห์ก่อนเรียน มีความแตกต่างกัน
 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนไม่แตกต่างกัน
 ดังนั้น การวิเคราะห์เปรียบเทียบความมีวินัยในตนเอง การคิดวิเคราะห์ และผลสัมฤทธิ์
 ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียน
 แตกต่างกัน (สูง ปานกลาง และต่ำ) หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดการเรียนรู้
 แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับอริยสัจ 4 โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม
 พหุคูณทางเดียว (One - way MANCOVA) เนื่องจากผู้วิจัยพบว่า ความมีวินัยในตนเอง
 ก่อนเรียน และการคิดวิเคราะห์ก่อนเรียน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ
 ที่ระดับ .05 จึงได้ควบคุมตัวแปรแทรกซ้อนทั้ง 2 ตัว ปรากฏผลดังตาราง 11

ตาราง 11 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมพหุคูณทางเดียว (One – way MANCOVA) ของความมีวินัยในตนเอง การคิดวิเคราะห์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียน แตกต่างกัน (สูง ปานกลาง และต่ำ) หลังได้รับการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น ร่วมกับอริยสัจ 4

ตัวแปร	Λ	df	F	Sig.
ระดับแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียน	.38	6.00	4.99*	.00

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 11 พบว่า ความมีวินัยในตนเอง การคิดวิเคราะห์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียน แตกต่างกัน (สูง ปานกลาง และต่ำ) หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น ร่วมกับอริยสัจ 4 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

เมื่อพบว่านักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน (สูง ปานกลาง และต่ำ) หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น ร่วมกับอริยสัจ 4 มีความมีวินัยในตนเอง การคิดวิเคราะห์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่แตกต่างกันแล้ว ผู้วิจัยจึงได้ทำการวิเคราะห์เปรียบเทียบเพิ่มเติม ในรายละเอียดของตัวแปรตามแต่ละด้าน ปรากฏผลดังตาราง 12,14 และ 15

ตาราง 12 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมทางเดียว (One-way ANCOVA) ของตัวแปรตาม ความมีวินัยในตนเอง ของนักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน (สูง ปานกลาง และต่ำ) หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น ร่วมกับอริยสัจ 4

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	Sig.
ระดับแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียน	.86	2	.43	12.86*	.00

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 12 พบว่า นักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน (สูง ปานกลาง และต่ำ) หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น ร่วมกับอริยสัจ 4 มีความมีวินัยในตนเองแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

เพื่อให้ทราบว่าความมีวินัยในตนเอง มีความแตกต่างกันระหว่างกลุ่มนักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน (สูง ปานกลาง และต่ำ) หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น ร่วมกับอริยสัจ 4 ในคู่ใดบ้าง ผู้วิจัยจึงทำการทดสอบภายหลัง (Post Hoc) เพื่อทดสอบความแตกต่างรายคู่โดยใช้การวิเคราะห์เปรียบเทียบเป็นรายคู่ ด้วยสถิติ Bonferroni ปรากฏผลดังตาราง 13

ตาราง 13 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความมีวินัยในตนเอง ของนักเรียนที่มีแรงจูงใจ
ใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน (สูง ปานกลาง และต่ำ) หลังได้รับการ
จัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น
ร่วมกับอริยสัจ 4 เป็นรายคู่

แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ทางการเรียน	แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียน			
	\bar{X}	สูง	ปานกลาง	ต่ำ
		4.47	3.78	3.39
สูง	4.47	-	.69*	.108*
ปานกลาง	3.78		-	.38
ต่ำ	3.39			-

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 13 เมื่อทดสอบความแตกต่างของความมีวินัยในตนเอง จำแนกตาม
ระดับแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนเป็นรายคู่ พบว่า นักเรียนที่มีแรงจูงใจ
ใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน มีความมีวินัยในตนเองแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญ
ทางสถิติที่ระดับ .05 จำนวน 2 คู่ ได้แก่

1. นักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง มีความมีวินัยในตนเอง
สูงกว่านักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนปานกลาง

2. นักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง มีความมีวินัยในตนเอง
สูงกว่านักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ

ส่วนนักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนปานกลางและนักเรียนที่มี
แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำมีความมีวินัยในตนเองไม่แตกต่างกัน

ตาราง 14 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมทางเดียว (One-way ANCOVA) ของตัวแปรตามการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน (สูง ปานกลาง และต่ำ) หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น ร่วมกับอริยสัจ 4

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	Sig.
ระดับแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียน	4014	2	2.07	1.67	.20

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 14 พบว่า นักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน (สูง ปานกลาง และต่ำ) หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น ร่วมกับอริยสัจ 4 มีการคิดวิเคราะห์ไม่แตกต่างกัน

ตาราง 15 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมทางเดียว (One-way ANCOVA) ของตัวแปรตามผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน (สูง ปานกลาง และต่ำ) หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น ร่วมกับอริยสัจ 4

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	Sig.
ระดับแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียน	21.55	2	10.77	5.10*	.01

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 15 พบว่า นักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน (สูง ปานกลาง และต่ำ) หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบวัฏจักร การเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับอริยสัจ 4 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

เพื่อให้ทราบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีความแตกต่างกันระหว่างกลุ่ม นักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน (สูง ปานกลาง และต่ำ) หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับอริยสัจ 4 ในคู่มือบ้าง ผู้วิจัยจึงทำการทดสอบภายหลัง (Post Hoc) เพื่อทดสอบความแตกต่างรายคู่ โดยใช้การวิเคราะห์เปรียบเทียบเป็นรายคู่ ด้วยสถิติ Bonferroni ปรากฏผลดังตาราง 17

ตาราง 16 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน (สูง ปานกลาง และต่ำ) หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับอริยสัจ 4 เป็นรายคู่

แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียน	แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียน			
	\bar{X}	สูง	ปานกลาง	ต่ำ
สูง	35.48	-	3.48*	5.57*
ปานกลาง	32.00		-	2.09
ต่ำ	29.91			-

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 16 เมื่อทดสอบความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำแนกตามระดับแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนเป็นรายคู่ พบว่า นักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จำนวน 2 คู่ คือ

1. นักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนปานกลาง

2. นักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ

ส่วนนักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนปานกลาง และนักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกัน

ตอนที่ 2 การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพนี้ผู้วิจัยได้สังเกตและบันทึกพฤติกรรมของนักเรียนที่เรียนชุดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น ร่วมกับอริยสัจ 4 พบว่าพฤติกรรมความมีวินัยในตนเองจากการสังเกตผู้วิจัยจากแบบสังเกตพฤติกรรมความมีวินัยในตนเองทั้ง 6 ด้าน โดยมีคุณลักษณะของพฤติกรรมที่สังเกตรายด้าน ดังนี้

ด้านความรับผิดชอบ พฤติกรรมที่สังเกตคือ การทำงานที่ได้รับมอบหมายอย่างมีมาตรฐานและคุณภาพ รวมถึงการติดตามผลงานที่ได้กระทำให้เป็นผลสำเร็จด้วยความใส่ใจ และยอมรับในสิ่งที่ตนกระทำลงไป ทั้งในด้านที่เป็นผลดีและผลเสียพฤติกรรมในด้านนี้สังเกตจากเจตนาของการกระทำพฤติกรรมนี้ของนักเรียน ซึ่งจากการสังเกต พบว่าผู้เรียนมีความพยายามในการที่จะทำงานที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จมากขึ้น เริ่มตั้งแต่นักเรียนพยายามที่จะตอบคำถามหรือแสดงความคิดเห็น หากเกิดปัญหาในขณะทำงานนักเรียนก็จะปรึกษาเพื่อนหรือมาปรึกษาผู้วิจัย อีกทั้งมีการศึกษาค้นคว้านอกห้องเรียนเพื่อให้ได้วิธีการแก้ปัญหาที่หลากหลาย และพยายามทำงานของตนเองให้สำเร็จ

ด้านความเชื่อมั่นในตนเอง พฤติกรรมที่สังเกตคือ การแสดงออกของบุคคลในลักษณะของการตัดสินใจในสิ่งที่ตนเห็นว่าถูกต้อง กล้าแสดงออกใน การพูด การกระทำ การออกความเห็นด้วยความมั่นใจไม่มีความลังเล หรือหวั่นวิตกในการทำงานใด ๆ พฤติกรรมในด้านนี้สังเกตจากเจตนาของการกระทำพฤติกรรมนี้ของนักเรียน ซึ่งพบว่านักเรียน มีความพยายามที่จะมีส่วนร่วมในการกระทำ เช่น มีการตอบคำถาม มีการแสดงความคิดเห็นแม้ว่าจะเป็นเพียงความคิดเห็นสั้น ๆ นอกจากนี้ยังพบว่านักเรียนมีความพยายาม ในการทบทวนบทเรียน การค้นหาคำความรู้เพิ่มเติม เนื่องจากครูมีการเสริมแรง ทำให้นักเรียนเกิดความภูมิใจในตนเอง มีความสุขกับการเรียน ไม่มีความกดดัน ทำให้การเรียนราบรื่น ส่งผลทำให้ผลการเรียนดีขึ้น นักเรียนทำคะแนนได้ดี

ด้านความอดทน พฤติกรรมที่สังเกตคือ ความสามารถของร่างกายและจิตใจที่จะทนต่อการปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ ได้ให้สำเร็จได้ การทำงานทุกอย่างให้สำเร็จโดยไม่คำนึงถึงอุปสรรคบังคับตนเองเพื่อให้การปฏิบัติงานเป็นไปตามเป้าหมายจากการสังเกตพบว่าผู้เรียนมีความอดทนที่ทำงานให้สำเร็จเพิ่มมากขึ้น

ด้านความซื่อสัตย์ พฤติกรรมที่สังเกตคือ การประพฤติปฏิบัติตนอย่างเหมาะสม และตรงต่อความเป็นจริง ประพฤติปฏิบัติอย่างตรงไปตรงมาทั้ง กาย วาจา ใจ ทั้งต่อตนเองและผู้อื่น จากการสังเกตพบว่าผู้เรียนมีการประพฤติปฏิบัติตนอย่างเหมาะสม และตรงต่อความเป็นจริง ประพฤติปฏิบัติอย่างตรงไปตรงมา

ด้านความเป็นผู้นำ พฤติกรรมที่สังเกตคือ ลักษณะของบุคคลที่แสดงถึงความเสียสละไม่มุ่งทำร้ายผู้อื่นมีเหตุผลไม่ลำเอียง ปราศจากอคติใด ๆ ให้อภัยในความผิดพลาดของผู้อื่น มีความเห็นอกเห็นใจผู้อื่น ไม่เห็นแก่ตัวมีน้ำใจเป็นนักกีฬา พบว่าในการทำกิจกรรมกลุ่มผู้เรียนจะเปลี่ยนการเป็นผู้นำผู้ตาม และเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน ทำให้ผู้เรียนมีภาวะความเป็นผู้นำมากขึ้น

ด้านการปฏิบัติตามกฎระเบียบของสังคม พฤติกรรมที่สังเกตคือ คุณลักษณะของบุคคลที่สามารถปฏิบัติตามกฎระเบียบที่ตกลงกันได้ทั้งในสังคมตลอดเวลา ทั้งต่อหน้าและลับหลัง ประกอบด้วยการปฏิบัติตามระเบียบของโรงเรียน บ้านและชุมชน จากการสังเกตเจตนาที่จะทำพฤติกรรมของนักเรียนในด้านนี้ ผู้วิจัยซึ่งได้ สังเกตและบันทึกนับจำนวนครั้งของการเกิดพฤติกรรม พบว่า นักเรียนการปฏิบัติตามข้อตกลงของห้องเรียน ได้เป็นอย่างดี การแต่งกายถูกระเบียบ การใช้อุปกรณ์การเรียนอย่างระมัดระวัง และใช้อย่างถูกต้อง การใช้อุปกรณ์การเรียนอย่างระมัดระวัง ใช้อย่างถูกต้อง การรักษาความสะอาดของห้องเรียน และการขออนุญาตเข้า-ออกจากห้องเรียน ทุกครั้ง

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาชุดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น ร่วมกับ
อริยสัจ 4 ที่ส่งผลต่อความมีวินัยในตนเอง การคิดวิเคราะห์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผู้วิจัยได้กำหนดความ
มุ่งหมายของการวิจัยดังนี้ 1) เพื่อพัฒนาชุดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้นร่วมกับ
อริยสัจ 4 ที่ส่งผลต่อความมีวินัยในตนเอง การคิดวิเคราะห์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 2) เพื่อเปรียบเทียบ
ความมีวินัยในตนเอง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ โดยใช้
ชุดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้นร่วมกับอริยสัจ 4 ระหว่างก่อนเรียน และหลังเรียน
3) เพื่อเปรียบเทียบการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการ
เรียนรู้โดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้นร่วมกับอริยสัจ 4 ระหว่างก่อนเรียน
และหลังเรียน 4) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา
ปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้นร่วมกับ
อริยสัจ 4 ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน 5) เพื่อเปรียบเทียบความมีวินัยในตนเอง
การคิดวิเคราะห์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มี
แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนทางการเรียนแตกต่างกัน (สูง ปานกลาง และต่ำ)
หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้นร่วมกับอริยสัจ 4
และผู้วิจัยได้ตั้งสมมติฐานการวิจัยไว้ดังนี้ 1) ชุดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น
ร่วมกับอริยสัจ 4 ที่ส่งผลต่อ ความมีวินัยในตนเอง การคิดวิเคราะห์ และผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
2) ความมีวินัยในตนเอง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้
ชุดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้นร่วมกับอริยสัจ 4 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
3) การคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้

โดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้นร่วมกับอริยสัจ 4 หลังเรียนสูงกว่า ก่อนเรียน 4) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้นร่วมกับอริยสัจ 4 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน 5) ความมีวินัยในตนเอง การคิดวิเคราะห์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนทางการเรียนทางการเรียนแตกต่างกัน (สูง ปานกลาง และต่ำ) หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น ร่วมกับอริยสัจ 4 แตกต่างกัน

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สหวิทยาเขตแก้วกีนรี สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 22 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 จำนวนนักเรียน 975 คน กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/1 โรงเรียนดงมอนวิทยาคมจังหวัดมุกดาหาร สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 22 จำนวน 31 คนที่กำลังเรียนอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 ได้มาโดยวิธีการสุ่มวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบหลายขั้นตอน (Multi-stage Random Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ 1)ชุดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น ร่วมกับอริยสัจ 4 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง พันธะเคมี 2) แบบวัดและแบบสังเกตความมีวินัยในตนเอง 3) แบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ 4) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 5) แบบวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียน

วิธีดำเนินการวิจัย ใช้แบบแผนการวิจัยแบบทดลอง กลุ่มเดียวทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน (One Group Pretest-Posttest Design) ก่อนทำการทดลองทำการวัดนักเรียนกลุ่มตัวอย่างด้วยแบบวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบ่งนักเรียน โดยออกเป็น 3 กลุ่ม คือกลุ่มที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนทางการเรียนสูง ปานกลาง และต่ำ ทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) โดยใช้ แบบวัดความมีวินัยในตนเอง แบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ดำเนินการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้นร่วมกับอริยสัจ 4 สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ใช้เวลาเรียนทั้งหมด 21 ชั่วโมง ไม่รวมเวลาที่ใช้ในการทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียน ระหว่างทดลองสังเกตและบันทึกความถี่ของพฤติกรรมความมีวินัยในตนเอง ที่เกิดขึ้น ทดสอบหลังเรียน (Post-test) โดยใช้แบบวัดความมีวินัยในตนเอง แบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ฉบับเดิม สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าร้อยละ

และการทดสอบค่า t (t-test for Dependent Samples) การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-way ANOVA) การวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมพหุคูณทางเดียว (One-way MANCOVA) และการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมทางเดียว (One-way ANCOVA)

สรุปผลการวิจัย

จากผลการวิจัยสามารถสรุปผลการวิจัย ได้ดังนี้

1. ชุดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้นร่วมกับอริยสัจ 4 ที่ส่งผลต่อความมีวินัยในตนเอง การคิดวิเคราะห์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 82.36/80.07 สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ คือ 80/80
2. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้นร่วมกับอริยสัจ 4 มีความมีวินัยในตนเองหลังเรียน สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานการวิจัย
3. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น ร่วมกับอริยสัจ 4 มีการคิดวิเคราะห์หลังเรียน สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานการวิจัย
4. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น ร่วมกับอริยสัจ 4 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานการวิจัย
5. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน (สูง ปานกลาง และต่ำ) หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น ร่วมกับอริยสัจ 4 มีความมีวินัยในตนเอง การคิดวิเคราะห์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ผลจากการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมทางเดียว (One-way ANCOVA) พบว่านักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน มีคะแนนเฉลี่ยความมีวินัยในตนเองหลังเรียน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยนักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง มีความมีวินัยในตนเองสูงกว่า นักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนปานกลาง และต่ำ ตามลำดับส่วนนักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนปานกลางและต่ำ มีความมีวินัยในตนเองไม่แตกต่างกัน

ผลจากการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมทางเดียว (One-way ANCOVA) พบว่านักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน มีการคิดวิเคราะห์ไม่แตกต่างกัน

ผลจากการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมทางเดียว (One-way ANCOVA) พบว่า นักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน มีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยนักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนปานกลาง และต่ำ ส่วนนักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนปานกลางและต่ำ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนไม่แตกต่างกัน

อภิปรายผล

การพัฒนาความมีวินัยในตนเอง การคิดวิเคราะห์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นร่วมกับอริยสัจ 4 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีประเด็นการค้นพบที่ผู้วิจัยสามารถนำมาอภิปรายผลตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ดังนี้

1. ประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นร่วมกับอริยสัจ 4 ที่ส่งผลต่อความมีวินัยในตนเอง การคิดวิเคราะห์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 82.36/80.07 สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้คือ 80/80 หมายความว่า นักเรียนได้คะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนแต่ละชุดการเรียนรู้ (E_1) คิดเป็นร้อยละ 82.36 ของคะแนนเต็ม มีคะแนนเฉลี่ยความมีวินัยในตนเองหลังเรียน เท่ากับ 3.88 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.52 คิดเป็นร้อยละ 77.58 ของคะแนนเต็ม มีคะแนนเฉลี่ยการคิดวิเคราะห์หลังเรียน เท่ากับ 24.45 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.75 คิดเป็นร้อยละ 81.51 ของคะแนนเต็ม และมีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนเท่ากับ 32.45 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.84 คิดเป็นร้อยละ 81.13 ของคะแนนเต็ม รวมคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนของความมีวินัยในตนเอง การคิดวิเคราะห์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (E_2) คิดเป็นร้อยละ 80.07 ดังนั้น ชุดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นร่วมกับอริยสัจ 4 ที่ส่งผลต่อความมีวินัยในตนเอง การคิดวิเคราะห์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) / ผลลัพธ์ (E_2) เท่ากับ 82.36/80.07 สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ คือ 80/80

แสดงว่าชุดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้นร่วมกับอริยสัจ 4 ที่ส่งผลต่อความมีวินัยในตนเอง การคิดวิเคราะห์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีความเหมาะสม สอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ เนื่องจากผู้วิจัยมีกระบวนการสร้างตามขั้นตอนอย่างเป็นระบบ และถูกต้อง คือได้มีการวิเคราะห์หลักสูตรและเนื้อหา ศึกษาแนวทางการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ หนังสือเรียน ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพ.ศ.2551 และเอกสารอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ศึกษาวิธีการสร้างชุดการเรียนรู้ ศึกษารูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้นการสอนแบบอริยสัจ 4 แล้วนำมาบูรณาการเข้าด้วยกันจนกระทั่งได้ชุดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้นร่วมกับอริยสัจ 4 และชุดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นได้ผ่านการตรวจสอบแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ และที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์อย่างละเอียด นำไปทดลองใช้เพื่อปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องให้มีประสิทธิภาพ แล้วจึงนำชุดการเรียนรู้ไปใช้จริง ทำให้ชุดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นสามารถตอบสนองของความสามารถของผู้เรียนแต่ละคน

สอดคล้องกับแนวคิดทฤษฎีของ Bruner อ้างอิงใน ทิศนา แคมมณี (2550, หน้า 66-68) ที่เชื่อว่ามนุษย์เลือก ที่จะรับรู้สิ่งที่ตนเองสนใจ และการเรียนรู้เกิดจากกระบวนการค้นพบด้วยตัวเอง และในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ มีกระบวนการขั้นตอนในการจัดกิจกรรมที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนศึกษาหาความรู้ ลงมือปฏิบัติ ค้นพบคำตอบด้วยตนเองที่ละขั้นตอน ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ ช่วยพัฒนาการคิด โดยผู้วิจัยคอยแนะนำให้ความเป็นกันเอง ส่งผลให้ผู้เรียนมีความมีวินัยในตนเอง มีการคิดวิเคราะห์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น สอดคล้องกับผลการวิจัยของกนกวลี แสงวิจิตรประชา (2550, บทคัดย่อ) ได้พัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตาม กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ วิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน เรื่องหน่วยของสิ่งมีชีวิต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ดังกล่าว มีความเหมาะสมของ องค์ประกอบต่าง ๆ อยู่ในระดับมากและมีประสิทธิภาพเท่ากับ 76.67/77.92 นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามกระบวนการสืบเสาะหาความรู้สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และนักเรียนมีเจตคติทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 สอดคล้องกับผลการวิจัยของศรีบุญญา นามจันทร์ (2552, บทคัดย่อ) ได้พัฒนาชุดการสอนวิชาเคมี เรื่องโครงสร้างอะตอม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนศรีสุวิทยา จังหวัดสุรินทร์ ผลการวิจัยพบว่า ชุดการสอน

ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ 86.74/85.90 และยังคงคล้องกับผลการวิจัยของ วิโรจน์ นามโส (2555, หน้า 78) ได้พัฒนาชุดการเรียนรู้เรื่องธาตุ และสารประกอบที่เน้นความสามารถในการคิดวิเคราะห์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิจัยพบว่าชุดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพ E_1/E_2 เท่ากับ 82.55/81.71 ซึ่งมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้คือ 75/75

2. ผลการเปรียบเทียบความมีวินัยในตนเอง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นร่วมกับ อริยสัจ 4 ระหว่างก่อนเรียน และหลังเรียน พบว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นร่วมกับ อริยสัจ 4 มีความมีวินัยในตนเองหลังเรียน สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานการวิจัย

โดยภาพรวมพบว่า คะแนนเฉลี่ยความมีวินัยในตนเองก่อนเรียน และคะแนนเฉลี่ยความมีวินัยในตนเองหลังเรียน ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับ อริยสัจ 4 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานการวิจัย โดยคะแนนเฉลี่ยความมีวินัยในตนเองหลังเรียนเท่ากับ 3.72 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ .43 สูงกว่า คะแนนเฉลี่ยความมีวินัยในตนเองก่อนเรียนซึ่งมีค่าเท่ากับ 2.61 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ .41 และเมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน ได้แก่ ด้านความรับผิดชอบ ด้านความเชื่อมั่นในตนเอง ด้านความอดทน ด้านความซื่อสัตย์ ด้านลักษณะความเป็นผู้นำ และด้านการปฏิบัติตามกฎระเบียบของสังคม มีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน และหลังเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดย ความมีวินัยในตนเองในทุกด้านมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

นอกจากนี้ในขณะดำเนินกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ ผู้วิจัยยังได้ทำการสังเกตพฤติกรรมความมีวินัยในตนเองของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง โดยแบ่งการสังเกตออกเป็น 3 ระยะ พบว่าค่าความถี่ในการปฏิบัติของพฤติกรรมความมีวินัยในตนเองของกลุ่มตัวอย่างและค่าเฉลี่ย เพิ่มมากขึ้น เมื่อรวมทั้ง 3 ระยะ ในภาพรวมนักเรียนมีระดับพฤติกรรมความมีวินัยในตนเองอยู่ในระดับมาก ทั้งนี้อาจจะมีสาเหตุเนื่องมาจาก ก่อนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นร่วมกับ อริยสัจ 4 ผู้วิจัยได้ชี้แจงและสร้างข้อตกลงเบื้องต้นให้นักเรียนมีความเข้าใจตรงกัน จัดกิจกรรมเรียนรู้ที่กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความมีวินัยในตนเอง และแจ้งผลย้อนกลับแก่นักเรียนทันทีพร้อมทั้ง

ชมเชยนักเรียนที่ปฏิบัติงานได้ดี เป็นการเสริมแรงให้กับนักเรียนเป็นระยะ ๆ การจัดกิจกรรมต่าง ๆ ตอบสนองความต้องการของผู้เรียน อีกทั้งมีกิจกรรมที่หลากหลาย ทั้งเป็นการทำงานกลุ่ม ทำงานเดี่ยว ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง ร่วมกันวางแผนการทำงาน ร่วมกันคิดแก้ปัญหา ฝึกเป็นผู้นำผู้ตาม รับฟังความคิดเห็นซึ่งกันและกัน การนำเสนอผลงาน ครูรู้จักยืดหยุ่นได้ในบางโอกาส ไม่เร่งรัดจนเกินไป นอกจากนี้ ผู้วิจัยที่เป็นผู้สอนยังให้ความสำคัญกับนักเรียนเป็นกัลยาณมิตรที่คอยให้คำแนะนำ ให้ข้อเสนอแนะให้การเสริมแรงทั้งทางบวก และทางลบ นั่นคือมีการให้กำลังใจ ยกย่อง ชมเชย ในขณะที่เดียวกันก็มีการตำหนิ ว่ากล่าวตักเตือน ตัดคะแนน การจัดกิจกรรมด้วยวิธีการดังกล่าวส่งผลให้นักเรียนมีความกระตือรือร้น ที่จะปรับปรุงตนเองให้เป็นที่ยอมรับ แสดงออกโดยการมีวินัยในตนเองมากขึ้น สอดคล้องกับผลการวิจัยของ ปรัดनिया เพ็งศิลา (2552, หน้า 105) พบว่า ความมีวินัยในตนเองหลังได้รับการสอนโดยใช้ชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้สถานการณ์จำลอง เรื่องโจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ สูงกว่าก่อนได้รับการสอน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และยังสอดคล้องกับผลการวิจัยของ แสงวัน ทองทิพย์ (2552, บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาความมีวินัยในตนเองของนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 โรงเรียนชุมชนบ้านอาฮี อำเภอท่าลี่ จังหวัดเลย โดยใช้กระบวนการมีส่วนร่วม ผลการวิจัยพบว่า ผลการดำเนินงานการพัฒนาความมีวินัยในตนเองของนักเรียนที่เกิดจากการมีส่วนร่วมตามแผนปฏิบัติการในวงรอบการวิจัย พบว่า นักเรียนที่ได้รับการพัฒนาความมีวินัยในตนเองด้วยกระบวนการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วมมีวินัยในตนเองสูงกว่าก่อนเข้าร่วมในกระบวนการวิจัยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ด้านการปฏิบัติตามกฎระเบียบของโรงเรียน พบว่า นักเรียนปฏิบัติตามกฎระเบียบของโรงเรียนได้มากขึ้น ด้านความรับผิดชอบรู้จักหน้าที่ พบว่า นักเรียนรู้จักรับผิดชอบหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายมากขึ้น และ ด้านความซื่อสัตย์ พบว่า นักเรียนมีความซื่อสัตย์ต่อตนเองและผู้อื่นมากขึ้น สามารถอยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุขและพบว่า นักเรียนและผู้ปกครองมีความพึงพอใจมากและต้องการให้จัดกิจกรรมเช่นนี้อีก สอดคล้องกับงานวิจัยของธีระภาภรณ์ ดงอนนท์ (2552, บทคัดย่อ) ได้ศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อความมีวินัยในตนเองของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาเลย เขต 2 ผลการวิจัยพบว่า ระดับความมีวินัยในตนเองของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีวินัยในตนเองโดยภาพรวมอยู่ในระดับปานกลางโดย พบว่า ความมี

วินัยในตนเองด้านตรงต่อเวลามีค่าเฉลี่ยสูงสุดรองลงมาคือ ด้านปฏิบัติตามกฎระเบียบของสถาบันและสังคม ด้านความซื่อสัตย์ ด้านความรับผิดชอบด้านความอดทน ด้านความเคารพในสิทธิของผู้อื่น และด้านความมั่นใจในตนเอง ตามลำดับ และสอดคล้องกับ Garner (2004, p.4427-A) ได้ศึกษาเกี่ยวกับปัญหาด้านระเบียบวินัยซึ่งเป็นสาเหตุแห่งความรุนแรงและการหลีกเลี่ยงปัญหาด้านระเบียบวินัย พบว่าความมีระเบียบวินัยและความมีวินัยในตนเอง เป็นสิ่งสำคัญ ซึ่งมีผลต่อการพัฒนาผู้เรียนโดยตรง การสร้างวินัยที่เป็นพื้นฐานที่สำคัญต่อการดำรงชีวิตการอยู่ร่วมกันในสังคม จะทำให้ผู้เรียนเจริญเติบโตเป็นพลเมืองที่ดีของสังคมต่อไป การจัดการด้านระเบียบวินัย สามารถลดการก่อวินาศกรรมกระบวนการเรียนการสอนในชั้นเรียน และโรงเรียนจะมีความปลอดภัย และก่อให้เกิดการเรียนรู้

3. ผลการเปรียบเทียบการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นร่วมกับอริยสัจ 4 ระหว่างก่อนเรียน และหลังเรียน พบว่า นักเรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 การได้ผลการวิจัยดังกล่าวเป็นเพราะ การจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นร่วมกับอริยสัจ 4 เป็นการสอนที่เน้นให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ในหลักการด้วยตนเอง เน้นกระบวนการคิดของนักเรียน เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้คิดอย่างรอบคอบภายใต้หลักการที่เป็นเหตุผล มีการส่งเสริมให้ผู้เรียนได้พัฒนาความคิดวิเคราะห์ข้อมูลต่าง ๆ มาจัดลำดับ โดยการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบสืบเสาะที่เน้นพัฒนาการทางสติปัญญาของนักเรียนตามทฤษฎีพัฒนาทางสติปัญญาของ Piaget นักเรียนมีโอกาสได้สร้างความรู้แบบกระบวนการ (Procedural Knowledge) ซึ่งเกิดจากการใช้ทักษะในการสร้างและทดสอบแนวความคิด (Lawson, 1995, p.166) ทำให้นักเรียนมีศักยภาพด้านสติปัญญา (Intellectual Potention) มีความสามารถในการแก้ปัญหาเพิ่มมากขึ้น โดยขั้นที่ 1 ตรวจสอบความรู้เดิม (Elicitation) นักเรียนจะเกิดแรงจูงใจภายใน ต้องการแสวงหาความรู้เพื่อมุ่งไปสู่ความสำเร็จ และขั้นที่ 7 ขันนำความรู้ไปใช้ (Extension) นักเรียนจะนำเอาแนวคิด หลักการ มาสร้างเป็นความรู้ใหม่ด้วยตนเองและเก็บบันทึกไว้ เมื่อมีสิ่งเร้าภายนอกมากกระตุ้นนักเรียนจะนำความรู้ที่ถูกเก็บบันทึกไว้มาใช้ ซึ่งความรู้นั้นจะคงทนไม่ถูกลืมไป และความรู้ใหม่จะถูกนำไปบูรณาการกับความรู้ที่มีอยู่ก่อนแล้วทำให้เกิดความรู้ที่กว้างขวาง และมีความหมายมากขึ้น (Bruner, 1961, อ้างถึงใน ทิศนา แคมมณี, 2552, หน้า 66-68) ส่วนการจัดการเรียนรู้แบบอริยสัจ 4 เป็นกิจกรรมที่เน้นพัฒนาความสามารถ

ในการคิด โดยใช้กระบวนการทางความคิด โดยใช้สติปัญญาในการพิจารณาเรื่องที่เป็นเหตุปัจจัยให้เข้าใจอย่างถ่องแท้ ถูกต้องกับความเป็นจริง สอดคล้องกับผลการวิจัยของเฉลิมพล ตามเมืองปัก (2551, หน้า 119-121) พบว่า นักเรียนที่เรียนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ และนักเรียนที่เรียนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการคิดวิเคราะห์หลังเรียน สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 สอดคล้องกับผลการวิจัยของรุ่งระวี ศิริบุญนาม (2551, หน้า 79-80) พบว่านักเรียนที่เรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น เรียนรู้แบบ KWL และเรียนรู้แบบปกติมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง กรด-เบส แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยพบว่านักเรียนที่เรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง กรด-เบส สูงกว่านักเรียนที่เรียนรู้แบบ KWL อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นักเรียนที่เรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง กรด-เบส และเจตคติต่อการเรียนเคมี สูงกว่านักเรียนที่เรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สาเหตุที่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น สูงกว่านักเรียนที่เรียนรู้แบบ KWL และเรียนรู้แบบปกติ อาจเนื่องมาจากการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น มีขั้นตอนการตรวจสอบความรู้เดิมของผู้เรียน เพื่อให้นักเรียนใช้กรอบความรู้เดิมในการจัดระเบียบสิ่งเร้าใหม่ ทำให้โอกาสที่จะเกิดกรอบความรู้ใหม่ถูกต้องมากขึ้น

สอดคล้องกับผลการวิจัยของสุรเกียรติ์ ไชยวุฒิ (2553, บทคัดย่อ) ทำการวิจัยเรื่องการศึกษาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ด้วยกระบวนการแก้ปัญหาตามหลักอริยสัจ 4 ผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการแก้ปัญหาตามหลักอริยสัจ 4 มีคะแนนความสามารถในการคิดวิเคราะห์เฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และยังสอดคล้องกับผลการวิจัยของสุนิรัตน์ สอนบาล (2555, หน้า 94-95) พบว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น มีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี เรื่อง เซลล์ไฟฟ้าเคมี การคิดวิเคราะห์ และการคิดแก้ปัญหาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้ แบบอริยสัจ 4 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี เรื่อง เซลล์ไฟฟ้าเคมี

การคิดวิเคราะห์ และการคิดแก้ปัญหา โดยใช้ Hotelling's T^2 (Dependent Samples) หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน และหลังเรียนของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นร่วมกับอริยสัจ 4 พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์หลังเรียน สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 การได้ผลการวิจัยดังกล่าวเป็นเพราะการจัด กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นร่วมกับอริยสัจ 4 ทั้งนี้เป็นผลเนื่องมาจากผู้วิจัยลำดับเนื้อหาของชุดการเรียนรู้จากง่ายไปหายาก กิจกรรม ในแต่ละชุดการเรียนรู้มีความชัดเจนผู้เรียนสามารถปฏิบัติกิจกรรมจนเกิดความรู้ความ เข้าใจในเนื้อหาได้ดีมากขึ้น รวมทั้งผู้วิจัยได้นำเอาวิธีการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักร การเรียนรู้แบบ 7 ขั้น ตามแนวคิดของ Eisenkraft (2003, pp.57-59) ซึ่งเป็นยุทธวิธีในการ จัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง เน้นกระบวนการคิด ให้ผู้เรียนได้สร้าง ความรู้ด้วยตนเอง ได้ลงมือปฏิบัติจริง โดยให้ความสำคัญกับการตรวจสอบความรู้พื้นฐาน ของผู้เรียน และสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล โดยครูผู้สอนเป็นผู้เตรียมกระบวนการ จัดการเรียนสร้างบรรยากาศที่เอื้อต่อการเรียนการสอน และอริยสัจ 4 ซึ่งเป็นกระบวนการ เรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนแสวงหาความรู้จากการวิเคราะห์ผลไปหาเหตุ ในประเด็นปัญหาที่พบ และคิดค้นวิธีการแก้ปัญหาต่าง ๆ ด้วยตนเอง โดยนำหลักพุทธธรรมมาใช้เป็นกระบวนการ แก้ปัญหา สอดคล้องกับงานวิจัยของกนิษฐา ผาโท (2549, หน้า 45-46) ได้ศึกษา ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนแบบอริยสัจ 4 ผลการศึกษาพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบอริยสัจ 4 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบอริยสัจ 4 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ระดับ .01 สอดคล้องกับงานวิจัยของ เสฏฐารุณี มุลอมาตย์ (2549, หน้า 78) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์ โดยใช้ชุด การเรียน ตามแนวอริยสัจ 4 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผลการศึกษา พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ชุดการเรียนรู้ตามแนวอริยสัจ 4 มีผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนฟิสิกส์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดการเรียนรู้ตามแนวอริยสัจ 4 มีความสามารถ

ในการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 สอดคล้องกับงานวิจัยของวารุพร บุญอาจ (2555, หน้า 73) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้แบบ 7 ชั้น ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้แบบ 7 ชั้น มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และมีค่าขนาดอิทธิพลเท่ากับ 3.20 และยังสอดคล้องกับผลการวิจัยของสุนิรัตน์ สอนบาล (2555, หน้า 94-95) พบว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น มีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี เรื่อง เซลล์ไฟฟ้าเคมี การคิดวิเคราะห์ และการคิดแก้ปัญหา หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้ แบบอริยสัจ 4 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี เรื่อง เซลล์ไฟฟ้าเคมี การคิดวิเคราะห์ และการคิดแก้ปัญหา โดยใช้ Hotelling's T^2 (Dependent Samples) หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5. ผลการเปรียบเทียบความมีวินัยในตนเอง การคิดวิเคราะห์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนทางการเรียนแตกต่างกัน (สูง ปานกลาง และต่ำ) หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้นร่วมกับอริยสัจ 4 เมื่อวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมพหุคูณทางเดียว (One-way MANCOVA) พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน หลังได้รับการเรียนรู้โดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น ร่วมกับอริยสัจ 4 มีความมีวินัยในตนเอง การคิดวิเคราะห์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ผลจากการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมทางเดียว (One-way ANCOVA) พบว่านักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน มีคะแนนเฉลี่ยความมีวินัยในตนเองหลังเรียน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยนักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง มีความมีวินัยในตนเองสูงกว่า นักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนปานกลาง และต่ำ ตามลำดับส่วนนักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนปานกลางและต่ำ มีความมีวินัยในตนเองไม่แตกต่างกัน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของธีระภาภรณ์ ดงอนนท์ (2552, บทคัดย่อ) ได้ศึกษา ปัจจัยที่ส่งผลต่อความมีวินัยในตนเองของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา

สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาเลย เขต 2 ผลการวิจัยพบว่า ตัวแปรที่มีความสัมพันธ์ทางบวกกับความมีวินัยในตนเองของนักเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ความเชื่ออำนาจในตน การมุ่งอนาคตและควบคุมตน เจตคติต่อวินัยในตนเอง การอบรมเลี้ยงดูแบบประชาธิปไตย การอบรมเลี้ยงดูแบบเข้มงวด การปฏิบัติตนของครูพฤติกรรมกลุ่มเพื่อน สภาพชุมชน ส่วนตัวแปรที่มีความสัมพันธ์ทางลบกับความมีวินัยในตนเองของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 คือการอบรมเลี้ยงดูแบบปล่อยปละละเลย และอิทธิพลของตัวแบบสัญลักษณ์ และตัวแปรที่สามารถพยากรณ์ความมีวินัยในตนเองของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 คือ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ (Beta = .517) หมายความว่า ถ้านักเรียนมีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์สูง ความมีวินัยในตนเองของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ก็จะสูงไปด้วย การมุ่งอนาคตและควบคุมตน สภาพชุมชน การอบรมเลี้ยงดูแบบปล่อยปละละเลย และตัวแปรที่สามารถพยากรณ์ความมีวินัยในตนเองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สามารถพยากรณ์ความมีวินัยในตนเองของนักเรียนได้ตามลำดับ โดยมีประสิทธิภาพในการทำนายร้อยละ 59.3 ($R^2 = .593$) และผลการวิจัยของ พรหมศิริ วงศ์ธนบัตร (2556, หน้า 94) ได้ศึกษาวิจัยเรื่องปัจจัยที่ส่งผลต่อความมีวินัยในตนเองของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากำแพงเพชร เขต 1 ผลการวิจัยพบว่าตัวแปรพยากรณ์ที่ดีที่สุดที่ส่งผลต่อความมีวินัยในตนเองของนักเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 คือแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ แสดงว่านักเรียนที่มีระดับแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์สูง จะมีความอดทน ความขยัน มีความเพียรพยายาม และความรับผิดชอบและมักจะเป็นผู้ประสบความสำเร็จในชีวิตมากกว่านักเรียนที่มีระดับแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่ำ

จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมทางเดียว (One-way ANCOVA) พบว่านักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน (สูง ปานกลาง และต่ำ) หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับอริยสัจ 4 มีการคิดวิเคราะห์ไม่แตกต่างกัน สอดคล้องกับผลการวิจัยของเบญจพร ภิรมณ์ (2553, หน้า 7) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ปัจจัยเชิงสาเหตุที่ส่งผลต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาศรีสะเกษ เขต 1 ผลการวิจัยพบว่า แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์เป็นตัวแปรที่ส่งผลทางอ้อมต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์ผ่านบุคลิกภาพนักวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อการเรียน และสอดคล้องกับ

ผลการวิจัยของกมลรัตน์ จำปาจันทร์ (2556, บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัย เรื่องผลการเรียน ด้วยบทเรียนบนเว็บแบบผสมผสาน 2 รูปแบบ เรื่อง การสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย คอมพิวเตอร์ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดวิเคราะห์ และความคงทนในการ เรียนรู้ของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่างกัน ผลการวิจัย พบว่า นักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่างกัน ที่เรียนด้วยบทเรียนบนเว็บแบบผสมผสาน มีการคิด วิเคราะห์โดยรวมและรายด้าน และความคงทนในการเรียนรู้ไม่แตกต่างกัน แต่นักเรียนที่มี แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์สูงมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมากกว่านักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่ำ ($p < .025$) และผลการวิจัยของ

ผลจากการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมทางเดียว (One-way ANCOVA) พบว่า นักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน มีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนหลังเรียนแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยนักเรียนที่มี แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่มีแรงจูงใจ ใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนปานกลาง และต่ำ ส่วนนักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียน ปานกลางและต่ำ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนไม่แตกต่างกัน ซึ่งสอดคล้องกับ งานวิจัยของปาริฉัตร อันประเสริฐ (2543, บทคัดย่อ) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่าง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับเชาวน์ปัญญา ความคิดสร้างสรรค์ และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ทางการเรียนทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนศึกษานารี กรุงเทพมหานคร ปีการศึกษา 2542 จำนวน 474 คน ผลการวิจัย พบว่า เชาวน์ปัญญา แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนทางการเรียนและความคิดสร้างสรรค์มีความสัมพันธ์กับ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ตัวแปรที่ สามารถพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ได้ดีที่สุด คือ เชาวน์ปัญญา รองลงมา คือ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนทางการเรียนและความคิด สร้างสรรค์ตามลำดับ นอกจากนี้ผลการวิจัยของอเนก เตชะสุข (2542, หน้า 90-91) ยังพบว่า แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนทางการเรียนมีความสัมพันธ์ทางบวกกับ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จึงทำให้นักเรียนที่มีระดับแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียน ทางการเรียนที่สูงขึ้น มีแนวโน้มของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นและเป็นไปในทิศทาง เดียวกัน และจากการศึกษา ของ บุญชม ศรีสะอาด (2542, หน้า 180-182) พบว่า แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนทางการเรียนเป็นปัจจัยหนึ่งที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน การที่นักเรียนแต่ละคนมีความตั้งใจในการเรียน

ไม่เหมือนกัน สาเหตุหนึ่งมาจากนักเรียนมีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนทางการเรียนที่แตกต่างกันนั่นเอง ซึ่งนักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนทางการเรียนสูงนั้นก็ตั้งใจเรียน และประสบความสำเร็จในทางการเรียน ตรงข้ามกับนักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนทางการเรียนต่ำก็จะขาดความสนใจ ไม่ตั้งใจเรียนและประสบความสำเร็จต่ำลงในการเรียน ดังนั้น การที่จะพัฒนาให้ผู้เรียนบรรลุจุดหมายทางการศึกษาก็ควรจะมีการกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนทางการเรียนทางการเรียน โดยมีครูผู้สอนเป็นผู้ผลักดันเพื่อทำให้การเรียนรู้นั้นสมบูรณ์ยิ่งขึ้น และจากการวิจัยของ กมลรัตน์ จำปาจันทร์ (2556, บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัย เรื่องผลการเรียนด้วยบทเรียนบนเว็บแบบผสมผสาน 2 รูปแบบ เรื่อง การสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดวิเคราะห์ และความคงทนในการเรียนรู้ของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่างกัน ผลการวิจัย พบว่านักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่างกัน ที่เรียนด้วยบทเรียนบนเว็บแบบผสมผสาน มีการคิดวิเคราะห์โดยรวมและรายด้าน และความคงทนในการเรียนรู้ไม่แตกต่างกัน แต่นักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์สูงมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมากกว่านักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่ำ ($p < .025$)

ดังนั้น แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์จึงเป็นความปรารถนาที่จะทำสิ่งใด สิ่งหนึ่งให้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี พยายามเอาชนะอุปสรรคต่าง ๆ มีความรู้สึกสบายใจเมื่อประสบความสำเร็จดังนั้นนักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงจะมีความพยายามความอดทนทำงาน มีแผนตั้งระดับความหวังไว้สูงและพยายามที่จะเอาชนะอุปสรรคต่าง ๆ เพื่อให้งานสำเร็จลุล่วงไปได้ ส่วนนักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนทางการเรียนปานกลาง และต่ำ จะมีลักษณะการทำงานที่ไม่มีเป้าหมายหรือตั้งเป้าหมายง่าย ๆ เพราะกลัวความล้มเหลว ในการทำงาน (ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์, 2543, หน้า 224-225) ดังที่ Bruner (1961, p.195) ได้กล่าวว่า กิจกรรมการเรียนรู้จะประสบผลสำเร็จมากน้อยเพียงใดขึ้นอยู่กับปริมาณแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนของแต่ละบุคคลเป็นปัจจัยสำคัญ ซึ่งผู้ที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนทางการเรียนสูงนั้น จะเป็นผู้ที่พยายามบากบั่นทำกิจกรรมต่าง ๆ ให้สำเร็จเพื่อบรรลุมาตรฐานของตนเองมากกว่าจะหลีกเลี่ยง และเลือกงานที่เหมาะสมกับความสามารถของตนเอง

ข้อเสนอแนะ

จากการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะดังนี้

1. ข้อเสนอแนะสำหรับการนำเอาผลการวิจัยไปใช้

1.1 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับอริยสัจ 4 ครูผู้สอนควรวางแผน และเตรียมสื่อการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับบทเรียน ฝึกให้นักเรียนรู้จักคิดและเสริมแรงเพื่อให้ส่งผลต่อความมีวินัยในตนเอง การคิดวิเคราะห์ และเพื่อยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้สูงขึ้น

1.2 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับอริยสัจ 4 ใช้เวลามากในการสอนแต่ละครั้ง ดังนั้นควรยืดหยุ่นเวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อให้นักเรียนที่มีแรงจูงใจสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน สามารถพัฒนาตนเองได้ทัดเทียมกัน

2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยในครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการศึกษาวิจัย โดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับอริยสัจ 4 กับนักเรียนชั้นอื่น ๆ เพื่อจะได้ข้อสรุปที่ครอบคลุม และชัดเจนยิ่งขึ้น

2.2 ควรมีการศึกษาวิจัย โดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับอริยสัจ 4 ในกลุ่มสาระอื่น ๆ เพื่อเป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

2.3 ควรศึกษาในตัวแปรตามอื่น ๆ เช่น ความสามารถในการคิดแก้ปัญหา คิดสังเคราะห์ ความคิดสร้างสรรค์ ความคงทนในการเรียนรู้ และความพึงพอใจ เป็นต้น

บรรณานุกรม

มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี

บรรณานุกรม

- กนกวลี แสงวิจิตรประชา. (2550). การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ตามกระบวนการ สืบเสาะหาความรู้วิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน เรื่องหน่วยของสิ่งมีชีวิตและชีวิตพืช สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. พิษณุโลก : มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- กมลรัตน์ จำปาจันทร์. (2556). ผลการเรียนรู้ด้วยบทเรียนบนเว็บแบบผสมผสาน 2 รูปแบบ เรื่องการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดวิเคราะห์และความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่างกัน. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- กรกฎ วงศ์ไชยเสรี. (2550). การเปลี่ยนแปลงเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ จากบทเรียน คอมพิวเตอร์ มัลติมีเดียที่กระบวนการเรียนรู้แบบอริยสัจสี่. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
- กนิษฐา ผาโท. (2549). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการ แก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอน แบบอริยสัจ 4. สารนิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- _____. (2552). หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- กาญจนา วัฒนอายุ. (2544). การวิจัยในชั้นเรียน. กรุงเทพฯ : กระทรวงศึกษาธิการ.
- กัญญา โชคสวัสดิ์ภิญโญ. (2553). การใช้ชุดการเรียนรู้แบบร่วมแรงร่วมใจด้วยเทคนิค กลุ่มแข่งขัน (TGT) เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง โมลและสารละลาย. วิทยานิพนธ์ วท.ม. อุบลราชธานี : มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี.
- กังวล เทียนกันต์เทศน์. (2540). การวัด การวิเคราะห์ การประเมิน. กรุงเทพฯ : Bangkok Software Technology House.
- เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์. (2549). การคิดเชิงวิเคราะห์. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ : ชัดชัดมีเดีย.

- โกษีย์ วงศ์สุธา. (2546). การพัฒนากิจกรรมเสริมสร้างวินัยในตนเองของนักเรียนโรงเรียนบ้านโพธิ์สง่า อำเภอเดชอุดม จังหวัดอุบลราชธานี. สารนิพนธ์ กศ.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- คณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, สำนักงาน. กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). *ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์*. กรุงเทพฯ. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทยจำกัด.
- เครีอวัลย์ ภูมิศรีแก้ว. (2552) การเปรียบเทียบความสามารถด้านการอ่าน การคิดวิเคราะห์และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างการเรียนรู้ด้วยกลุ่มร่วมมือที่ใช้แบบฝึกทักษะกับกลุ่มร่วมมือที่ใช้แผนผังความคิด. ววิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- จินตนา ชาญเขียว. (2545). การศึกษาสภาพความมีวินัยในตนเองของนักศึกษาวิทยาลัยเทคนิค สังกัดกรมอาชีวศึกษาเขตการศึกษา 7. ววิทยานิพนธ์ ค.ม. กำแพงเพชร : สถาบันราชภัฏกำแพงเพชร.
- จันทร์จิรา รัตนโพนุลย์. (2549). การพัฒนากิจกรรมค่ายอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม เรื่อง การอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมสำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 4 ที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมค่ายอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมเป็นกลุ่ม. ปริญญาานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- จุฑามาศ เจตน์กลกิจ. (2552). การพัฒนาชุดการสอนวิชาเคมี เรื่อง ไฟฟ้าเคมี สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. ววิทยานิพนธ์ ค.ม. นครสวรรค์ : มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์.
- จรรย์ ชัยวงศ์. (2553). ศึกษาการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้สาระวิทยาศาสตร์ เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม โดยใช้ทฤษฎีสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. ววิทยานิพนธ์ ค.ม. อุตรดิตถ์ : มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์.
- เฉลิมพล ตามเมืองปัก. (2551). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนความสามารถในการคิดวิเคราะห์และเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์เรื่องแรงและการเคลื่อนที่ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขึ้นกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน. ววิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

- ชวลิต ชูกำแพง. (2557). http://www.elearning.msu.ac.th/opencourse/0506704/page06_04.html
- ชลลดา ชูวณิชชานนท์. (2552). ผลของการใช้โปรแกรมการปรึกษาแบบกลุ่มโดยใช้ปัจจัยมโหวาทและหลักอริยสัจสี่ เพื่อเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนที่มีผลการเรียนต่ำกว่า 2.00 : กรณีศึกษา นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสันติราษฎร์วิทยาลัยชลลดา ชูวณิชชานนท์. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2545). เทคโนโลยีทางการศึกษาทฤษฎีและการวิจัย. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.
- ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์. (2552). 80 นวัตกรรมการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ. กรุงเทพฯ : บริษัท แดเน็กซ์ อินเทอร์เน็ตคอร์ปอเรชั่น
- _____. (2553). การจัดการเรียนรู้แนวใหม่. นนทบุรี : สหมิตรพรินติ้ง แอนด์พับลิชชิง.
- ชัยวิชิต เขียรชนะ. (2548). การพัฒนาแบบวัดความมีวินัยในตนเองของนักเรียน ช่วงชั้นที่สาม : กรณีศึกษาจังหวัดนครนายก. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ชาติ แจ่มนุช. (2545). สอนอย่างไรให้คิดเป็น. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์เลี้ยงเชียง.
- ชูศรี วงศ์รัตน์. (2553). เทคนิคการใช้สถิติเพื่อการวิจัย. พิมพ์ครั้งที่ 12 นนทบุรี : ไทเนรมิตกิจ อินเทอร์เน็ต โปรเกรสซีฟ.
- ณัฐนิชา บุญเพิ่มพูล. (2552). การสร้างชุดการสอนเพื่อเตรียมความพร้อมด้านการอ่าน และการเขียนพยัญชนะไทยของเด็กชาวเขาปทุมวียง. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. เชียงใหม่ : มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- ณัฐนันท์ สาราณสุข. (2555). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถทางการคิดวิเคราะห์และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. วิทยานิพนธ์ ค.ม. สกลนคร : มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.

- ดรัลลสิริ สีลาดเลา. (2552). การพัฒนาแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7E กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เรื่องปฏิกิริยาเคมีที่พบในชีวิตประจำวัน กับสิ่งแวดล้อม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. การศึกษาค้นคว้าอิสระ กศ.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- เต็มศักดิ์ คทวณิช. (2546). จิตวิทยาทั่วไป. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดดูเคชั่น
- ทรงศักดิ์ ภูสีอ่อน. (2554). การประยุกต์ใช้ SPSS วิเคราะห์ข้อมูลงานวิจัย. พิมพ์ครั้งที่ 4. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ทศสุพล ทุมประเสน. (2554). ความสามารถในการแก้ปัญหาและการนำความรู้วิทยาศาสตร์ ไปใช้ในชีวิตประจำวันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนตามแนวอริยสัจสี่ของพระพุทธเจ้า. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. เชียงใหม่ : มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- ทศนา แหมมณี และคณะ. (2544). การคิดและการสอนคิด. ประมวลบทความนวัตกรรมเพื่อการเรียนรู้สำหรับครูยุคปฏิรูปการศึกษา. กรุงเทพฯ : คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- _____. (2544). วิทยาการด้านการคิด. กรุงเทพฯ : มาสเตอร์กรุ๊ป.
- ทศนา แหมมณี. (2550). ศาสตร์การสอน องค์ความรู้เพื่อพัฒนาการกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- _____. (2552). ศาสตร์การสอน องค์ความรู้เพื่อพัฒนาการกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ธิดิมา จักรเพชร. (2544). ผลของชุดการแนะแนวที่มีต่อความมีวินัยในตนเองของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสุเหร่าแสนแสบ. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ธีระภาภรณ์ ดงอนนท์. (2552). ปัจจัยที่ส่งผลต่อความมีวินัยในตนเองของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาเลย เขต 2. วิทยานิพนธ์ ค.ม. เลย : มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย.
- นิกร จำปาหาร. (2555). การเปรียบเทียบผลการเรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์โดยใช้รูปแบบผสมผสานและแบบปกติที่มีต่อความสามารถในการโต้แย้งและการคิดวิจารณ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนต่างกัน. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

- นันทพัทธ์ โนนศรีเมือง และอำภาศรี พอค้า. (2556). *ความสัมพันธ์ระหว่างสภาพแวดล้อมทางการศึกษากับแรงจูงใจในการเรียนของนักศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี วิทยาเขตกาฬสินธุ์. กาฬสินธุ์ : มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี วิทยาเขตกาฬสินธุ์.*
- น้ำผึ้ง บุญวิชัย. (2547). การพัฒนาชุดการเรียนรู้โดยใช้แผนผังมโนทัศน์ เรื่องหน่วยของชีวิตและชีวิตพืช สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- นันทิยาวรรณ บุปผาคร. (2550). *การเปรียบเทียบผลการเรียนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น โดยใช้เทคนิคการรู้คิดและแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ชั้น ที่มีต่อแนวคิดเลือกเกี่ยวกับมโนคติ : พิสิกส์งาน พลังงานและโมเมนตัม และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นบูรณาการของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีการคิดวิพากษ์วิจารณ์ต่างกัน. วิทยานิพนธ์. กศ.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.*
- นุชศรา ถิตย์ประเสริฐ. (2546). *ปัจจัยที่สัมพันธ์กับความมีวินัยในตนเองของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดกาฬสินธุ์. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.*
- บุญเกื้อ ควรหาเวช. (2545). *นวัตกรรมการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 6. นนทบุรี : หจก.เอสอาร์พรีนติ้ง,*
- บุญชม ศรีสะอาด. (2542). *นวัตกรรมการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ : เจริญวิทย์การพิมพ์.*
- _____. (2545). *การวิจัยเบื้องต้น. พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.*
- _____. (2546). *การพัฒนาหลักสูตร. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.*
- _____. (2553). *การวิจัยเบื้องต้น. พิมพ์ครั้งที่ 8. กรุงเทพฯ : ชมรมเด็ก.*
- _____. (2555). *วารสารการวัดผลการศึกษา. ปีที่ 17 ฉบับที่ 1 กรกฎาคม 2555 มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.*
- เบญจพร ภิรมณ. (2553). *ปัจจัยเชิงสาเหตุที่ส่งผลต่อความสามารถการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาศรีสะเกษ เขต 1. วิทยานิพนธ์ กศ.ด. ชลบุรี : มหาวิทยาลัยบูรพา*
- ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ. (2551). *การพัฒนาการคิด. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ห้างหุ้นส่วนจำกัด 9119 เทคนิคพรีนติ้ง.*

- ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ. (2552). การคิดวิเคราะห์ (เล่ม 1). กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ห้างหุ้นส่วน จำกัด 9119 เทคนิคพรินติ้ง.
- ประยูรภรณ์ บุ่งทอง. (2555). การสร้างแบบวัดความมีวินัยในตนเองสำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ของโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาบุรีรัมย์ เขต 4. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ประสาธ เมืองเฉลิม. (2550). “การเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะ 7 ชั้น” วารสารวิชาการ. 10 (4), 25–30.
- ประเสริฐ พูลผล. (2554). การเปรียบเทียบการรับรู้ความสามารถของตนเอง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี เรื่อง ปริมาณสัมพันธ์ และเจตคติต่อวิชาเคมี โดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะการคำนวณที่เน้นเทคนิคแพคเตอร์เปลี่ยนหน่วยร่วมกับบันทึกการเรียนรู้แบบโต้ตอบสองทางของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ ค.ม. สกลนคร : มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.
- ปาริฉัตร อ้นประเสริฐ. (2543). การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กับเขาวงกตปัญหา ความคิดสร้างสรรค์และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนศึกษานารี กรุงเทพมหานคร. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- ปรีชา ธรรมมา. (2546). วินัยแห่งตน. สารานุกรมศึกษาศาสตร์. ฉบับที่ 26 หน้า 33–38. กรุงเทพฯ : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์. (2546). จิตวิทยาการศึกษา. กรุงเทพฯ : ศูนย์สื่อเสริมกรุงเทพ.
- ปรีศนียา เพ็งศิลา. (2552). ผลการใช้ชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้สถานการณ์ เรื่องโจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ. สารนิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ปัญญาวดี ชมสุวรรณ. (2552). “การศึกษาปัจจัยบางประการที่มีอิทธิพลต่อความมีวินัยในตนเองของ นักเรียนช่วงชั้นที่ 3 โรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานนทบุรี เขต 2” วิทยานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

- เพชฌัญญู กิจระการ. (2544). “การวิเคราะห์ประสิทธิภาพสื่อและเทคโนโลยี
เพื่อการศึกษา (E_1/E_2).” วารสารการวัดผลการศึกษา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
2(7): 44–50; กรกฎาคม.
- พรหมศิริ วงศ์ธนบัตร. (2556). การศึกษาวิจัยเรื่องปัจจัยที่ส่งผลต่อความมีวินัยในตนเอง
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา
ประถมศึกษากำแพงเพชร เขต 1. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. พิษณุโลก :
มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- พระธรรมโกศาจารย์ (ประยูร ธมมจิตโต). (2552). *ธรรมประกาศโนบาย*. กรุงเทพฯ :
สามลดา
- พระเทพเวที (ประยุทธ์ ปยุตโต). (2538). *วิธีคิดตามหลักพุทธธรรม*. กรุงเทพฯ :
สำนักพิมพ์ปัญญา.
- พระธรรมปิฎก (ป.อ. ปยุตโต). (2538). *พุทธธรรม*. พิมพ์ครั้งที่ 6. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์
มหาจุฬาลงกรณราชวิทยาลัย
- พระธรรมปิฎก (ป.อ. ปยุตโต). (2544). *พุทธวิธีในการสอน*. กรุงเทพฯ : บริษัทสหธรรมิก จำกัด
- พระมหาคำสั่น กางมันต์. (2548). *การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้เรื่องหลักธรรมทาง
พระพุทธศาสนา ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างวิธีสอนแบบอริยสัจโดยใช้
บทเรียนบนระบบเครือข่ายกับการสอนแบบปกติ*. วิทยานิพนธ์ กศ.ม.
มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- พวงรัตน์ ทวีรัตน์. (2540). *การสร้างและการพัฒนาแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์*. กรุงเทพฯ :
สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ประสานมิตร.
- พิชิต ฤทธิ์จรรยา. (2544). *หลักการวัดและประเมินผลการศึกษา*. กรุงเทพฯ :
คณะครุศาสตร์ สถาบันราชภัฏพระนคร,
- พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์. (2545). *การจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ*.
กรุงเทพฯ : เดอะมาสเตอร์กรุ๊ป
- _____. (2552). *การสอนวิทยาศาสตร์เพื่อความเข้าใจด้วยกระบวนการออกแบบย้อนกลับ*.
กรุงเทพฯ : พัฒนาคุณภาพวิชาการ.
- พิสนุ พงศ์ศรี. (2553). *การสร้างและพัฒนาเครื่องมือวิจัย*. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ :
ด้านสุทธาการพิมพ์.

- พุกทิตา ดอนฟุงไพร. (2548). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสังคมศึกษา และความมีวินัยในตนเองของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนแบบร่วมมือ และการเรียน แบบปกติ. วิทยานิพนธ์ ค.ม. นครปฐม : มหาวิทยาลัยราชภัฏ นครปฐม.
- ไพฑูริย์ สุขศรีงาม. (2545). ความเข้าใจเกี่ยวกับการสอนสืบเสาะ (Inquiry Approach). มหาสารคาม : ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
- เพ็ญลักษณ์ แก้วทองศรี. (2552). ผลการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น เรื่องการขยายพันธุ์พืชกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. การศึกษาค้นคว้าอิสระ กศ.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ภพ เลหาโพบูลย์. (2542). แนวการสอนวิทยาศาสตร์. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : ไทโยวัฒนาพานิช.
- ภทรพร ยุทธาภรณ์พินิจ. (2547). รูปแบบการพัฒนาแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ตามแนวคิดของ ป.อ.ปยุต ไต. วิทยานิพนธ์ ค.ด. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ภารดี อนันต์นาวิ. (2552). หลักการแนวคิด ทฤษฎีทางการบริหารการศึกษา. ชลบุรี : มนตรีการพิมพ์.
- เยาวดี วิบูลย์ศรี. (2548). การวัดผลและการสร้างแบบสอบผลสัมฤทธิ์ Measurement and Achievement Test Construction. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย.
- ราชบัณฑิตยสถาน. (2546). พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2542. กรุงเทพฯ : นานมีบุ๊คส์พับลิเคชันส์.
- รุจภา ประถมวงษ์. (2551). การเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เรื่องสารในชีวิตประจำวัน ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5E) กับแบบวัฏจักร การเรียนรู้ 7 ขั้น (7E). วิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัย มหาสารคาม.

- รุ่งระวี ศิริบุญนาม. (2551). การเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระ การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องกรด-เบส และเจตคติต่อการเรียนเคมีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการเรียนรู้แบบวัฏจักร การเรียนรู้ 7 ขั้น การเรียนรู้แบบ KWL และการเรียนรู้แบบปกติ. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- รุ่งอรุณ ถิ่นทวี. (2556). การพัฒนาการเรียนรู้วิชาฟิสิกส์ โดยใช้คู่มือการจัดการเรียนรู้ วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7E บนพื้นฐานการคิดแบบโยนิโสมนสิการ และคู่มือการจัดการเรียนรู้สืบเสาะหาความรู้แบบ สสวท. ที่ส่งผลต่อความรับผิดชอบ การคิดวิเคราะห์ และ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์ ค.ม. สกลนคร : มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2539). เทคนิคการวัดผลการเรียนรู้. กรุงเทพฯ : ชมรมเด็ก.
- _____. (2541). เทคนิคการสร้างและสอบข้อสอบวัดความถนัดทางการเรียน. กรุงเทพฯ : ชมรมเด็ก.
- _____. (2543). เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- ลักขณา สริวัฒน์. (2549). จิตวิทยาในชีวิตประจำวัน. (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.
- ลัดดาวัลย์ จิมาษา. (2554). การศึกษาทักษะการคิดวิเคราะห์ โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น สารที่ 2 หน้าที่พลเมือง วัฒนธรรม และการดำเนินชีวิตในสังคม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. ขอนแก่น : มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- วนิดา สุขสมโส. (2552). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ เรื่อง แรง และความดันความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับแผนผังความคิด (Mind Map) กับการจัดการเรียนรู้ตามปกติ. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

- วรัญญูญา ไชยลา. (2550). การศึกษาทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษากาญจนบุรี เขต 1 ที่มี
แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์และแบบการเรียนรู้ต่างกัน. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ :
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- วริศรา ศิริมงคล. (2549). การเปรียบเทียบผลการเรียนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น
และการเรียนสืบเสาะ แบบ สสวท. ที่มีต่อแนวความคิดเลือกเกี่ยวกับมโนคติ
ชีววิทยา : การหมุนเวียนของเลือดและก๊าซและการกำจัดของเสียและความคิด
เชิงเหตุผลของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาสารคาม :
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
- วารุพร บุญอาจ. (2555). การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแบบวัฏจักรสืบเสาะหา
ความรู้แบบ 7 ขั้น ที่ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องดาราศาสตร์และ
อวกาศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. พิษณุโลก :
มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- วาโร เพ็งสวัสดิ์. (2546). การวิจัยในชั้นเรียน. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- วัฒนาพร ระงับทุกข์. (2542). แผนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง. กรุงเทพฯ :
บริษัทแอล ที เพรสจำกัด,
- วิบุรุษ สุขสำราญ. (2553). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และ
ความสามารถในการ แก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค TGT. สารนิพนธ์ กศ.ม.
กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์. (2551). นวัตกรรมตามแนวคิดแบบ Back ward Desing.
มหาสารคาม : ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัย
มหาสารคาม
- วิโรจน์ นามโส. (2555). การพัฒนาชุดการเรียนรู้ เรื่องธาตุ และสารประกอบ ที่เน้น
ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4.
วิทยานิพนธ์ วท. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- วิทย์ วิศทเวทย์ และเสฐียรพงษ์ วรณนปก. (2547). หนังสือเรียนสาระการเรียนรู้พื้นฐาน
กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม พระพุทธศาสนา ม.6.
กรุงเทพฯ : อักษรเจริญทัศน์.

- วีรยุทธ วิเชียรโชติ. (2542). “ระบบการสอนแบบสืบสวนสอบสวน” ในศึกษาศาสตร์ตามแนวพุทธศาสตร์. กรุงเทพฯ : สำนักงานคณะกรรมการวัฒนธรรมแห่งชาติ.
- ศิริัญญา นามจันทร์. (2552). พัฒนาชุดการสอนวิชาเคมี เรื่องโครงสร้างอะตอมสำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนศรีสุทิวทยา จังหวัดสุรินทร์ วิทยานิพนธ์ ค.ม. สุรินทร์ : มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์.
- ศิริกาญจน์ โกสุม และดาริณี คำวัจนัง. (2544). สอนเด็กให้คิดเป็น. กรุงเทพฯ : ก.พล.
- ศิริจินา ไยดี. (2554). การพัฒนาแบบวัดความมีวินัยในตนเองของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-3 โรงเรียนเทศบาลเมืองสวรรคโลก. วิทยานิพนธ์ ค.ม. พิษณุโลก : มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลย์สงคราม.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (สสวท). (2544). คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- _____. (2546). การจัดการการเรียนรู้กลุ่มวิทยาศาสตร์ หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน. กรุงเทพฯ : สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ องค์การมหาชน. (2555). ค่าสถิติระดับโรงเรียนแยกตามมาตรฐานการเรียนรู้. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก <http://www.onetresult.niets.or.th/AnnouncementWeb/School/StatValuesBySchool.aspx?mi=3&smi=1>. (20 เมษายน 2557)
- สถิตย์นันทนดา บ้องเขต. (2549). การเปรียบเทียบผลการเรียนวิทยาศาสตร์โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีพหุปัญญา กับวัฏจักรการเรียนรู้ที่มีต่อทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ และกรดคิดเชิงวิพากษ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- สว่าง พิมพิชัย. (2557). การพัฒนาคู่มือการเรียนรู้แบบโครงการร่วมกับอริยสัจสี่ เรื่อง ปุ๋ยชีวภาพ ที่มีผลต่อความรับผิดชอบ ทักษะการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์ ค.ม. สกลนคร : มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.
- สมจิตร เพชรผา. (2544). การพัฒนาการสอน. กรุงเทพฯ : เจริญวิทย์การพิมพ์.

- สมนึก ภัททิยธนี. (2549). *การวัดผลการศึกษา*. พิมพ์ครั้งที่ 5. กภาพสินธุ์ :
 ประสานการพิมพ์.
- _____. (2553). *การวัดผลการศึกษา*. พิมพ์ครั้งที่ 6. กภาพสินธุ์ : ประสานการพิมพ์.
- สมบัติ ท้ายเรือคำ. (2551). *ระเบียบวิธีวิจัยสำหรับมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์*.
 กภาพสินธุ์ : ประสานการพิมพ์.
- สมศักดิ์ พาหะมาก. (2550). *การพัฒนาชุดกิจกรรม เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ
 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนศรีอยุธยา ในพระอุปถัมภ์
 สมเด็จพระเจ้าภคินีเธอ เจ้าฟ้าเพชรรัตนราชสุดาสิริโสภาพัฒนา
 กรุงเทพมหานคร. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัย
 ศรีนครินทรวิโรฒ.*
- สาโรจน์ ไตรภักษ์. (2546). *นวัตกรรมการสอนที่ยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ*. กรุงเทพฯ :
 บริษัท บุ๊คพอยท์ จำกัด.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. (2540). *รายงานการติดตามการนิเทศ
 การศึกษา*. กรุงเทพฯ : สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ.
- _____. (2544). *แนวคิดและประสบการณ์บริหารโดยใช้โรงเรียนเป็นฐาน*. กรุงเทพฯ :
 พิมพ์ดี.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาธิการขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ. (2549).
แนวทางการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์. กรุงเทพฯ :
 โรงพิมพ์เตยสแควร์.
- สำนักงานคณะกรรมการวัฒนธรรมแห่งชาติ. (2546). *คู่มือการจัดกิจกรรมและสื่อ
 เพื่อการพัฒนาจิตพิสัย ในระบบการเรียนการสอนระดับประถมศึกษา*.
 กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์การศาสนา.
- สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. (2555). *รายงานการติดตาม
 ประเมินผลการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศ ภายใต้แผนพัฒนา
 ฉบับที่ 10 และติดตามความก้าวหน้าปีแรกของแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 11*.
 กรุงเทพฯ : สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ.
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2550). *ยุทธศาสตร์การพัฒนาคุณภาพการศึกษา
 ของกระทรวงศึกษาธิการ*. กรุงเทพฯ : สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา.

- สินีนานู ปลื้มมะลิ่ง. (2547). การพัฒนาวินัยนักเรียนโรงเรียนชุมชนคงวิทยา
อำเภอคง จังหวัดนครราชสีมา. สารนิพนธ์ กศ.ม. มหาสารคาม :
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- สิริกร กลยนิษฐ์. (2556). การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค
การแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา.
วิทยานิพนธ์ ค.ม. สกลนคร : มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.
- สิริพร ทิพย์คง. (2545). หลักสูตรและการสอนคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ : พัฒนาคุณภาพ
วิชาการ
- สิทธิพล ใจเย็น. (2550). การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น
(7E) กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เรื่อง การดำรงพันธุ์ของพืชของนักเรียน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. การค้นคว้าอิสระ กศ.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัย
มหาสารคาม
- สุกัญญา ประดิษฐ์แทน. (2555). การเปรียบเทียบผลการเรียนประเด็นปัญหาทางสังคม
ที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ผสมผสานกับรูปแบบ
การเรียนรู้ปกติ ที่มีต่อความสามารถในการโต้แย้ง และการคิดวิเคราะห์
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนต่างกัน.
ปริญญา กศ.ม. สาขาวิชา วิทยาศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- สุคนธ์ สินธพานนท์. (2551). นวัตกรรมการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาคุณภาพของเยาวชน.
กรุงเทพฯ : ห้างหุ้นส่วนจำกัด 9119 เทคนิคพรินติ้ง.
- สุชา ไอยราพงศ์. (2542). การพัฒนาตน. สงขลา : คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏ
สงขลา.
- สุดาวัลย์ ใจรักดี. (2555). การเปรียบเทียบการคิดแก้ปัญหา และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
ตามแนวคิดประเด็นวิทยาศาสตร์กับสังคม ระหว่างการจัดการเรียนรู้
แบบปัญหาเป็นฐาน และแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น ของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. ปริญญา กศ.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

- สุนีรัตน์ สอนบาล. (2555). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง เซลล์ไฟฟ้าเคมี การคิดวิเคราะห์ และการคิดแก้ปัญหา นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น และการจัดการเรียนรู้แบบอริยสัจ 4. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- สุรเกียรติ์ ไชยบุรี. (2553). การศึกษาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ด้วยกระบวนการแก้ปัญหาตามหลักอริยสัจ 4. วิทยานิพนธ์ ค.ม. จันทบุรี : มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี.
- สุรางค์ ไคว์ตระกูล. (2553). จิตวิทยาการศึกษา. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุวิมล ตีรกานันท์. (2551). การสร้างเครื่องมือวัดตัวแปรในการวิจัยทางสังคมศาสตร์: แนวทางสู่การปฏิบัติ. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ. (2545). 20 วิธีการจัดการเรียนรู้. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ภาพการพิมพ์.
- สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ. (2545). 21 วิธีจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนากระบวนการคิด. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ภาพพิมพ์.
- _____. (2553). 19 วิธีจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความรู้และทักษะ. พิมพ์ครั้งที่ 9. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ภาพพิมพ์.
- สุวิทย์ มูลคำ. (2547). กลยุทธ์การสอนคิดวิเคราะห์. กรุงเทพฯ : ภาพพิมพ์.
- เสฏฐวุฒิ มูลอามาตย์. (2549). ผลการใช้ชุดการสอนแบบอริยสัจสี่ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- เสาวรสร์ พลโคตร. (2550). การเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นและรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้นที่กำหนดและหมุนเวียนหน้าที่ของสมาชิก. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- เสถียรพงษ์ วรรณปก. (2544). เพื่อความเข้าใจถูกต้องเกี่ยวกับหลักกรรม. กรุงเทพฯ : ห้างหุ้นส่วนอรหันต์นัยการพิมพ์.

- แสงธิรา เจริญนาน. (2550). ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการสร้างความรู้ด้วยตนเองต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มโรงเรียนอัสสัมชัญ. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม.
- แสงวัน ทองทิพย์. (2552). การพัฒนาความมีวินัยในตนเองของนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 โรงเรียนชุมชนบ้านอาฮี อำเภอท่าลี่ จังหวัดเลย โดยใช้กระบวนการมีส่วนร่วม. วิทยานิพนธ์ ค.ม. เลย : มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย.
- โสภิตา ศรีโพธิ์ชัย. (2556). ผลของการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นหลักร่วมกับหลักอริยสัจ 4 ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการแก้ปัญห และความพึงพอใจต่อการเรียนรู้ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. วิทยานิพนธ์ ค.ม. สกลนคร : มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.
- อรนุช ศรีสะอาด. (2554). ตัวแปรคัดสรรด้านจิตลักษณะที่สัมพันธ์กับการประเมินตนเองเกี่ยวกับสมรรถนะการทำวิจัยของนิสิตระดับปริญญาตรี คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม. วิทยานิพนธ์ ปร.ด. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- อะริยา เลหาสุรโยธิน. (2550). แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ : แนวคิด ป.อ.ปยุตโต และแมคเคลแลนด์กับบริบทของสังคมไทย. วารสารวิชาการ มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย 27,2 (พ.ค.-ส.ค.50) 247-265.
- อาพีวี ภิญโญดม. (2551). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง พันธุกรรม กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ขั้นบูรณาการและเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างการจัดกิจกรรมแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- เอกชัย จุละจารัตต์. (2544). *แก่นธรรม (อริยสัจ 4)*. กรุงเทพฯ : หอรัตนชัยการพิมพ์.
- Canfield, Jack. and Mark Victor Hansen. Self-discipline [Online]. Accessed 13 November 2005. Available from <http://www.geocities.com/siukai82/selfdiscipline.htm?200513>

- Charles, W. (2006, Dec–Jan). *Employee Engagement: The Real Secret of Winning a Crucial. Edge over your rivals.* Manager Motivation.
- Debacker, T.K. & Nelson, R.M. (2000). *Motivation to learn science : differences relation to gender, class type, and ability.* The Journal of Education Research, 93, 245–254.
- Eisenkraft, A. (2003). *Expanding the 5E Model: A proposed 7E model emphasizes “transfer of learning” and the importance of eliciting prior understanding.* The Science Teacher, 70 (6), 56–59.
- Uygar Kanli and Rahmi. (2008). *The Efficacy of the 7E Learning Cycle Model Based on Laboratory Approach on Development of Studentsx Science Process Skills* Journal of Research in Science Teaching. p. 62.
- Katz, Daniel and Robert, L. Kahn. (1978). *The Social Psychology of Organizations.* 2nd ed. New York : John Wiley.
- Kobus, T., L. Maxwell, and J. Provo. (2008) *Increasing Motivation of Element and Middle School Students through Positive Reinforcement, Student Self-assessment, and Creative Engagement.* Saint Xavier University & Pearson Achievement Solutions, Inc. Field-Based Master’s Program. Chicago, Illinois
- Raffini, Jame p. (1970). “*The Relationship Between Resultant Achievement Motivation and College Student Examination Performance*”, *Dissertation Abstracts International.* 33 : 1085–A – 1086–A
- Wilson, C.L. (1996). *Analysis of a Direct Instruction Produce in teaching Word Problem–Solving To Learning Disabled Student.* *Dissertation Abstracts International.* 50(2): 416; August.

ภาคผนวก

มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี

ภาคผนวก ก
รายนามของผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย
หนังสือขอความอนุเคราะห์

รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สำราญ กำจัดภัย วุฒิการศึกษา กศ.ด.
(วิจัยและประเมินผลการศึกษา) มหาวิทยาลัยนเรศวร ตำแหน่ง ประธานคณะกรรมการ
บริหารหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัย
ราชภัฏสกลนคร
2. นายยุทธศิลป์ วังคะฮาด ตำแหน่ง ผู้อำนวยการโรงเรียนดงมอนวิทยาคม
อำเภอเมืองมุกดาหาร จังหวัดมุกดาหาร สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 22
3. นายประเสริฐ พูลผล ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (เคมี) โรงเรียนหนองสูงสามัคคีวิทยา อำเภอหนองสูง
จังหวัดมุกดาหาร สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 22
4. นางมาลาศรี สะตะ ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (เคมี) โรงเรียนคำชะอีพิทยาคม สำนักงานเขตพื้นที่
การศึกษามัธยมศึกษา เขต 22
5. นางสถาพร ชาวนา ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ
(ภาษาไทย) โรงเรียนหนองสูงสามัคคีวิทยา อำเภอหนองสูง จังหวัดมุกดาหาร สำนักงาน
เขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 22



ที่ ศธ ๐๕๔๒.๑๒/ว ๙๖๘

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร
๖๘๐ หมู่ ๑๑ ถนนสกลนคร - อุดรธานี
อำเภอเมือง จังหวัดสกลนคร ๔๗๐๐๐

๓ พฤศจิกายน ๒๕๕๗

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สำราญ กำจัดภัย

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

ด้วย นางบุษบา อาจวิชัย นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาการวิจัยและพัฒนาศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “การพัฒนาความมีวินัยในตนเอง การคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ ๗ ชั้น ร่วมกับอริยสัจ ๔ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรศาสตรมหาบัณฑิต (ค.ม.) โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มารศรี กลางประพันธ์ เป็นประธานกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และดร.สมเกียรติ พลละจิตต์ เป็นกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร ได้พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถ และเชี่ยวชาญในเรื่องดังกล่าว จึงขอความอนุเคราะห์ท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในการพิจารณาตรวจสอบเครื่องมือการทำวิทยานิพนธ์และประเมินเครื่องมือการทำวิทยานิพนธ์ที่ผู้วิจัยได้จัดทำขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคงได้รับความอนุเคราะห์จากท่าน ด้วยดี และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กิติชัย โสพันนา)
ผู้อำนวยการบัณฑิตวิทยาลัย ปฏิบัติราชการแทน
อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

บัณฑิตวิทยาลัย
โทร. ๐ ๔๒๗๔ ๓๗๓๘
โทรสาร ๐ ๔๒๗๗ ๐๐๓๒



ที่ ศธ ๐๕๔๒.๑๒/ว ๙๖๘

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร
๖๘๐ หมู่ ๑๑ ถนนสกลนคร - อุดรธานี
อำเภอเมือง จังหวัดสกลนคร ๔๗๐๐๐

๓ พฤศจิกายน ๒๕๕๗

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

เรียน นายประเสริฐ พูลผล

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

ด้วย นางบุษบา อาจิวชัย นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาการวิจัยและพัฒนาศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “การพัฒนาความมีวินัยในตนเอง การคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ ๗ ชั้น ร่วมกับอริยสัจ ๔ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต (ค.ม.) โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มารศรี กลางประพันธ์ เป็นประธานกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และดร.สมเกียรติ พละจิตต์ เป็นกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร ได้พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถ และเชี่ยวชาญในเรื่องดังกล่าว จึงขอความอนุเคราะห์ท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในการพิจารณาตรวจสอบเครื่องมือการทำวิทยานิพนธ์และประเมินเครื่องมือการทำวิทยานิพนธ์ที่ผู้วิจัยได้จัดทำขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่าน ด้วยดี และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กิตติชัย โสพันนา)
ผู้อำนวยการบัณฑิตวิทยาลัย ปฏิบัติราชการแทน
อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

บัณฑิตวิทยาลัย
โทร. ๐ ๔๒๗๔ ๓๗๓๘
โทรสาร ๐ ๔๒๗๗ ๐๐๓๒



ที่ ศธ ๐๕๔๒.๑๒/ว ๙๖๘

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

๖๘๐ หมู่ ๑๑ ถนนสกลนคร - อุดรธานี

อำเภอเมือง จังหวัดสกลนคร ๔๗๐๐๐

๓ พฤศจิกายน ๒๕๕๗

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

เรียน นางมาลาศรี สะตะ

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

ด้วย นางบุษบา อาจวิชัย นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาการวิจัยและพัฒนาการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “การพัฒนาความมีวินัยในตนเอง การคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ ๗ ชั้น ร่วมกับอริยสัจ ๔ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต (ค.ม.) โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มารศรี กลางประพันธ์ เป็นประธานกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และดร.สมเกียรติ พลละจิตต์ เป็นกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร ได้พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถ และเชี่ยวชาญในเรื่องดังกล่าว จึงขอความอนุเคราะห์ท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในการพิจารณาตรวจสอบเครื่องมือการทำวิทยานิพนธ์และประเมินเครื่องมือการทำวิทยานิพนธ์ที่ผู้วิจัยได้จัดทำขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่าน ด้วยดี และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กิตติชัย โสพันนา)
ผู้อำนวยการบัณฑิตวิทยาลัย ปฏิบัติราชการแทน
อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

บัณฑิตวิทยาลัย

โทร. ๐ ๔๒๗๔ ๓๗๓๘

โทรสาร ๐ ๔๒๗๗ ๐๐๓๒

ที่ ศธ ๐๕๔๒.๑๒/ว ๙๖๘



มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

๖๘๐ หมู่ ๑๑ ถนนสกลนคร - อุดรธานี

อำเภอเมือง จังหวัดสกลนคร ๔๓๐๐๐

๓ พฤศจิกายน ๒๕๕๗

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

เรียน นางสถาพร ชาวนา

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

ด้วย นางบุษบา อัจฉิชัย นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาการวิจัยและพัฒนการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “การพัฒนาความมีวินัยในตนเอง การคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ ๗ ชั้น ร่วมกับอริยสัจ ๔ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาดมหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต (ค.ม.) โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มารศรี กลางประพันธ์ เป็นประธานกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และดร.สมเกียรติ พลละจิตต์ เป็นกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร ได้พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถ และเชี่ยวชาญในเรื่องดังกล่าว จึงขอความอนุเคราะห์ท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในการพิจารณาตรวจสอบเครื่องมือการทำวิทยานิพนธ์และประเมินเครื่องมือการทำวิทยานิพนธ์ที่ผู้วิจัยได้จัดทำขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่าน ด้วยดี และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กิตติชัย โสพันนา)
ผู้อำนวยการบัณฑิตวิทยาลัย ปฏิบัติราชการแทน
อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

บัณฑิตวิทยาลัย
โทร. ๐ ๔๒๗๔ ๓๗๓๘
โทรสาร ๐ ๔๒๙๗ ๐๐๓๒

ภาคผนวก ข
ตัวอย่างชุดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น
ร่วมกับอริยสัจ 4

มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี

ชุดการเรียนรู้แบบวิภูจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น ร่วมกับอริยสัจ 4
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ชุดที่ 2 เรื่อง พันธะโคเวเลนต์

จัดทำโดย นางบุษบา อาจวิชัย

ครุศาสตร์มหาบัณฑิต
สาขาวิชาการวิจัยและพัฒนาการศึกษา
มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

คำนำ

ชุดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น ร่วมกับอริยสัจ 4 สำหรับนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น เพื่อใช้เป็นเครื่องมือวิจัย เรื่อง การพัฒนา
ความมีวินัยในตนเอง การคิดวิเคราะห์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้ชุดการเรียนรู้
แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น ร่วมกับอริยสัจ 4 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในรายวิชาเคมีเพิ่มเติม 1 ว 30221 เรื่อง พันธะเคมี โรงเรียน
ดงมอนวิทยาคม อำเภอเมืองมุกดาหาร จังหวัดมุกดาหาร โดยชุดการเรียนรู้แบบวัฏจักร
การเรียนรู้ 7 ชั้น ร่วมกับอริยสัจ 4 แบ่งออกเป็น 13 ชุด ซึ่งนักเรียนจะได้ศึกษา ตามลำดับ
ดังนี้

- ชุดที่ 1 เรื่อง แรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคของสาร
- ชุดที่ 2 เรื่อง พันธะโคเวเลนต์
- ชุดที่ 3 เรื่อง ความยาวพันธะ พลังงานพันธะ
- ชุดที่ 4 เรื่อง รูปร่างโมเลกุลโคเวเลนต์
- ชุดที่ 5 เรื่อง สภาพขั้วของโมเลกุลโคเวเลนต์
- ชุดที่ 6 เรื่อง แรงยึดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุลโคเวเลนต์
- ชุดที่ 7 เรื่อง สารโครงผลึกร่างตาข่าย
- ชุดที่ 8 เรื่อง การเกิดพันธะไฮออนิก
- ชุดที่ 9 เรื่อง การเขียนสูตรและการเรียกชื่อสารประกอบไฮออนิก
- ชุดที่ 10 เรื่อง พลังงานกับการเกิดสารประกอบไฮออนิก
- ชุดที่ 11 เรื่อง สมบัติของสารประกอบไฮออนิก
- ชุดที่ 12 เรื่อง ปฏิกิริยาเคมีของสารประกอบไฮออนิก
- ชุดที่ 13 เรื่อง พันธะโลหะ

ชุดการเรียนรู้นี้เป็นชุดที่ 2 ผู้วิจัยคาดหวังเป็นอย่างยิ่งว่า ชุดการเรียนรู้
แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น ร่วมกับอริยสัจ 4 เล่มนี้ จะเกิดประโยชน์ต่อนักเรียน ตลอดจน
สามารถส่งผลทำให้ความมีวินัยในตนเอง การคิดวิเคราะห์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
ของนักเรียน ได้รับการพัฒนาให้ดียิ่งขึ้น

นางบุษบา อัจฉิชัย

สารบัญ

เนื้อหา	หน้า
คำแนะนำ/ขั้นตอนในการใช้ชุดการเรียนรู้	1
ชื่อเรื่อง	2
สาระสำคัญ	2
ผลการเรียนรู้	2
จุดประสงค์การเรียนรู้	3
แบบทดสอบก่อนเรียน	4
ใบความรู้ที่ 2.1	7
กิจกรรมการเรียนรู้ ที่ 2.1	11
กิจกรรมการเรียนรู้ ที่ 2.2	12
ใบความรู้ที่ 2.2	13
กิจกรรมการเรียนรู้ ที่ 2.3	19
กิจกรรมการเรียนรู้ ที่ 2.4	23
ใบความรู้ที่ 2.3	26
กิจกรรมการเรียนรู้ ที่ 2.5	27
แบบทดสอบหลังเรียน	28
ภาคผนวก	31
แผนการจัดการเรียนรู้ประกอบการใช้ชุดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับ อริยสัจ 4	31
เฉลยใบกิจกรรม	43
เฉลยแบบทดสอบ.....	53
บรรณานุกรม	56



คำแนะนำในการใช้ชุดการเรียนรู้

ในการใช้ชุดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับอริยสัจ 4 เพื่อให้ นักเรียนได้รับประสบการณ์อย่างครบถ้วนตามผลการเรียนรู้ ขอให้นักเรียนอ่านคำแนะนำ และปฏิบัติตามคำชี้แจงในแต่ละขั้นตอน ดังต่อไปนี้

1. นักเรียนศึกษาระสําคัญ ผลการเรียนรู้ และ จุดประสงค์การเรียนรู้
2. ทำแบบทดสอบก่อนเรียน
3. ศึกษาใบความรู้ และปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละชุดการเรียนรู้
4. ถ้านักเรียนมีข้อสงสัยในการศึกษาชุดการเรียนรู้ และปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ สามารถปรึกษาครูได้ตลอดเวลา
5. หลังจากนักเรียนปฏิบัติกิจกรรมเรียบร้อยแล้วให้นักเรียนทำแบบทดสอบ หลังเรียน



เรื่อง พันธะโคเวเลนต์

1. สารสำคัญ

การเกิดพันธะโคเวเลนต์นั้น นิวเคลียสของอะตอมทั้งสองจะต้องเข้ามาอยู่ใกล้กันในระยะที่เหมาะสม เพื่อให้แรงดึงดูดทั้งหมดของระบบเท่ากับแรงผลักทำให้อยู่ในสภาวะสมดุลกัน ซึ่งเป็นระยะที่ทำให้มีพลังงานศักย์ต่ำที่สุด และเกิดเป็นโมเลกุล โดยพันธะเคมีในโมเลกุลเกิดจากแรงกระทำของอิเล็กตรอนที่ใช้ร่วมกันกับโปรตอนในนิวเคลียสของทั้งสองอะตอม

การเขียนสูตรโมเลกุลโคเวเลนต์ ให้พิจารณาจำนวนเวเลนซ์อิเล็กตรอนที่ต้องใช้ร่วมกันเพื่อให้เป็นไปตามกฎออกเตต

การเขียนสูตรโครงสร้างให้เขียนเป็นแบบจุดและแบบเส้น

1. สูตรแบบจุด จะใช้จุด (.) แทนเวเลนซ์อิเล็กตรอน 1 อิเล็กตรอนและใช้
- 2 จุดเขียนไว้ระหว่างสัญลักษณ์ของธาตุ แทนอิเล็กตรอนคู่ร่วมพันธะ 1 คู่
2. สูตรแบบเส้น จะใช้เส้น (—) แทนอิเล็กตรอนคู่ร่วมพันธะ 1 คู่ เขียนไว้ระหว่างสัญลักษณ์ของธาตุคู่ร่วมพันธะ

การเรียกชื่อสารประกอบโคเวเลนต์

ให้เรียกชื่อธาตุที่อยู่ข้างหน้าก่อน แล้วตามด้วยชื่อธาตุอีกธาตุหนึ่งพร้อมกับเปลี่ยนเสียงพยางค์ท้ายเป็น ไอด์ และบอกจำนวนอะตอมของธาตุเป็นภาษกรีก

2. ผลการเรียนรู้

สืบค้นข้อมูล เขียน คำนวน และอธิบายการเกิดพันธะโคเวเลนต์ ชนิดของพันธะโคเว-เลนต์ โมเลกุลโคเวเลนต์ที่ไม่เป็นไปตามกฎออกเตต การเขียนสูตร และเรียกชื่อสารโคเวเลนต์ ความยาวพันธะ พลังงานพันธะ รูปร่างและขั้วของโมเลกุลโคเวเลนต์ แรงแยัดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุลโคเวเลนต์

3. จุดประสงค์เรียนรู้

- 3.1 อธิบายความหมายพันธะโคเวเลนต์ได้
- 3.2 อธิบายการเกิดพันธะโคเวเลนต์ในโมเลกุลโคเวเลนต์ของไฮโดรเจน
- 3.3 ระบุชนิดของพันธะโคเวเลนต์ในโมเลกุล ได้
- 3.4 เขียนสูตรโมเลกุล ของสารโคเวเลนต์ได้
- 3.5 เรียกชื่อสารประกอบโคเวเลนต์ได้
- 3.6 เขียนสูตรโครงสร้างทั้งแบบจุดและแบบเส้นของโมเลกุลโคเวเลนต์ได้
- 3.7 อธิบายการเกิดโมเลกุลโคเวเลนต์ที่ไม่เป็นไปตามกฎออกเตต และยกตัวอย่างโมเลกุลโคเวเลนต์ที่ไม่เป็นไปตามกฎออกเตตได้
- 3.8 มีความมีวินัยในตนเอง มีจิตวิทยาศาสตร์
- 3.9 เห็นคุณค่าของการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน

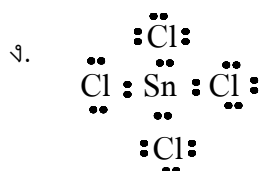
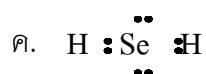
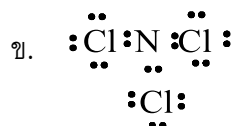
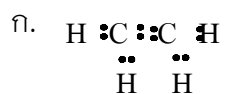
มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี

แบบทดสอบก่อนเรียน เรื่อง พันธะโคเวเลนต์

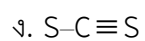
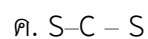
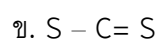
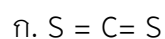
คำชี้แจง จงทำเครื่องหมายวงกลม(O) ล้อมรอบอักษรที่เป็นคำตอบที่ถูกต้องที่สุด เพียงคำตอบเดียว

- เหตุใดโลหะ Be จึงสร้างพันธะโคเวเลนต์กับอโลหะบางชนิดเช่น Cl เกิดเป็น BeCl_2
 - อะตอมของ Be มีขนาดเล็กเล็ก มีค่าพลังงานไอออไนเซชันสูงจึงเสียเวเลนซ์อิเล็กตรอนได้ยาก
 - เพราะ Be เป็นโลหะ ส่วน O และ F เป็นอโลหะจึงเกิดสารประกอบโคเวเลนต์
 - เพราะ Be เป็นกึ่งโลหะจึงสามารถเกิดพันธะโคเวเลนต์กับอโลหะได้
 - เพราะ Be กับ O , F มีขนาดเล็กใกล้เคียงกัน จึงเกิดเป็นสารประกอบโคเวเลนต์
- เมื่อให้พลังงานแก่แก๊สไฮโดรเจนจนกลายเป็นอะตอมของไฮโดรเจนดังสมการ $\text{H}_2(\text{g}) + 436 \text{ kJ} \rightarrow 2\text{H}(\text{g})$ ข้อความใดกล่าวผิด
 - ไฮโดรเจน 2 อะตอมมีพลังงานสูงกว่าไฮโดรเจน 1 โมเลกุล
 - การเปลี่ยนแปลงในปฏิกิริยานี้ เป็นประเภทดูดความร้อน
 - โมเลกุลของไฮโดรเจนมีเสถียรภาพน้อยกว่าอะตอมของไฮโดรเจน
 - เมื่อไฮโดรเจนอะตอมรวมตัวกันกลายเป็นโมเลกุลจะมีการคายพลังงาน
- ข้อความเกี่ยวกับพันธะโคเวเลนต์ข้อใดผิด
 - พันธะโคเวเลนต์เป็นแรงยึดเหนี่ยวภายในโมเลกุล
 - พลังงานของพันธะเคมีจะเพิ่มขึ้นเมื่อความยาวพันธะเพิ่มขึ้น
 - ในโมเลกุลโคเวเลนต์อิเล็กตรอนคู่ร่วมพันธะ ถือว่าเป็นของทั้งสองอะตอมที่สร้างพันธะกัน
 - พันธะโคเวเลนต์มีแรงดึงดูดระหว่างอิเล็กตรอนคู่ร่วมพันธะกับนิวเคลียสของอะตอม 2 อะตอม ซึ่งสมดุลกับแรงผลักระหว่างนิวเคลียสของอะตอมคู่เดียวกันนั้น

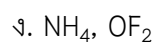
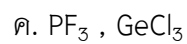
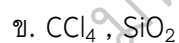
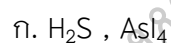
4. สารประกอบในข้อใดเขียนสูตรแบบจุดไม่ถูกต้อง



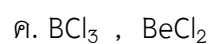
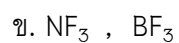
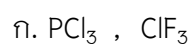
5. สูตรแบบเส้นของ CS_2 ในข้อใดถูกต้อง



6. สูตรโมเลกุลของสารโคเวเลนต์ ข้อใด ถูกต้องทั้งหมด



7. สารคู่ใดต่อไปนี้ที่ไม่เป็นไปตามกฎออกเตตทั้งหมด



8. การเรียกชื่อสารประกอบโคเวเลนต์ในข้อใดถูกต้อง

- ก. SiH_4 ซิลิคอนเตตระไฮไดรด์
- ข. N_2O_5 ไดไนโตรเจนเตตระออกไซด์
- ค. CO มอนอคาร์บอนมอนออกไซด์
- ง. P_2S_3 ไดฟอสฟอรัสซัลไฟด์

9. การอ่านชื่อสารข้อใดผิด

- ก. SiS_2 ซิลิคอนไดซัลไฟด์
- ข. F_2O ไดฟลูออรีนออกไซด์
- ค. BF_3 โบรอนไตรฟลูออไรด์
- ง. N_2O_3 ไดไนโตรเจนไตรออกไซด์

10. $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ อ่านว่า

- ก. คอปเปอร์ (I) ซัลเฟต (V) ไฮเดรต
- ข. คอปเปอร์ (I) ซัลเฟต เพนตะไฮเดรต
- ค. คอปเปอร์ (II) ซัลเฟต (V) ไฮเดรต
- ง. คอปเปอร์ (II) ซัลเฟตเพนตะไฮเดรต

ใบความรู้ที่ 2.1

เรื่อง การเกิดพันธะโคเวเลนต์ (Covalent bond)

1. ความหมายของพันธะโคเวเลนต์

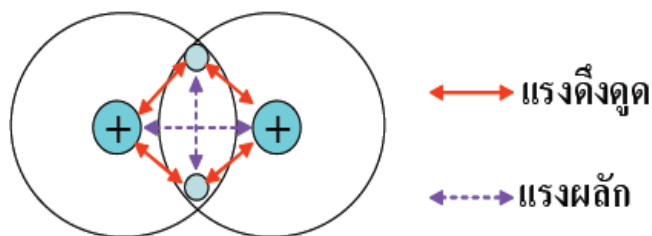
พันธะโคเวเลนต์ หมายถึง พันธะเคมี ที่เกิดจากอะตอมคู่หนึ่ง ๆ ใช้เวเลนซ์อิเล็กตรอนร่วมกัน เพื่อเปลี่ยนให้แต่ละอะตอมมีเวเลนซ์อิเล็กตรอนเหมือนกับแก๊สเฉื่อย (กฎออกเตต) โดยเกิดแรงดึงดูดระหว่างเวเลนซ์อิเล็กตรอนที่อะตอมทั้งคู่ใช้ร่วมกัน กับโปรตอนในนิวเคลียสของทั้งสองอะตอม จึงยึดอะตอมให้อยู่รวมกันเป็นโมเลกุล

พันธะโคเวเลนต์ ส่วนใหญ่เกิดจากธาตุโลหะกับอโลหะที่มีค่าอิเล็กโตรเนกาติวิตีค่อนข้างสูง จึงนำเวเลนซ์อิเล็กตรอนมาใช้ร่วมกันเป็นคู่ ๆ เกิดเป็นพันธะโคเวเลนต์ แต่มีธาตุโลหะและกึ่งโลหะบางชนิด ที่เกิดพันธะโคเวเลนต์กับอโลหะได้ เช่น Be, B และ Sn เป็นต้น

2. การเปลี่ยนแปลงพลังงานในการเกิดโมเลกุลไฮโดรเจน (H_2)

ธาตุไฮโดรเจน 2 อะตอม ซึ่งแต่ละอะตอมของไฮโดรเจนมี 1 เวเลนซ์อิเล็กตรอนเคลื่อนที่ไปรอบนิวเคลียสที่มีประจุไฟฟ้า +1 โดยเวเลนซ์อิเล็กตรอนและนิวเคลียสจะดึงดูดซึ่งกันและกัน มีลักษณะเป็นกลุ่มหมอกทรงกลม เมื่ออะตอมของไฮโดรเจน 2 อะตอมเคลื่อนที่เข้าใกล้กันจะเกิดแรงที่เกี่ยวข้องดังนี้

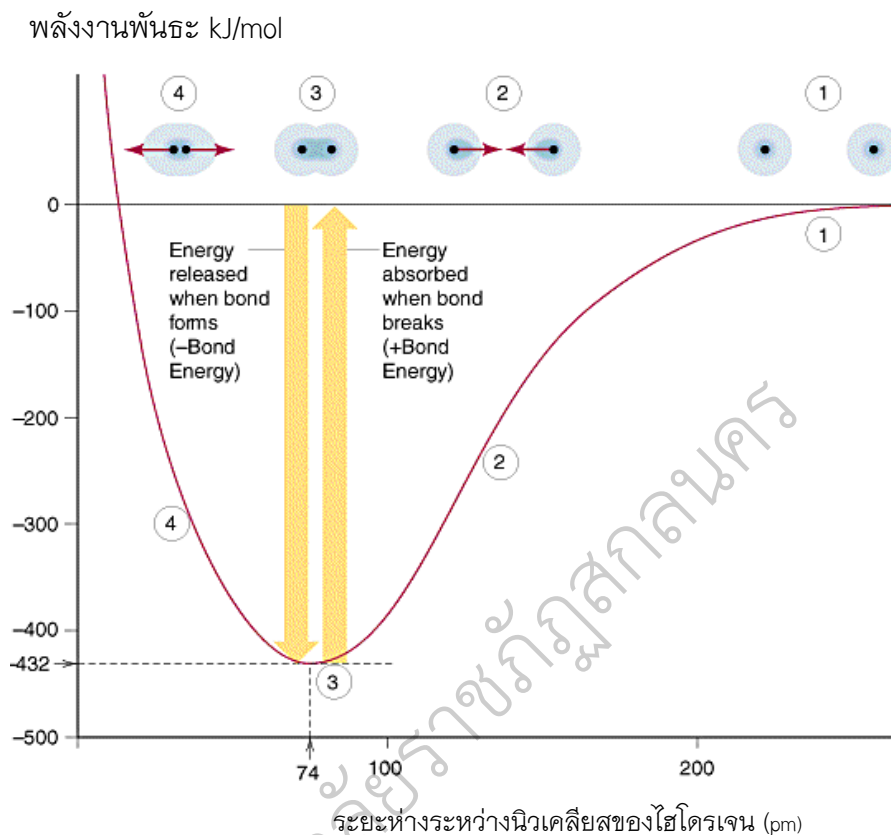
- แรงดึงดูดระหว่างเวเลนซ์อิเล็กตรอนของอะตอมหนึ่งกับนิวเคลียสของอีกอะตอมหนึ่ง
- แรงผลักระหว่างเวเลนซ์อิเล็กตรอนกับเวเลนซ์อิเล็กตรอนของทั้งสองอะตอม
- แรงผลักระหว่างนิวเคลียสกับนิวเคลียสของทั้งสองอะตอม ดังภาพประกอบ



ภาพประกอบ แรงดึงดูดและแรงผลักในโมเลกุล H_2

ที่มา : นรงค์ ฉิมพาลี, 2549, หน้า 73

เมื่อไฮโดรเจนสองอะตอมกลายเป็นโมเลกุล (H_2) จะเกิดการเปลี่ยนแปลงพลังงาน ดังกราฟ



ภาพประกอบ กราฟแสดงแสดงการเปลี่ยนแปลงพลังงานในการเกิดโมเลกุลของไฮโดรเจน

ที่มา : Silberberg, 2006, หน้า 339

จุดที่ 1 ไฮโดรเจน 2 อะตอมเมื่ออยู่ไกลกัน ยังไม่มีแรงดึงดูดเข้าหากัน จะมีพลังงานศักย์สูง จึงไม่เสถียร

จุดที่ 2 เมื่อไฮโดรเจน 2 อะตอมเข้ามาใกล้กันพลังงานศักย์จะลดลงเรื่อย ๆ

เพราะ นิวเคลียสของทั้ง 2 อะตอมเกิดแรงดึงดูดกับอิเล็กตรอนของอีกอะตอมหนึ่งได้

จุดที่ 3 เมื่อนิวเคลียสของไฮโดรเจนสองอะตอมเข้ามาอยู่ใกล้กันในระยะที่เหมาะสมคือระยะห่างระหว่างนิวเคลียสของไฮโดรเจนทั้งสองอะตอมประมาณ 74 pm ซึ่งเป็นจุดที่พลังงานศักย์ต่ำที่สุด เพราะมีแรงดึงดูดของระบบเท่ากับแรงผลักรวมกัน จึงทำให้ระบบอยู่ในภาวะสมดุลกัน รวมทั้งมีการใช้อิเล็กตรอนร่วมกัน เกิดเป็นโมเลกุล เรียกว่า การเกิดพันธะโคเวเลนต์

จุดที่ 4 ถ้าไฮโดรเจน ทั้งสองอะตอมเคลื่อนที่เข้าใกล้กันมาก จะเกิดแรงผลักเพิ่มขึ้น เพราะนิวเคลียสของทั้งสองอะตอมมีประจุบวกจะผลักกัน และอิเล็กตรอนที่มีประจุลบ จะเกิดแรงผลักมีผลให้พลังงานศักย์สูงขึ้นอย่างรวดเร็ว

ค่าพลังงานพันธะ ของโมเลกุลของแก๊สไฮโดรเจน มีค่า 432 kJ/mol (พลังงานที่แตกต่างระหว่างจุดที่ 1 และจุดที่ 3) พลังงานนี้จะคายออกมา เมื่อสองอะตอมสร้างพันธะกัน

สรุป พันธะโคเวเลนต์ (Covalent bonding) เป็นพันธะเคมี ที่เกิดจากแรงดึงดูดระหว่างอิเล็กตรอนกับโปรตอนในนิวเคลียสของอะตอมทั้งสอง เมื่อสองอะตอมนั้นเคลื่อนที่เข้าใกล้กันในระยะที่เหมาะสม (มีแรงผลักและแรงดึงดูดสมดุลกัน) และขณะนั้นพลังงานของระบบจะต่ำ จึงมีความเสถียร

3. สารโคเวเลนต์

สารโคเวเลนต์ (โมเลกุลโคเวเลนต์) อาจเป็นสารที่ประกอบด้วยอะตอมชนิดเดียวกัน เช่น N_2 , O_2 , F_2 หรืออะตอมต่างชนิดกันเช่น NH_3 , H_2O , OF_2 ใช้อิเล็กตรอนร่วมกัน แล้วอะตอมแต่ละคู่ยึดเหนี่ยวกันด้วยพันธะโคเวเลนต์ เรียกว่า สารโคเวเลนต์ โมเลกุลของสารที่อะตอมแต่ละคู่ยึดเหนี่ยวกันด้วยพันธะโคเวเลนต์ เรียกว่า โมเลกุลโคเวเลนต์

4. ชนิดของพันธะโคเวเลนต์

การเกิดโมเลกุลโคเวเลนต์ อะตอมของธาตุที่ใช้เวเลนซ์อิเล็กตรอนร่วมกัน เรียกว่า **อะตอมคู่ร่วมพันธะ** ส่วนอิเล็กตรอนที่อะตอมทั้งสองใช้ร่วมกันเรียกว่า **อิเล็กตรอนคู่ร่วมพันธะ** และอิเล็กตรอนที่ไม่ได้ใช้ร่วมกัน เรียกว่า **อิเล็กตรอนคู่โดดเดี่ยว** ดังตาราง

ตาราง แสดงตัวอย่างชนิดของพันธะโคเวเลนต์ในโมเลกุล

สูตรโมเลกุล	อะตอมองค์ประกอบ	สูตรแบบจุด	สูตรแบบเส้น	ชนิดของพันธะ
Cl_2	$\cdot\ddot{Cl}\cdot$ $\cdot\ddot{Cl}\cdot$	$:\ddot{Cl}:\ddot{Cl}:$	$Cl - Cl$	พันธะเดี่ยว
O_2	$\cdot\ddot{O}\cdot$ $\cdot\ddot{O}\cdot$	$:\ddot{O}::\ddot{O}:$	$O = O$	พันธะคู่
N_2	$\cdot\ddot{N}\cdot$ $\cdot\ddot{N}\cdot$	$:\ddot{N}:::\ddot{N}:$	$N \equiv N$	พันธะสาม

จากตารางจะพบว่าพันธะโคเวเลนต์ มี 3 ชนิด ดังต่อไปนี้

1. โมเลกุลคลอรีน (Cl_2) เกิดจาก Cl แต่ละอะตอมมีเวเลนซ์อิเล็กตรอน 7 แต่แต่ละอะตอมต่างก็นำ 1 อิเล็กตรอนมาใช้ร่วมกันเป็นคู่ โดยใช้อิเล็กตรอนร่วมกัน 1 คู่ เรียกว่า **พันธะเดี่ยว**

2. โมเลกุลออกซิเจน (O_2) เกิดจาก O แต่ละอะตอมมีเวเลนซ์อิเล็กตรอน 6 แต่แต่ละอะตอมต่างก็นำ 2 อิเล็กตรอนมาใช้ร่วมกันเป็นคู่ โดยใช้อิเล็กตรอนร่วมกัน 2 คู่ เรียกว่า **พันธะคู่**

3. โมเลกุลไนโตรเจน (N_2) เกิดจาก N แต่ละอะตอมมีเวเลนซ์อิเล็กตรอน 5 แต่แต่ละอะตอมต่างก็นำ 3 อิเล็กตรอนมาใช้ร่วมกันเป็นคู่ โดยใช้อิเล็กตรอนร่วมกัน 3 คู่ เรียกว่า **พันธะสาม**

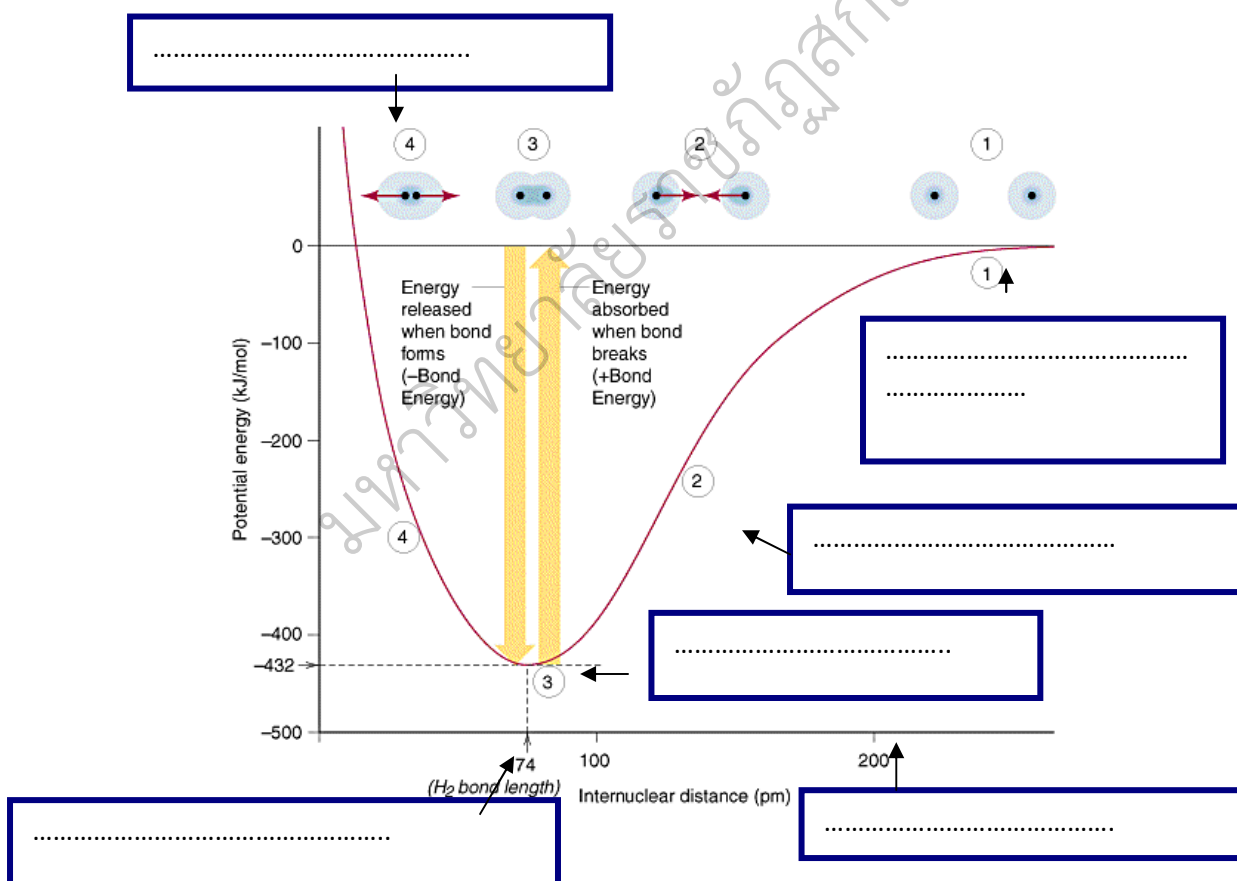
มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี

กิจกรรมการเรียนรู้ที่ 2.1

เรื่อง การเกิดพันธะโคเวเลนต์

คำชี้แจง จงนำเลือกข้อความที่กำหนดในข้อ ก - ช เต็มลงในกรอบข้อความในรูปกราฟให้ถูกต้อง

- ก. ผลรวมแรงดึงดูดมากกว่าแรงผลักร
- ข. ผลรวมแรงดึงดูดเท่ากับแรงผลักร
- ค. ผลรวมแรงผลักรมากกว่าแรงดึงดูด
- ง. เมื่อ 2 อะตอมไฮโดรเจนอยู่ใกล้กันมีพลังงานค่าหนึ่ง
- จ. ความยาวพันธะของ H_2 เท่ากับ 74 pm
- ฉ. พลังงานศักย์ (kJ/mol)
- ช. ระยะห่างระหว่างนิวเคลียส (pm)

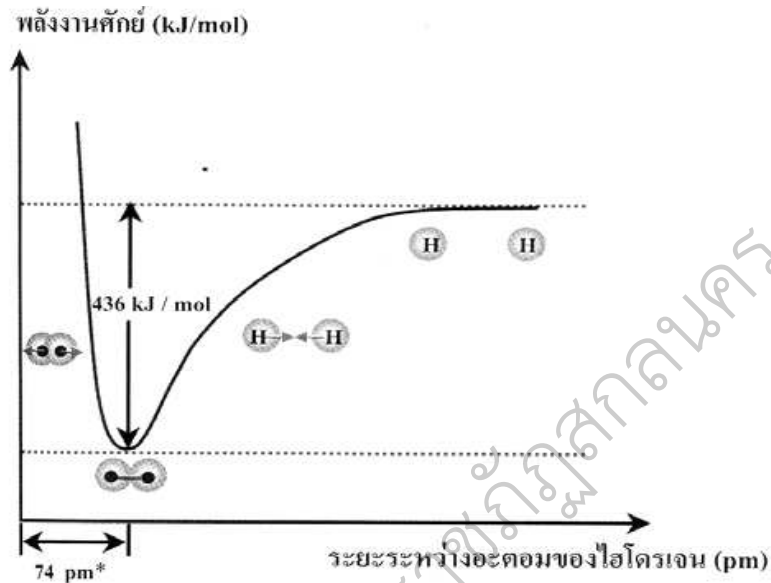


กราฟแสดงการเปลี่ยนแปลงพลังงานในการเกิดพันธะโคเวเลนต์
ของโมเลกุลของแก๊สไฮโดรเจน

กิจกรรมการเรียนรู้ที่ 2.2

คำชี้แจง ให้นักเรียนเติมข้อความสั้น ๆ ให้ถูกต้องและได้ใจความสมบูรณ์

1. จงพิจารณากากราฟแสดงการเปลี่ยนแปลงพลังงานในการเกิดพันธะโคเวเลนต์ของโมเลกุลของแก๊สไฮโดรเจน แล้วเติม ข้อความในข้อ 1.1 – 1.5 ให้ถูกต้อง



1.1 ความยาวพันธะ H – H มีค่าเท่ากับ

1.2 พลังงานพันธะ H – H มีค่าเท่ากับ

1.3 ถ้านิวเคลียสอยู่ห่างกันมากกว่า 74 pm แรงดึงดูดจะ.....

แรงผลัก

1.4 ถ้านิวเคลียสอยู่ห่างกันน้อยกว่า 74 pm แรงดึงดูดจะ

แรงผลัก

1.5 ถ้านิวเคลียส 1.2 พลังงานพันธะ H – H มีค่าเท่ากับ

อยู่ใกล้กันเท่ากับ 74 pm แรงดึงดูดจะ แรงผลัก

2. อิเล็กตรอนที่อะตอมทั้งสองใช้ร่วมกันเพื่อสร้างพันธะเรียกว่า.....

3. อิเล็กตรอนที่อะตอมทั้งสองไม่ได้ใช้สร้างพันธะเรียกว่า.....



ใครตอบถูกทั้งหมด
รับรางวัลไปเลยคนเก่ง

ใบความรู้ที่ 2.2

เรื่อง การเขียนสูตรสารประกอบโคเวเลนต์

บัตรภาพแสดงตารางจำนวนเวเลนซ์อิเล็กตรอนของธาตุหมู่ IA–VIIIA

	หมู่ IA	IIA	IIIA	IVA	VA	VIA	VIIA	VIIIA
	ns^1	ns^2						
2	• Li	• Be •						
3	• Na	• Mg •						

	ns^2np^1	ns^2np^2	ns^2np^3	ns^2np^4	ns^2np^5	ns^2np^6
	• B •	• C •	• N •	• O •	• F •	• Ne •
	• Al •	• Si •	• P •	• S •	• Cl •	• Ar •

1. การเขียนสูตรโมเลกุลโคเวเลนต์

1.1 สูตรโมเลกุล คือ สูตรเคมีที่แสดงให้ทราบว่าสารนั้นหนึ่งโมเลกุล ประกอบด้วยธาตุอะไรวาง ธาตุละกี่อะตอม เช่น โมเลกุลของมีเทน มีสูตร CH_4 แสดงว่ามีเทนหนึ่งโมเลกุลประกอบด้วยธาตุ C และ H จำนวน 1 และ 4 อะตอมตามลำดับ

1.2 การเขียนสูตรโมเลกุลโคเวเลนต์ มีแนวทาง ดังนี้

1.2.1 ให้เรียงสัญลักษณ์ของธาตุองค์ประกอบ ตามลำดับสากล ดังนี้ Be B Ge Si C Sb As P N H Te Se S At I Br Cl O F ตามลำดับ

1.2.2 ในโมเลกุลถ้าอะตอมของธาตุมีจำนวนมากกว่าหนึ่งอะตอม ให้เขียนตัวเลขระบุจำนวนอะตอมไว้ที่มุมล่างขวา แต่กรณีที่ธาตุมีเพียงอะตอมเดียวในโมเลกุล ไม่ต้องเขียนตัวเลขระบุจำนวน

1.2.3 การเขียนสูตรของโมเลกุลโคเวเลนต์ ที่เป็นไปตามกฎออกเตต ใช้จำนวนอิเล็กตรอนที่แต่ละธาตุจะใช้สร้างพันธะเขียนไว้ข้างด้านบนขวาของธาตุนั้นแล้ว คูณไขว้ ตัวอย่าง การเขียนสูตรโมเลกุลระหว่าง C กับ O

C อยู่หมู่ IVA มีเวเลนซ์อิเล็กตรอน 4 จำนวนอิเล็กตรอนที่ใช้สร้างพันธะ 4

O อยู่หมู่ VIA มีเวเลนซ์อิเล็กตรอน 6 จำนวนอิเล็กตรอนที่ใช้สร้างพันธะ 2

สูตรโมเลกุลระหว่าง C กับ O หาจากการไขว้จำนวนอิเล็กตรอนของแต่ละธาตุ
ใช้สร้างพันธะดังนี้ $C^4 \times O^2$ ได้ C_2O_4 เมื่อทำเป็นอัตราส่วนอย่างต่ำ จะได้สูตรโมเลกุลคือ
 CO_2

1.3 จำนวนอิเล็กตรอนที่แต่ละธาตุใช้สร้างพันธะ จะขึ้นอยู่กับจำนวนเวเลนซ์
อิเล็กตรอน ที่ยังไม่ครบ 8 ดังนี้

ธาตุหมู่ IVA (ตัวอย่าง) เช่น Si, C, Ge จำนวนที่ใช้สร้างพันธะคือ 4 อิเล็กตรอน

ธาตุหมู่ VA (ตัวอย่าง) เช่น N, P, As จำนวนที่ใช้สร้างพันธะคือ 3 อิเล็กตรอน

ธาตุหมู่ VIA (ตัวอย่าง) เช่น O, S, Se จำนวนที่ใช้สร้างพันธะคือ 2 อิเล็กตรอน

ธาตุหมู่ VIIA (ตัวอย่าง) เช่น F, Cl, Br, I จำนวนที่ใช้สร้างพันธะคือ 1
อิเล็กตรอน

ธาตุ H จำนวนที่ใช้สร้างพันธะคือ 1 อิเล็กตรอน

ยกเว้น โมเลกุลที่ไม่เป็นไปตามกฎออกเตต อัตราส่วนของจำนวนอะตอมจะ
ไม่เป็นไปตามที่กล่าวมา

2. สูตรโครงสร้างลิวอิส

สูตรโครงสร้างลิวอิส แบ่งเป็น 2 ชนิดคือ สูตรโครงสร้างแบบจุดและ
สูตรโครงสร้างแบบเส้น ดังนี้

2.1 สูตรโครงสร้างแบบจุด จะใช้จุด (\cdot หรือ \times) แทนจำนวนเวเลนซ์
อิเล็กตรอนโดยเขียนไว้รอบ ๆ สัญลักษณ์ของธาตุ ส่วนอิเล็กตรอนที่ใช้ร่วมกันให้เขียนจุด
ไว้ระหว่างสัญลักษณ์ของธาตุคู่ร่วมพันธะ โดยอาจเป็นพันธะเดี่ยว ($:$) พันธะคู่ ($::$)
และพันธะสาม ($:::$)

2.2 สูตรโครงสร้างแบบเส้น จะใช้เส้นพันธะเดี่ยว ($-$) แทนอิเล็กตรอนคู่ร่วม
พันธะ 1 คู่ (2 อิเล็กตรอน), พันธะคู่ ($=$) แทนอิเล็กตรอนคู่ร่วมพันธะ 2 คู่ (4 อิเล็กตรอน)
และพันธะสาม (\equiv) แทนอิเล็กตรอนคู่ร่วมพันธะ 3 คู่ (6 อิเล็กตรอน) เขียนไว้ระหว่าง
สัญลักษณ์ของอะตอมคู่ร่วมพันธะ (สำหรับเวเลนซ์อิเล็กตรอนที่ไม่ได้สร้างพันธะเขียนไว้
เป็นคู่ ๆ รอบสัญลักษณ์ของธาตุ หรือไม่เขียนก็ได้)

3. แนวทางการเขียนสูตรโครงสร้างลิวอิส

3.1 ต้องทราบสูตรโมเลกุลก่อน

3.2 เขียนธาตุที่สร้างพันธะได้หลายพันธะเป็นไว้เป็นอะตอมกลาง ยกเว้น H กับธาตุหมู่ VIIA เป็นอะตอมกลางไม่ได้

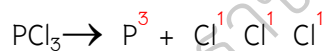
3.3 เขียนจำนวนอิเล็กตรอนที่จะสร้างพันธะ (หรือจำนวนพันธะ) ไว้ด้านบนขวาของสัญลักษณ์ของแต่ละธาตุ

3.4 เลือกเส้น $-$, $=$ หรือ \equiv เขียนไว้ระหว่างอะตอมกลาง กับอะตอมของธาตุที่สร้างพันธะกับอะตอมกลาง

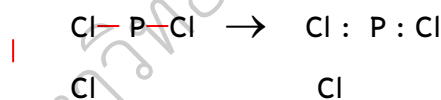
3.5 เปลี่ยนเส้น $-$, $=$ หรือ \equiv เป็นจุด $:$, $::$, $:::$ ตามลำดับ เพื่อเปลี่ยนสูตรแบบเส้นเป็นสูตรแบบจุดส่วนเวเลนซ์อิเล็กตรอนที่ไม่ได้สร้างพันธะเขียนไว้เป็นคู่ ๆ รอบสัญลักษณ์ของธาตุการสูตรโครงสร้างแบบจุดและแบบเส้นของโมเลกุลอาจมีหลายกรณี ดังต่อไปนี้

3.5.1 โมเลกุลที่เป็นไปตามกฎออกเตต เช่น PCl_3 และ HCN

โมเลกุล PCl_3 เลือก P เป็นอะตอมกลาง



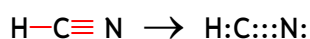
P สร้างพันธะเดี่ยว (—) กับ Cl 3 พันธะและเหลือเวเลนซ์อิเล็กตรอนที่ไม่ได้สร้างพันธะ 1 คู่เขียนสูตรโครงสร้างลิวอิสได้ ดังนี้



โมเลกุล HCN เลือก C เป็นอะตอมกลาง



C สร้างพันธะได้ 4 พันธะ (แขน) โดยสร้างพันธะเดี่ยว (—) กับ H 1 พันธะ และสร้างพันธะสาม (\equiv) กับ N 1 พันธะเขียนสูตรโครงสร้างลิวอิสได้ ดังนี้

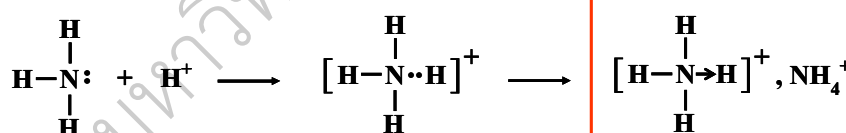


สูตรแบบจุดและสูตรแบบเส้นของโมเลกุลโคเวเลนต์บางชนิดศึกษาจากตาราง 4.2

ตาราง ตัวอย่างสูตรแบบจุดและสูตรแบบเส้นของโมเลกุลโคเวเลนต์บางชนิด

สูตรโมเลกุล	อะตอมองค์ประกอบ	สูตรแบบจุด	สูตรแบบเส้น
CO ₂	$\cdot\overset{\cdot}{\text{C}}\cdot$ 2($:\overset{\cdot\cdot}{\text{O}}:$)	$:\overset{\cdot\cdot}{\text{O}}::\text{C}::\overset{\cdot\cdot}{\text{O}}:$	O = C = O
H ₂ O	2(H \cdot) $:\overset{\cdot\cdot}{\text{O}}:$	H : $\overset{\cdot\cdot}{\text{O}}$: H	H - O - H
PH ₃	$\cdot\overset{\cdot\cdot}{\text{P}}:$ 3(H \cdot)	H : $\overset{\cdot\cdot}{\text{P}}$: H H	H — P — H H
CH ₄	4(H \cdot) $\cdot\overset{\cdot}{\text{C}}\cdot$	H H : C : H H	H H — C — H H

3.5.2 โมเลกุลมีพันธะโคออร์ดิเนตโคเวเลนต์ (อาจแทนด้วย→) เป็นพันธะโคเวเลนต์ชนิดพิเศษ เกิดจากโมเลกุลหรือไอออนที่มีการจัดอิเล็กตรอนครบตามกฎออกเตตแล้ว แต่อะตอมกลางยังมีอิเล็กตรอนคู่โดดเดี่ยว จึงสามารถให้คู่อิเล็กตรอนแก่อนุภาคที่ต้องการอิเล็กตรอนอีก 1 คู่ จึงจะครบ 8 เพื่อใช้ร่วมกัน ทำให้ทุกอะตอมมีโครงสร้างที่เสถียร เช่น การเกิดพันธะโคออร์ดิเนตโคเวเลนต์ระหว่างแอมโมเนีย (NH₃) กับ ไฮโดรเจนไอออน H⁺ เกิดได้ดังนี้



ตาราง ตัวอย่างสูตรแบบจุดและสูตรแบบเส้นโมเลกุลมีพันธะโคออร์ดิเนตโคเวเลนต์

สูตรโมเลกุล	สูตรแบบจุด	สูตรแบบเส้น
SO ₂	$:\overset{\cdot\cdot}{\text{O}}::\overset{\cdot\cdot}{\text{S}}::\overset{\cdot\cdot}{\text{O}}:$	O = S - O หรือ O = S → O
O ₃	$:\overset{\cdot\cdot}{\text{O}}::\overset{\cdot\cdot}{\text{O}}::\overset{\cdot\cdot}{\text{O}}:$	O ← O = O หรือ O - O = (
HClO ₂	H : $\overset{\cdot\cdot}{\text{O}}::\overset{\cdot\cdot}{\text{Cl}}::\overset{\cdot\cdot}{\text{O}}:$	H - O - Cl → O หรือ H - O - Cl - O

3.5.3 โมเลกุลของกรดออกซี การเขียนสูตรโครงสร้าง มีแนวทางการเขียนสูตรโครงสร้างคือ ให้เอา H ต่อกับ O แขนของ O อีกด้านหนึ่งต่อกับอะตอมกลาง ส่วน O ที่เหลือจะต่อกับอะตอมกลางแบบพันธะคู่ หรือโคออร์ดิเนต ให้พิจารณาจาก ถ้าอะตอมกลางยังไม่ครบ 8 จะต้องต่อแบบพันธะคู่ แต่ถ้าอะตอมกลางครบ 8 แล้วให้ต่อแบบโคออร์ดิเนต ตัวอย่างการเกิดพันธะโคออร์ดิเนตโคเวเลนต์ของธาตุ หมู่ 7 เช่น HClO , HClO_2 , HClO_3 , HClO_4

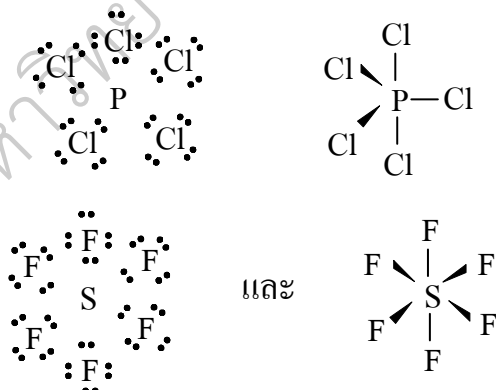
3.5.4 ข้อยกเว้นของกฎออกเตต

สารโคเวเลนต์อาจจะมีเวเลนซ์อิเล็กตรอนไม่เป็นไปตามกฎออกเตต แต่ก็อยู่ในสภาวะที่เสถียรได้ จัดเป็นข้อยกเว้นของกฎออกเตต ดังต่อไปนี้

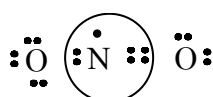
3.5.4.1 โมเลกุลที่มีอะตอมกลางอยู่หมู่ IIA และ IIIA จะมีจำนวนเวเลนซ์อิเล็กตรอนไม่ครบ 8 ได้ เช่น BeCl_2 , BCl_3



3.5.4.2 โมเลกุลที่อะตอมกลางมีจำนวนเวเลนซ์อิเล็กตรอนสูงสุดสามารถเกิน 8 ได้ (ธาตุที่มีเวเลนซ์อิเล็กตรอนอยู่ชั้น d-orbital ซึ่งสามารถบรรจุอิเล็กตรอนได้ 18 อิเล็กตรอน) เช่น PCl_5 , SF_6 เป็นต้น



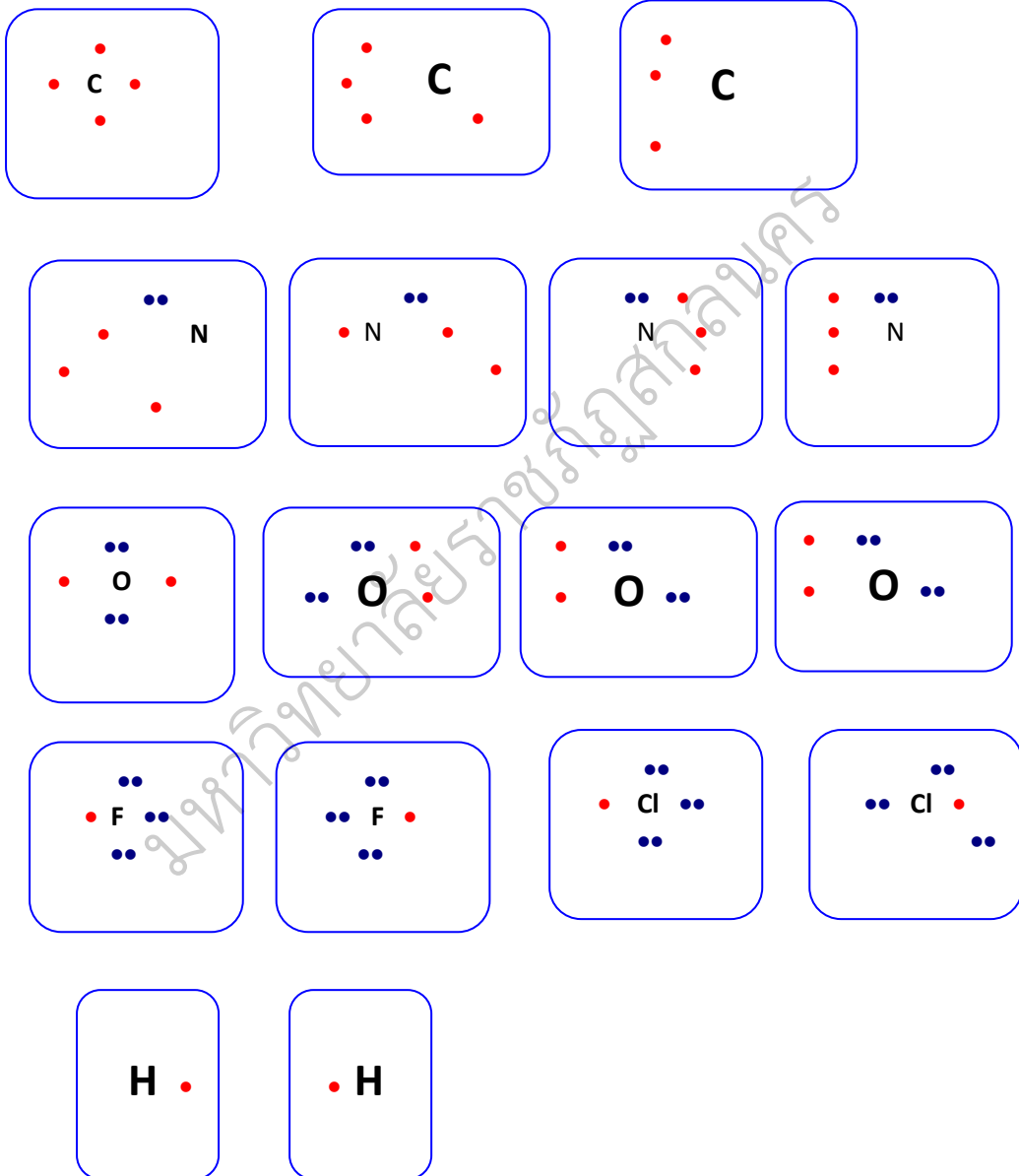
3.5.4.3 โมเลกุลที่อะตอมกลางมีจำนวนเวเลนซ์อิเล็กตรอนเป็นจำนวนคี่ เช่น NO_2 ($7 + 6 + 6 = 19 e^-$)



กิจกรรมการเรียนรู้ที่ 2.3
เรื่อง โดมิโนการเขียนสูตรโครงสร้างลิวอิส

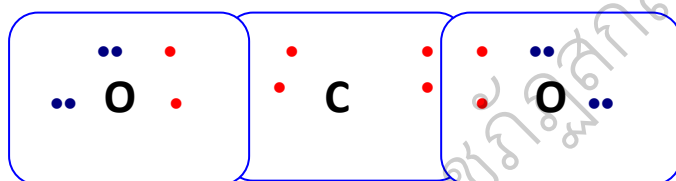
คำชี้แจง

1. กำหนดให้แผ่นโดมิโนที่มีสัญลักษณ์ของธาตุและและจำนวนเวเลนซ์อิเล็กตรอน
แทนอะตอมของธาตุ C, N, O, F, Cl, H ดังนี้



- ให้นักเรียนนำแผ่นโดมิโนที่แทนอะตอมของธาตุ C, N, O, F, Cl, H มาวางไว้บนโต๊ะ
- เลือกแผ่นโดมิโนที่แทนอะตอมของธาตุต่าง ๆ มาต่อกันเป็นสูตรโครงสร้างแบบจุดตามสูตรโมเลกุลในบัตรบันทึกกิจกรรมที่ 3

ตัวอย่าง จงนำแผ่นโดมิโนมาต่อกันเป็นแผนภาพแสดงสูตรโครงสร้างแบบจุดของโมเลกุล CO_2 นักเรียนควรเลือกแผ่นโดมิโนที่แทนอะตอมของธาตุ C 1 แผ่น และ O 2 แผ่น เลือกวางแผ่นโดมิโนที่แทนอะตอมกลางคือ C โดยเลือกจากธาตุที่อยู่หม่นน้อยกว่าหรือธาตุที่สามารถสร้างพันธะได้มากกว่า เป็นอะตอมกลาง แล้วจึงนำแผ่นโดมิโนที่แทนอะตอมของธาตุที่มาสร้างพันธะกับอะตอมกลางคือ O 2 แผ่นมาวางโดยต้องแสดงการใช้อิเล็กตรอนร่วมกัน (จุด ●) แล้วทำให้เวเลนซ์อิเล็กตรอนของแต่ละอะตอมครบ 8 โดยอิเล็กตรอนที่ใช้ร่วมกันให้นับเป็นของทั้งสองอะตอม ดังแผนภาพ



- ทำตามขั้นตอนข้อ 1-3 แต่เปลี่ยนจากโมเลกุล CO_2 เป็นโมเลกุลอื่น ๆ ตามบัตรบันทึกกิจกรรมชุดที่ 4 ตอนที่ 2
- เขียนแผนภาพ โมเลกุลตามใบบันทึกกิจกรรมชุดที่ 4 ตอนที่ 2 โดยใช้เขียนสัญลักษณ์ของธาตุ และใช้ปากกาน้ำเงินและ แดงเขียนจุด (●, ●) แทนเวเลนซ์อิเล็กตรอนในแผนภาพ และเขียนสูตรโครงสร้างแบบจุด ลงบัตรบันทึกกิจกรรมที่ดังนี้



6. จงนำแผ่นโดมิโนมาต่อกันเป็นแผนภาพแสดงสูตรโครงสร้างแบบจุดของโมเลกุล พร้อมเขียนลงในช่องว่าง ต่อไปนี้

สูตร โมเลกุล	แผนภาพ	สูตรโครงสร้าง แบบจุด
CCl_4		
OF_2		
Cl_2		
H_2O		

สูตร โมเลกุล	แผนภาพ	สูตรโครงสร้าง แบบจุด
ClF		
N ₂		
O ₂		
NH ₃		

กิจกรรมการเรียนรู้ที่ 2.4

คำชี้แจง นักเรียนเขียนตอบให้ถูกต้องและสมบูรณ์

1. จงเขียนสูตรโมเลกุลของสารโคเวเลนต์ที่เกิดจากอะตอมของธาตุ ต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

ธาตุ หมู่ กับ หมู่	ตัวอย่างธาตุ (เรียงลำดับ)	เขียนจำนวน e^- ที่แต่ละธาตุ ใช้สร้างพันธะแล้วคูณไขว้	สูตรโมเลกุล (อัตราส่วนอย่างต่ำ)
4 กับ 6	Si O	Si ⁴ O ²	Si ₂ O ₄ = SiO ₂
4 กับ 7	C Cl		
5 กับ 5	N N		
5 กับ 6	N O		
5 กับ 7	P Br		
6 กับ 6	O O		
6 กับ 7	Se Cl		
7 กับ 7	F Cl		
4 กับ H	C H		
5 กับ H	N H		
6 กับ H	H O		
7 กับ H	Cl H		
H กับ H	H H		

2. ธาตุบางชนิดที่สามารถเกิดสารประกอบที่มีเวเลนซ์อิเล็กตรอนเกินกฎออกเตตได้
เพราะเหตุใด ให้เหตุผลประกอบ

.....

.....

.....

.....

3. จงเขียนสูตรโครงสร้างแบบจุดและแบบเส้นของโมเลกุลโคเวเลนต์ในตารางให้ถูกต้อง

สาร	สูตรแบบจุด	สูตรแบบเส้น
F_2		
HCl		
CH_4		
H_2Se		
CO_2		
PH_3		
HCN		
CH_2O		
CH_3Cl		
N_2		
C_2H_4		
CH_3OH		
$COCl_2$		

4. จงเขียนสูตรโครงสร้างแบบจุดและแบบเส้นของโมเลกุลที่มีพันธะโคอติเวนต์โคเวเลนต์

สาร	สูตรแบบจุด	สูตรแบบเส้น
O ₃		
SO ₂		

5. จงเขียนสูตรโครงสร้างแบบจุดและแบบเส้นของโมเลกุลโคเวเลนต์ของกรดออกซี

สาร	สูตรแบบจุด	สูตรแบบเส้น
HClO		
H ₂ CO ₃		
HNO ₃		
HClO ₄		

ใบความรู้ที่ 2.3

การเรียกชื่อสารโคเวเลนต์

การเรียกชื่อ สำหรับสารโคเวเลนต์ประเภทธาตุคู่ แบ่งเป็น 2 กรณี

1. กรณีที่ธาตุคู่โลหะคู่หนึ่ง ๆ อาจสามารถรวมกันเกิดสารประกอบโคเวเลนต์ได้มากกว่า 1 ชนิด ให้เรียกชื่อธาตุที่อยู่หน้าก่อนตามด้วยชื่อธาตุที่อยู่หลังโดยเปลี่ยนท้ายเสียงเป็น ไ-ด์ (-ide) และระบุจำนวนอะตอมของแต่ละธาตุเป็นภาษากรีก ถ้าธาตุที่อยู่ข้างหน้ามีเพียงอะตอมเดียว ไม่ต้องระบุจำนวนอะตอมเป็นภาษากรีก แต่ถ้าธาตุตัวหลังมีเพียงอะตอมเดียวให้ระบุจำนวนอะตอมด้วย “มอนอ”

การระบุจำนวนอะตอม เป็นภาษากรีกดังนี้ 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)

ตัวอย่าง การเรียกชื่อสารประกอบโคเวเลนต์

CO คาร์บอนมอนอกไซด์

BF₃ โบรอนไตรฟลูออไรด์

N₂O₅ ไดไนโตรเจนเพนตะออกไซด์

Cl₂O ไดคลอรีนมอนอกไซด์

2. กรณีที่ธาตุคู่โลหะคู่หนึ่ง ๆ ที่รวมกันเกิดสารโคเวเลนต์ได้เพียงสูตรเดียว ถ้าธาตุที่อยู่ข้างหน้ามีเพียงอะตอมเดียว ไม่ต้องระบุจำนวนอะตอมเป็นภาษากรีก และธาตุตัวหลังมีเพียงอะตอมเดียวก็ไม่ระบุจำนวนอะตอมเช่น

HCl ไฮโดรเจนคลอไรด์

H₂S ไฮโดรเจนซัลไฟด์

หนู ไม่ชอบตกอีกแล้ว
รู้เรื่องหมดแล้วครับ



กิจกรรมการเรียนรู้ที่ 2.5

1. จงเขียนชื่อสารโคเวเลนต์ต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

สูตร	ชื่อ	สูตร	ชื่อ
NO		NO ₂	
N ₂ O ₄		N ₂ O ₅	
P ₂ O ₅		P ₄ O ₁₀	
Cl ₂ O		Cl ₂ O ₇	
CO ₂		CO	
CCl ₄		AlF ₃	

2. จงเรียกชื่อสารโคเวเลนต์ต่อไปนี้

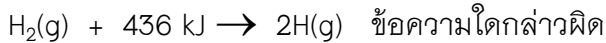
- 2.1 HCl ชื่อ
- 2.2 HI ชื่อ
- 2.3 HBr ชื่อ
- 2.4 HF ชื่อ
- 2.5 H₂Se ชื่อ
- 2.6 BeCl₂ ชื่อ
- 2.7 BeH₂ ชื่อ
- 2.8 H₂S ชื่อ

แบบทดสอบหลังเรียน

เรื่อง พันธะโคเวเลนต์

คำชี้แจง จงทำเครื่องหมายวงกลม(O) ล้อมรอบอักษรที่เป็นคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

1. เมื่อให้พลังงานแก่แก๊สไฮโดรเจนจนกลายเป็นอะตอมของไฮโดรเจนดังสมการ

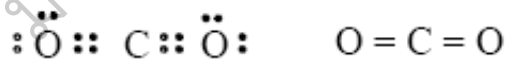


- ก. เมื่อไฮโดรเจนอะตอมรวมตัวกันกลายเป็นโมเลกุลจะมีการคายพลังงาน
- ข. โมเลกุลของไฮโดรเจนมีเสถียรภาพน้อยกว่าอะตอมของไฮโดรเจน
- ค. การเปลี่ยนแปลงในปฏิกิริยานี้ เป็นประเภทดูดความร้อน
- ง. ไฮโดรเจน 2 อะตอมมีพลังงานสูงกว่าไฮโดรเจน 1 โมเลกุล

2. ข้อความเกี่ยวกับพันธะโคเวเลนต์ข้อใดผิด

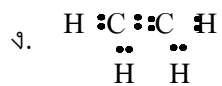
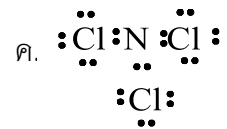
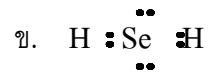
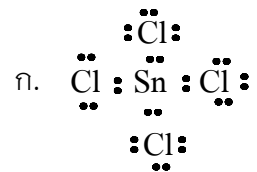
- ก. พันธะโคเวเลนต์มีแรงดึงดูดระหว่างอิเล็กตรอนคู่ร่วมพันธะกับนิวเคลียสของอะตอม 2 อะตอม ซึ่งสมดุลกับแรงผลักระหว่างนิวเคลียสของอะตอมคู่เดียวกันนั้น
- ข. ในโมเลกุลโคเวเลนต์อิเล็กตรอนคู่ร่วมพันธะ ถือเป็นของทั้งสองอะตอมที่สร้างพันธะกัน
- ค. พลังงานของพันธะเคมีจะเพิ่มขึ้นเมื่อความยาวพันธะเพิ่มขึ้น
- ง. พันธะโคเวเลนต์เป็นแรงยึดเหนี่ยวภายในโมเลกุล

3. จากสูตรโครงสร้างของโมเลกุล CO_2 ข้อความใดกล่าวผิด

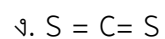
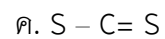
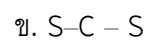
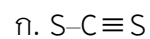


- ก. โมเลกุล CO_2 อะตอมของคาร์บอนสร้างพันธะทั้งหมด 2 พันธะ
- ข. โมเลกุล CO_2 มีจำนวนอิเล็กตรอนคู่ร่วมพันธะทั้งหมด 4 คู่
- ค. โมเลกุล CO_2 มีจำนวนอิเล็กตรอนคู่โดดเดี่ยวทั้งหมด 4 คู่
- ง. โมเลกุล CO_2 มีจำนวนอิเล็กตรอนคู่โดดเดี่ยวทั้งหมด 2 คู่

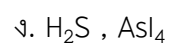
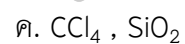
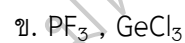
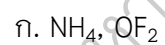
4. สารประกอบในข้อใดเขียนสูตรแบบจุดไม่ถูกต้อง



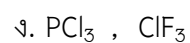
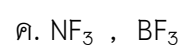
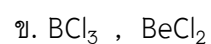
5. สูตรแบบเส้นของ CS_2 ในข้อใดถูกต้อง



6. สูตรโมเลกุลของสารโคเวเลนต์ ข้อใด ถูกต้องทั้งหมด



7. สารคู่ใดต่อไปนี่ที่ไม่เป็นไปตามกฎออกเตตทั้งหมด



8. การเรียกชื่อสารประกอบโคเวเลนต์ในข้อใดถูกต้อง

- ก. P_2S_5 ไดฟอสฟอรัสซัลไฟด์
- ข. CO มอนอคาร์บอนมอนออกไซด์
- ค. N_2O_5 ไดไนโตรเจนเตตระออกไซด์
- ง. SiH_4 ซิลิคอนเตตระไฮไดรด์

9. การอ่านชื่อสารข้อใดผิด

- ก. N_2O_3 ไดไนโตรเจนไตรออกไซด์
- ข. BF_3 โบรอนไตรฟลูออไรด์
- ค. F_2O ไดฟลูออรีนออกไซด์
- ง. SiS_2 ซิลิคอนไดซัลไฟด์

10. $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ อ่านว่า

- ก. คอปเปอร์ (II) ซัลเฟตเพนตะไฮเดรต
- ข. คอปเปอร์ (II) ซัลเฟต (V) ไฮเดรต
- ค. คอปเปอร์ (I) ซัลเฟต เพนตะไฮเดรต
- ง. คอปเปอร์ (I) ซัลเฟต (V) ไฮเดรต

ภาคผนวก

มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี

**แผนการจัดการเรียนรู้ประกอบชุดการเรียนรู้
แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น ร่วมกับอริยสัจ 4**

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 พันธะเคมี

จำนวน 21 ชั่วโมง

รายวิชาเคมีเพิ่มเติม 1 รหัสวิชา ว30221

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

เรื่องพันธะโคเวเลนต์ เวลา 3 ชั่วโมง

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ครูผู้สอน นางบุษบา อัจฉิษฐ์

สาระการเรียนรู้และมาตรฐานการเรียนรู้

สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร

มาตรฐาน ว 3.1 ม.4/4 เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ นำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระสำคัญ

การเกิดพันธะโคเวเลนต์นั้น นิวเคลียสของอะตอมทั้งสองจะต้องเข้ามาอยู่ใกล้กันในระยะที่เหมาะสม เพื่อให้แรงดึงดูดทั้งหมดของระบบเท่ากับแรงผลักทำให้อยู่ในสภาวะสมดุลกัน ซึ่งเป็นระยะที่ทำให้มีพลังงานศักย์ต่ำที่สุด และเกิดเป็นโมเลกุล โดยพันธะเคมีในโมเลกุลเกิดจากแรงกระทำของอิเล็กตรอนที่ใช้ร่วมกันกับโปรตอนในนิวเคลียสของทั้งสองอะตอม

การเขียนสูตรโมเลกุลโคเวเลนต์ ให้พิจารณาจำนวนเวเลนซ์อิเล็กตรอนที่ต้องใช้ร่วมกันเพื่อให้เป็นไปตามกฎออกเตต

การเขียนสูตรโครงสร้างให้เขียนเป็นแบบจุดและแบบเส้น

1. สูตรแบบจุด จะใช้จุด (.) แทนเวเลนซ์อิเล็กตรอน 1 อิเล็กตรอนและใช้ 2 จุด เขียนไว้ระหว่างสัญลักษณ์ของธาตุ แทนอิเล็กตรอนคู่ร่วมพันธะ 1 คู่

2. สูตรแบบเส้น จะใช้เส้น (—) แทนอิเล็กตรอนคู่ร่วมพันธะ 1 คู่ เขียนไว้ระหว่างสัญลักษณ์ของธาตุคู่ร่วมพันธะ

การเรียกชื่อสารประกอบโคเวเลนต์

ให้เรียกชื่อธาตุที่อยู่ข้างหน้าก่อน แล้วตามด้วยชื่อธาตุอีกธาตุหนึ่งพร้อมกับเปลี่ยนเสียงพยางค์ท้ายเป็น ไอด์ และบอกจำนวนอะตอมของธาตุเป็นภาษากรีก

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

สืบค้นข้อมูล เขียน คำนวณ และอธิบายการเกิดพันธะโคเวเลนต์ ชนิดของพันธะโคเว-เลนต์ โมเลกุลโคเวเลนต์ที่ไม่เป็นไปตามกฎออกเตต การเขียนสูตร และเรียกชื่อสารโคเวเลนต์ ความยาวพันธะ พลังงานพันธะ รูปร่างและขั้วของโมเลกุลโคเวเลนต์ แรงยึดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุลโคเวเลนต์

จุดประสงค์

1. อธิบายความหมายพันธะโคเวเลนต์ได้
2. อธิบายการเกิดพันธะโคเวเลนต์ในโมเลกุลโคเวเลนต์ของไฮโดรเจน
3. ระบุนชนิดของพันธะโคเวเลนต์ในโมเลกุล ได้
4. เขียนสูตรโมเลกุล ของสารโคเวเลนต์ได้
5. เรียกชื่อสารประกอบโคเวเลนต์ได้
6. เขียนสูตรโครงสร้างทั้งแบบจุดและแบบเส้นของโมเลกุลโคเวเลนต์ได้
7. อธิบายการเกิดโมเลกุลโคเวเลนต์ที่ไม่เป็นไปตามกฎออกเตต และยกตัวอย่างโมเลกุลโคเวเลนต์ที่ไม่เป็นไปตามกฎออกเตตได้
8. นักเรียนมีความมีวินัยในตนเอง มีจิตวิทยาศาสตร์
9. เห็นคุณค่าของการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน

เนื้อหาสาระ

1. การเกิดพันธะโคเวเลนต์
2. ชนิดของพันธะโคเวเลนต์
3. การเขียนสูตรโมเลกุลโคเวเลนต์
4. การเขียนสูตรโครงสร้างแบบจุดและแบบเส้น
5. การเรียกชื่อสารประกอบโคเวเลนต์
6. ข้อยกเว้นของกฎออกเตต

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

ชั่วโมงที่ 1

ขั้นที่ 1 ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม

1. ครูแจกชุดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นร่วมกับอริยสัจ 4 ชุดที่ 2 เรื่อง พันธะโคเวเลนต์
2. ครูอธิบายการใช้ชุดการเรียนรู้
3. แจงจุดประสงค์การเรียนรู้ ดังนี้
 - 3.1 อธิบายความหมายพันธะโคเวเลนต์ได้
 - 3.2 อธิบายการเกิดพันธะโคเวเลนต์ในโมเลกุลโคเวเลนต์ของไฮโดรเจน
 - 3.3 ระบุชนิดของพันธะโคเวเลนต์ในโมเลกุล ได้
4. นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน เรื่อง พันธะโคเวเลนต์ เป็นรายบุคคล ใช้เวลา 10 นาที

ขั้นที่ 2 ขั้นทบทวนและสรุป เร้าความสนใจและกำหนดปัญหา

1. ครูสนทนากับนักเรียนเกี่ยวกับความหมายของพันธะเคมีโดยใช้คำถามกระตุ้น เช่น
 - พันธะเคมีคืออะไร
 - ธาตุต่าง ๆ ในตารางธาตุจะสร้างแรงยึดเหนี่ยวต่อกันด้วยพันธะเคมีชนิดเดียวกันหรือไม่
 - พันธะเคมีแบ่งได้เป็นกี่ชนิด อะไรบ้าง
2. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายจากแนวคำตอบของนักเรียน โดยครูยังไม่เน้นคำตอบที่ถูกต้อง
3. ถ้าธาตุอโลหะด้วยกัน มาสร้างพันธะกันจะเกิดการเปลี่ยนแปลงจำนวนเวเลนซ์อิเล็กตรอน เพื่อให้ครบกฎออกเตตอย่างไร

(ธาตุอโลหะมีค่าซึ่งมีค่าอิเล็กโตรเนกาติวิตีค่อนข้างสูง จึงเสียเวเลนซ์อิเล็กตรอนยาก จึงนำเวเลนซ์อิเล็กตรอนมาใช้ร่วมกันเป็นคู่ ๆ เพื่อให้ครบกฎออกเตต)

ขั้นที่ 3 ขั้นนิโรธหรือตั้งสมมติฐาน

1. แบ่งกลุ่มนักเรียนกลุ่มละ 5 คน

2. นักเรียนแต่ละกลุ่ม ศึกษาใบความรู้ที่ 2.1 เรื่อง การเกิดพันธะโคเวเลนต์ และศึกษากราฟความสัมพันธ์ ระหว่างพลังงานศักย์กับระยะระหว่างนิวเคลียสของไฮโดรเจน และตั้งประเด็นคำถามให้นักเรียนอภิปรายเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ดังนี้

2.1 อะตอมของธาตุอโลหะกับอโลหะสร้างพันธะโคเวเลนต์กันโดยวิธีใด (โดยนำเวเลนซ์อิเล็กตรอนมาใช้ร่วมกันเป็นคู่ ๆ เพื่อให้จำนวนเวเลนซ์อิเล็กตรอนของทุกอะตอมครบตามกฎออกเตต)

2.2 พันธะโคเวเลนต์เกิดขึ้นได้อย่างไร (เกิดขึ้นได้เมื่อ อะตอมคู่หนึ่ง ๆ เคลื่อนที่เข้ามาใกล้กัน จนเวเลนซ์อิเล็กตรอนที่อะตอมนำมาใช้ร่วมกันเกิดแรงดึงดูดกับนิวเคลียสของทั้งสองอะตอม)

2.3 ระยะห่างของนิวเคลียสของ 2 อะตอมที่จะสร้างพันธะกันเป็นโมเลกุลได้นั้นควรเป็นอย่างไร (เป็นระยะที่ทำให้เกิดแรงดึงดูดสมดุลกับแรงผลักรวมกันเป็นโมเลกุลและเป็นระยะที่ทำให้ระบบมีพลังงานศักย์ต่ำที่สุด)

2.4 ถ้าอะตอมคู่หนึ่ง ๆ ใช้เวเลนซ์อิเล็กตรอนร่วมกัน เป็น 1 คู่ หรือ 2 คู่ หรือ 3 คู่ จะเรียกว่าเป็นพันธะชนิดใดบ้าง (ถ้าอะตอมคู่หนึ่ง ๆ ใช้เวเลนซ์อิเล็กตรอนร่วมกัน เป็น 1 คู่ เรียกว่าพันธะเดี่ยว ถ้าอะตอมคู่หนึ่ง ๆ ใช้เวเลนซ์อิเล็กตรอนร่วมกัน เป็น 2 คู่ เรียกว่าพันธะคู่ ถ้าอะตอมคู่หนึ่ง ๆ ใช้เวเลนซ์อิเล็กตรอนร่วมกัน เป็น 3 คู่ เรียกว่าพันธะสาม)

ขั้นที่ 4 ขั้นทดลองสำรวจ ค้นหา และเก็บรวบรวมข้อมูล (มรรค 1 เอสนา)

1. นักเรียนแต่ละกลุ่ม ทำกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 2.1 และ 2.2 ครูแนะนำให้ นักเรียนทุกคนร่วมกันรับผิดชอบ ตั้งใจทำงาน และขณะปฏิบัติกิจกรรม ควรปรึกษากันเบา ๆ และให้คำชี้แนะเมื่อนักเรียนแต่ละกลุ่มมีปัญหาในการเรียน ครูคอยให้การเสริมแรงนักเรียนที่ตั้งใจทำ

ขั้นที่ 5 ขั้นอธิบาย วิเคราะห์ข้อมูล (มรรค 2 วิมังสา)

1. นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนกลุ่มนำเสนอผลการทำกิจกรรมหน้าชั้นเรียน
2. นักเรียน และครูร่วมกันอภิปราย โดยใช้แนวคำถามต่อไปนี้
 - เมื่ออะตอมเคลื่อนที่เข้าใกล้กันจะมีแรงชนิดใดเกิดขึ้นระหว่างอะตอมบ้าง (1. แรงผลัก ระหว่างนิวเคลียสกับนิวเคลียสของแต่ละอะตอมและแรงผลักระหว่างอิเล็กตรอนกับอิเล็กตรอนของแต่ละอะตอม และ 2. แรงดึงดูด ระหว่างนิวเคลียสกับอิเล็กตรอนของอะตอมที่สร้างพันธะโคเวเลนต์)
 - สารโคเวเลนต์จะอยู่ในรูปของโมเลกุลที่มีเสถียรภาพเมื่อใด (แรงผลักและแรงดึงดูดที่เกิดขึ้นระหว่างอะตอมมีความสมดุลกัน)
 - ระหว่างการเกิดพันธะโคเวเลนต์ พลังงานของอะตอมมีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร (อะตอมเดี่ยวทั้ง 2 อะตอมที่มีพลังงานสูงจะเกิดแรงยึดเหนี่ยวกันและเคลื่อนที่เข้าใกล้กัน พลังงานของอะตอมจะลดเรื่อย ๆ จะถึงระยะหนึ่งที่แรงผลักและแรงดึงดูดระหว่างอะตอมมีความสมดุลกัน โมเลกุลที่เกิดขึ้นจะมีพลังงานต่ำที่สุด)

ขั้นที่ 6 ขั้นสรุปผล ขยายความรู้ (มรรค 3 อนุโพ)

1. นักเรียนและครูร่วมกันสรุปผลจากการทำกิจกรรม โดยให้ได้ข้อสรุปว่าเมื่ออะตอมเกิดแรงยึดเหนี่ยวระหว่างกันจนอะตอมเคลื่อนที่เข้าใกล้กันระยะหนึ่ง ซึ่งเป็นระยะที่แรงผลักและแรงดึงดูดระหว่างอะตอมมีความสมดุลกัน โดยพลังงานของโมเลกุลที่เกิดขึ้นจะมีค่าต่ำกว่าพลังงานของอะตอมเดี่ยวมาก ทำให้โมเลกุลมีเสถียรภาพ
2. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเกี่ยวกับการเกิดพันธะโคเวเลนต์ โดยร่วมกันเขียนเป็นแผนที่ความคิดหรือผังมโนทัศน์
3. ครูนำกราฟแสดงการเปลี่ยนแปลงของพลังงานเมื่อเกิดโมเลกุลของแก๊สคลอรีนมาให้ให้นักเรียนดู จากนั้นเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงพลังงานระหว่างการเกิดแก๊สไฮโดรเจนและแก๊สคลอรีน ครูอธิบายให้นักเรียนเข้าใจว่า โมเลกุลที่เกิดขึ้นจะมีพลังงานต่ำกว่าอะตอมเดี่ยว และธาตุที่ต่างชนิดจะมีระยะห่างระหว่างอะตอมในโมเลกุลไม่เท่ากัน

ขั้นที่ 7 ขั้นประเมินผล และนำความรู้ไปใช้

1. ครูให้นักเรียนแต่ละคนพิจารณาว่าจากหัวข้อที่เรียนมาและการปฏิบัติกิจกรรม มีจุดใดบ้างที่ยังไม่เข้าใจหรือยังมีข้อสงสัย ถ้ามี ครูช่วยอธิบายเพิ่มเติมให้นักเรียนเข้าใจ

2. นักเรียนและครูร่วมกันแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับประโยชน์ที่ได้รับจากการปฏิบัติกิจกรรมและการนำความรู้ที่ได้ไปใช้ประโยชน์

ชั่วโมงที่ 2-3

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

ขั้นที่ 1 ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม

1. ทบทวนความรู้เดิมโดยใช้บัตรภาพ แสดงจำนวนเวเลนซ์อิเล็กตรอนของธาตุหมู่ IA-VIIIA เป็นสูตรแบบจุดของลิวอิส และใช้คำถามเพื่อนำเข้าสู่บทเรียนดังนี้

- 1.1 ธาตุแต่ละหมู่มีเวเลนซ์อิเล็กตรอนเท่ากันหรือไม่ อย่างไร (ไม่เท่ากัน โดยธาตุแต่ละหมู่มีจำนวนเวเลนซ์อิเล็กตรอนเท่ากับเลขหมู่)
- 1.2 ธาตุโลหะต่าง ๆ จะสร้างพันธะโคเวเลนต์กันด้วยอัตราส่วนเท่าไร (ธาตุโลหะ จะสร้างพันธะกันด้วยอัตราส่วนที่ทำให้แต่ละอะตอมมีเวเลนซ์อิเล็กตรอนครบตามกฎออกเตต)

2. แจกจุดประสงค์การเรียนรู้ ดังนี้

- 2.1 เขียนสูตรโมเลกุล ของสารโคเวเลนต์ได้
- 2.2 เรียกชื่อสารประกอบโคเวเลนต์ได้
- 2.3 สูตรโครงสร้างทั้งแบบจุดและแบบเส้นของโมเลกุลโคเวเลนต์ได้
- 2.4 อธิบายการเกิดโมเลกุลโคเวเลนต์ที่ไม่เป็นไปตามกฎออกเตต และยกตัวอย่างโมเลกุลโคเวเลนต์ที่ไม่เป็นไปตามกฎออกเตตได้

ขั้นที่ 2 ขั้นทบทวนและสรุป เร้าความสนใจและกำหนดปัญหา

1. ครูสนทนากับนักเรียนเกี่ยวกับชนิดของพันธะโคเวเลนต์โดยใช้คำถามกระตุ้น เช่น

- พันธะโคเวเลนต์แบ่งเป็นกี่ชนิด อะไรบ้าง
- การใช้อิเล็กตรอนร่วมกันในพันธะโคเวเลนต์เป็นไปตามกฎใด

2. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายจากแนวคำตอบของนักเรียน โดยครูยังไม่เน้นคำตอบที่ถูกต้อง

ขั้นที่ 3 ขั้นนิโรธหรือตั้งสมมติฐาน

1. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันศึกษาจากใบความรู้ที่ 2.2 เรื่อง การเขียนสูตรสารโคเวเลนต์ และครูตั้งประเด็นคำถามให้นักเรียนอภิปรายเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ดังนี้

1.1 การเขียนสูตรโมเลกุลโคเวเลนต์มีหลักการอย่างไร

(เขียนสัญลักษณ์ของธาตุเรียงลำดับตามหลักสากล พร้อมใส่เลขบอกจำนวนอิเล็กตรอนที่จะใช้สร้างพันธะไว้ด้านบนขวาแต่ละธาตุ แล้วคูณไขว้ตัวเลข)

1.2 สูตรโมเลกุลของสารโคเวเลนต์ จะทำให้ทราบอะไรบ้าง

(ทราบว่าสารนั้น 1 โมเลกุล มีธาตุอะไรบ้าง และมีธาตุละกี่อะตอม)

1.3 จากสูตรโมเลกุล เช่น CCl_4 H_2O อะตอมของแต่ละธาตุในโมเลกุล

สร้างพันธะกันกี่พันธะและ เป็นพันธะชนิดใดอะไรบ้าง จะทราบได้อย่างไร

(ทราบจากนำสูตรโมเลกุล มาเขียนสูตรโครงสร้างแบบจุดและแบบเส้น)

ขั้นที่ 4 ขั้นทดลอง สืบหา ค้นห และเก็บรวบรวมข้อมูล (มรรค 1 เอสนา)

1. นักเรียนแต่ละกลุ่ม ทำกิจกรรมตามกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 2.3 เกมโดมิโน การเขียนสูตรโครงสร้างลิวอิส ขณะที่นักเรียนทำกิจกรรมครูคอยดูแลให้คำแนะนำแก่นักเรียนแต่ละกลุ่ม

2. นักเรียนแต่ละกลุ่ม ฝึกเขียนการเขียนสูตรโครงสร้างตามกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 2.4 โดยให้สมาชิกภายในกลุ่มช่วยเหลือกัน

3. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันศึกษาจากใบความรู้ที่ 2.3 เรื่อง อ่านชื่อสารประกอบโคเวเลนต์ และครูตั้งประเด็นคำถามให้นักเรียนอภิปรายเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ ดังนี้

- การเรียกชื่อโมเลกุลโคเวเลนต์ แตกต่างจากการเรียกชื่อสารประกอบไอออนิกอย่างไร

(ต้องบอกจำนวนอะตอมของแต่ละธาตุเป็นภาษากรีก)

4. นักเรียนแต่ละกลุ่ม ทำกิจกรรมตามกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 2.5 ขณะที่นักเรียนทำกิจกรรม ครูคอยดูแลให้คำแนะนำแก่นักเรียนแต่ละกลุ่ม

ขั้นที่ 5 ขั้นอธิบาย วิเคราะห์ข้อมูล (มรรค 2 วิมังสา)

1. สุ่มนักเรียนกลุ่มละ 1 คน ไปเขียนสูตรโมเลกุลโคเวเลนต์บนกระดาน โดยครูใช้ตัวอย่างเพิ่มเติมเพื่อเพิ่มความเข้าใจ และช่วยอธิบายให้ชัดเจนในกรณีมีผู้เรียนยังไม่เข้าใจ

2. ครูเฉลยกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 2.3 โดยครูฉายคำตอบ ผ่านเครื่องฉายโปรเจคเตอร์ นักเรียนเปลี่ยนกันตรวจแบบข้ามกลุ่ม

3. สุ่มนักเรียนกลุ่มละ 1 คน เรียกชื่อสารประกอบโคเวเลนต์บนกระดาน โดยครูใช้ตัวอย่างเพิ่มเติมเพื่อย้ำความเข้าใจ และช่วยอธิบายให้ชัดเจนในกรณีที่มีผู้เรียนยังไม่เข้าใจ

4. ครูเฉลยกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 2.5 โดยครูฉายคำตอบ ผ่านเครื่องฉายโปรเจคเตอร์ นักเรียนเปลี่ยนกันตรวจแบบข้ามกลุ่ม

ขั้นที่ 6 ขั้นสรุปผล ขยายความรู้ (มรรค 3 อนุโพ)

1. นักเรียนและครูร่วมกันสรุปผลจากการปฏิบัติกิจกรรม โดยให้ได้ข้อสรุปว่าการเขียนสูตรสารโคเวเลนต์ ให้เขียนสัญลักษณ์ของธาตุเรียงลำดับตามหลักสากล พร้อมใส่เลขบอกจำนวนอิเล็กตรอนที่ใช้สร้างพันธะไว้ด้านบนขวาแต่ละธาตุ แล้วคูณไขว้ตัวเลขจะทำให้ทราบวาสารนั้น 1 โมเลกุล มีธาตุอะไบบ้าง และมีธาตุละกี่อะตอม

2. นักเรียนและครูร่วมกันสรุปผลจากการปฏิบัติกิจกรรม โดยให้ได้ข้อสรุปว่าการเรียกชื่อสารโคเวเลนต์ต้องทราบชนิดของธาตุและจำนวนธาตุที่เป็นองค์ประกอบ โดยใช้ภาษากรีกในการบอกจำนวนธาตุที่เป็นองค์ประกอบ และเปลี่ยนชื่อธาตุพยางค์ท้ายเป็น -ไต์

3. ครูเพิ่มเติมความรู้ให้กับนักเรียนว่า ลำดับธาตุที่ใช้เขียนสูตรเคมีสามารถเขียนได้ตามข้อตกลงที่เป็นสากลดังนี้



4. ครูอธิบายให้นักเรียนเข้าใจว่า สารโคเวเลนต์บางชนิดอาจใช้ชื่อสามัญเรียก เช่น น้ำ (H_2O), แอมโมเนีย (NH_3), บอเรนหรือบอริน (BH_3), ฟอสฟีน (PH_3) และอาร์ซีน (AsH_3)

ขั้นที่ 7 ขั้นประเมินผล และนำความรู้ไปใช้

1. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนหน่วยที่ 7 เรื่อง พันธะโคเวเลนต์ ใช้เวลา 10 นาที ครูตรวจให้คะแนนและแจ้งให้นักเรียนทราบ

2. นักเรียนค้นคว้าบทความหรือคำศัพท์ภาษาอังกฤษเกี่ยวกับชนิดของพันธะ การเขียนสูตร และการเรียกชื่อสารโคเวเลนต์จากหนังสือเรียนภาษาอังกฤษหรือ อินเทอร์เน็ต และนำเสนอให้เพื่อนในห้องฟังรวบรวมคำศัพท์พร้อมทั้งคำแปลลงสมุดส่งครู

สื่อการเรียนรู้ / แหล่งเรียนรู้

1. สื่อการเรียนรู้

1.1 ชุดการเรียนรู้ชุดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับอริยสัจ 4 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ชุดที่ 2 เรื่อง พันธะโคเวเลนต์

1.2 สารเคมี-อุปกรณ์ / กลุ่ม

2. แหล่งเรียนรู้

2.1 ห้องสมุดโรงเรียนดงมอนวิทยาคม

2.2 ศูนย์วิทยบริการ (ห้องศูนย์ Internet)

2.3 http://www.il.mahidol.ac.th/course/ap_chemistry/chemical_bonding/vanderwaals.htm

2.4 http://www.geocities.com/chemical_bond_project/ionic9.htm

2.5 http://wps.prenhall.com/wps/media/objects/439/449969/MediaPortfolio/Chapter_08/FG08_11.JPG

2.6 http://www.nfe.go.thv/document/knowledge_che03.pdf

การวัดผลและประเมินผล

วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์
ทดสอบก่อนเรียน ทดสอบหลังเรียน	แบบทดสอบก่อนเรียน แบบทดสอบหลังเรียน	- ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80
สังเกตพฤติกรรมการมีความ มีวินัยในตนเอง	แบบสังเกตพฤติกรรมการ มีความมีวินัยในตนเอง	นักเรียนมีพฤติกรรมการมีความ มีวินัยในตนเองตั้งแต่ 3 รายการ ขึ้นไป ผ่านเกณฑ์การประเมิน

เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน เรื่อง พันธะโคเวเลนต์

คำชี้แจง จงทำเครื่องหมายวงกลม(O) ล้อมรอบอักษรที่เป็นคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

1. เหตุใดโลหะ Be สร้างพันธะโคเวเลนต์กับอโลหะบางชนิดเช่น Cl เกิดเป็น BeCl_2

ก. อะตอมของ Be มีขนาดเล็กเล็ก มีค่าพลังงานไอออไนเซชันสูงจึงเสียเวเลนซ์อิเล็กตรอนได้ยาก

ข. เพราะ Be เป็นโลหะ ส่วน O และ F เป็นอโลหะจึงเกิดสารประกอบโคเวเลนต์

ค. เพราะ Be เป็นกึ่งโลหะจึงสามารถเกิดพันธะโคเวเลนต์กับอโลหะได้

ง. เพราะ Be กับ O, F มีขนาดเล็กใกล้เคียงกัน จึงเกิดเป็นสารประกอบโคเวเลนต์

2. เมื่อให้พลังงานแก่แก๊สไฮโดรเจนจนกลายเป็นอะตอมของไฮโดรเจนดังสมการ

$\text{H}_2(\text{g}) + 436 \text{ kJ} \rightarrow 2\text{H}(\text{g})$ ข้อความใดกล่าวผิด

ก. ไฮโดรเจน 2 อะตอมมีพลังงานสูงกว่าไฮโดรเจน 1 โมเลกุล

ข. การเปลี่ยนแปลงในปฏิกิริยานี้ เป็นประเภทดูดความร้อน

ค. โมเลกุลของไฮโดรเจนมีเสถียรภาพน้อยกว่าอะตอมของไฮโดรเจน

ง. เมื่อไฮโดรเจนอะตอมรวมตัวกันกลายเป็นโมเลกุลจะมีการคายพลังงาน

3. ข้อความเกี่ยวกับพันธะโคเวเลนต์ข้อใดผิด

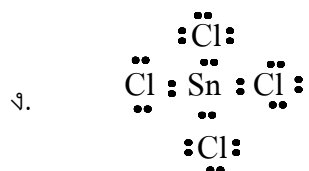
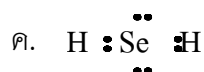
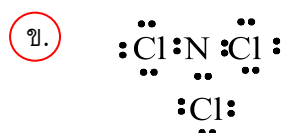
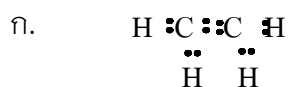
ก. พันธะโคเวเลนต์เป็นแรงยึดเหนี่ยวภายในโมเลกุล

ข. พลังงานของพันธะเคมีจะเพิ่มขึ้นเมื่อความยาวพันธะเพิ่มขึ้น

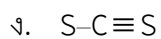
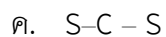
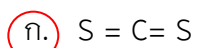
ค. ในโมเลกุลโคเวเลนต์อิเล็กตรอนคู่ร่วมพันธะ ถือเป็นของทั้งสองอะตอมที่สร้างพันธะกัน

ง. พันธะโคเวเลนต์มีแรงดึงดูดระหว่างอิเล็กตรอนคู่ร่วมพันธะกับนิวเคลียสของอะตอม 2 อะตอม ซึ่งสมดุลกับแรงผลักระหว่างนิวเคลียสของอะตอมคู่เดียวกันนั้น

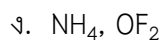
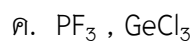
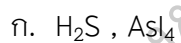
4. สารประกอบในข้อใดเขียนสูตรแบบจุดไม่ถูกต้อง



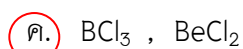
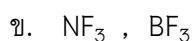
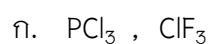
5. สูตรแบบเส้นของ CS_2 ในข้อใดถูกต้อง



6. สูตรโมเลกุลของสารโคเวเลนต์ ข้อใด ถูกต้องทั้งหมด



7. สารคู่ใดต่อไปนี้ที่ไม่เป็นไปตามกฎออกเตตทั้งหมด



8. การเรียกชื่อสารประกอบโคเวเลนต์ในข้อใดถูกต้อง

- ก. SiH_4 ซิลิคอนเตตระไฮไดรด์
- ข. N_2O_5 ไดไนโตรเจนเตตระออกไซด์
- ค. CO มอนอคาร์บอนมอนออกไซด์
- ง. P_2S_3 ไดฟอสฟอรัสซัลไฟด์

9. การอ่านชื่อสารข้อใดผิด

- ก. SiS_2 ซิลิคอนไดซัลไฟด์
- ข. F_2O ไดฟลูออรีนออกไซด์
- ค. BF_3 โบรอนไตรฟลูออไรด์
- ง. N_2O_3 ไดไนโตรเจนไตรออกไซด์

10. $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ อ่านว่า

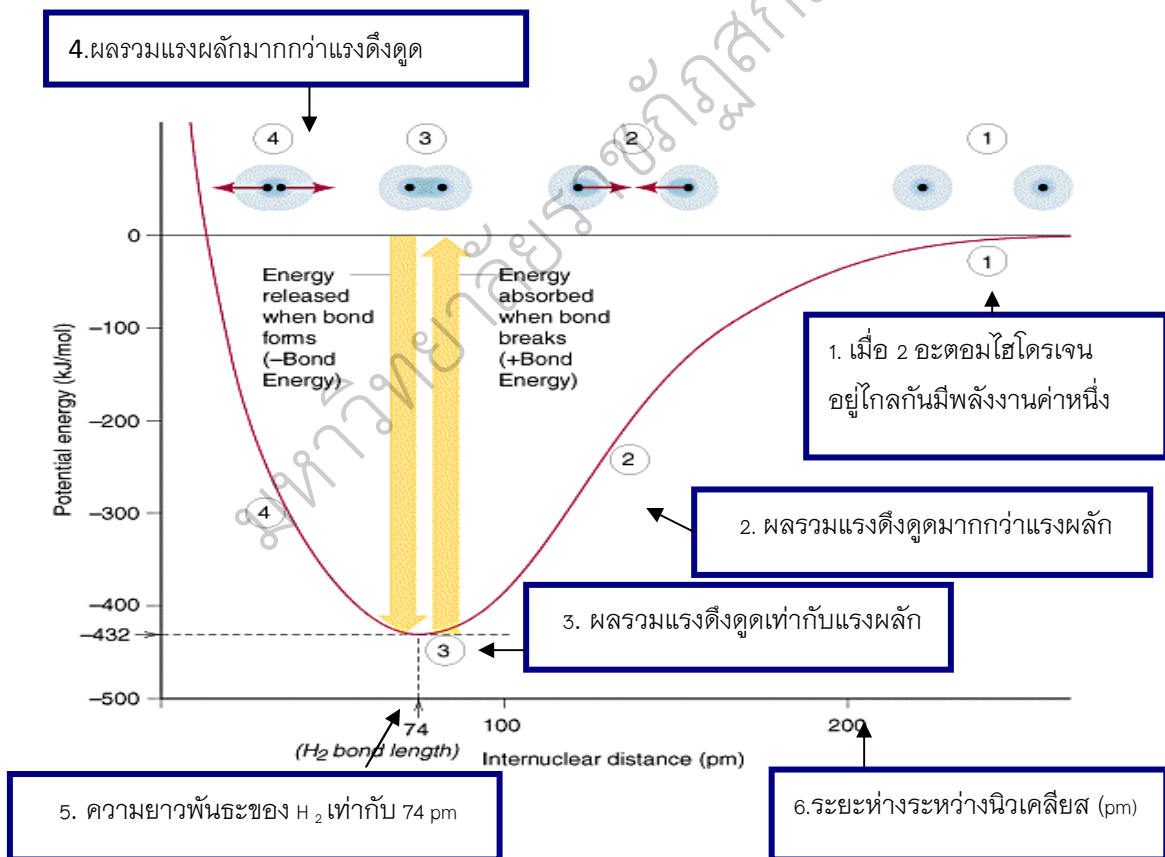
- ก. คอปเปอร์ (I) ซัลเฟต (V) ไฮเดรต
- ข. คอปเปอร์ (I) ซัลเฟต เพนตะไฮเดรต
- ค. คอปเปอร์ (II) ซัลเฟต (V) ไฮเดรต
- ง. คอปเปอร์ (II) ซัลเฟตเพนตะไฮเดรต

เฉลยกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 2.1

เรื่อง การเกิดพันธะโคเวเลนต์

คำชี้แจง จงนำเลือกความที่กำหนดในข้อ ก – ช เต็มลงในกรอบข้อความในรูปกราฟให้ถูกต้อง

- ก. ผลรวมแรงดึงดูดมากกว่าแรงผลัก
- ข. ผลรวมแรงดึงดูดเท่ากับแรงผลัก
- ค. ผลรวมแรงผลักมากกว่าแรงดึงดูด
- ง. เมื่อ 2 อะตอมไฮโดรเจนอยู่ไกลกันมีพลังงานค่าหนึ่ง
- จ. ความยาวพันธะของ H_2 เท่ากับ 74 pm
- ฉ. พลังงานศักย์ (kJ/mol)
- ช. ระยะห่างระหว่างนิวเคลียส (pm)



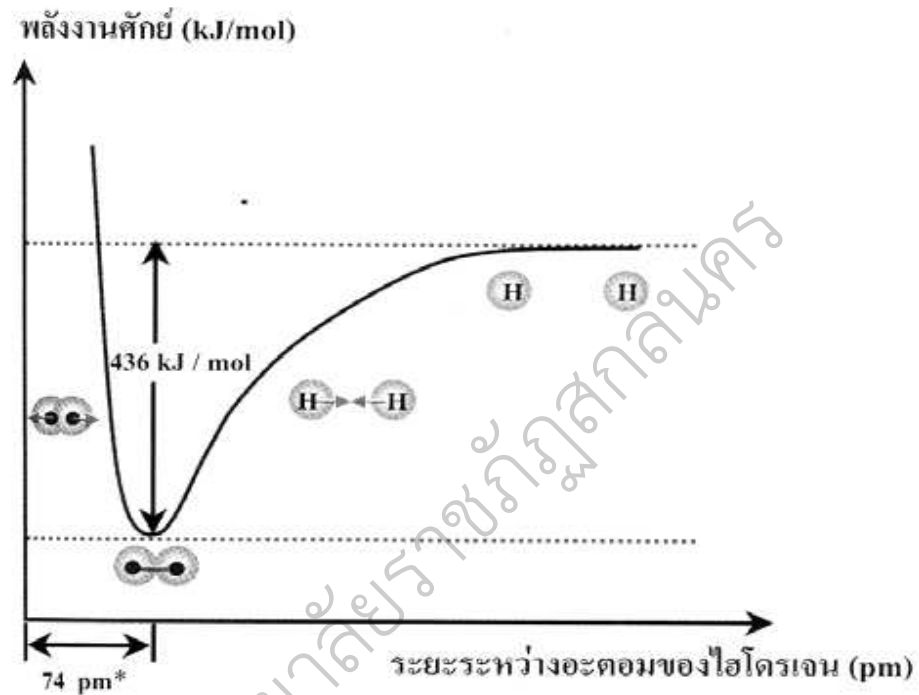
กราฟแสดงการเปลี่ยนแปลงพลังงานในการเกิดพันธะโคเวเลนต์ของโมเลกุลของแก๊ส

ไฮโดรเจน ที่มา : Silberberg, 2006, p.339

เฉลยกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 2.2

คำชี้แจง ให้นักเรียนเติมข้อความสั้น ๆ ให้ถูกต้องและได้ใจความสมบูรณ์

1. จงพิจารณากราฟแสดงการเปลี่ยนแปลงพลังงานในการเกิดพันธะโคเวเลนต์ของโมเลกุลของแก๊สไฮโดรเจน แล้วเติม ข้อความในข้อ 1.1 – 1.5 ให้ถูกต้อง



- 1.1 ความยาวพันธะ H – H มีค่าเท่ากับ **74 pm**
 - 1.2 พลังงานพันธะ H – H มีค่าเท่ากับ **436 kJ/mol**
 - 1.3 ถ้านิวเคลียสอยู่ห่างกันมากกว่า 74 pm แรงดึงดูดจะ**มากกว่า** แรงผลัก
 - 1.4 ถ้านิวเคลียสอยู่ห่างกันน้อยกว่า 74 pm แรงดึงดูดจะ**น้อยกว่า** แรงผลัก
 - 1.5 ถ้านิวเคลียสอยู่ใกล้กันเท่ากับ 74 pm แรงดึงดูดจะ**เท่ากับ** แรงผลัก
2. อิเล็กตรอนที่อะตอมทั้งสองใช้ร่วมกันเพื่อสร้างพันธะเรียกว่า**อิเล็กตรอนคู่ร่วมพันธะ**
 3. อิเล็กตรอนที่อะตอมทั้งสองไม่ได้ใช้สร้างพันธะเรียกว่า**อิเล็กตรอนคู่โดดเดี่ยว**



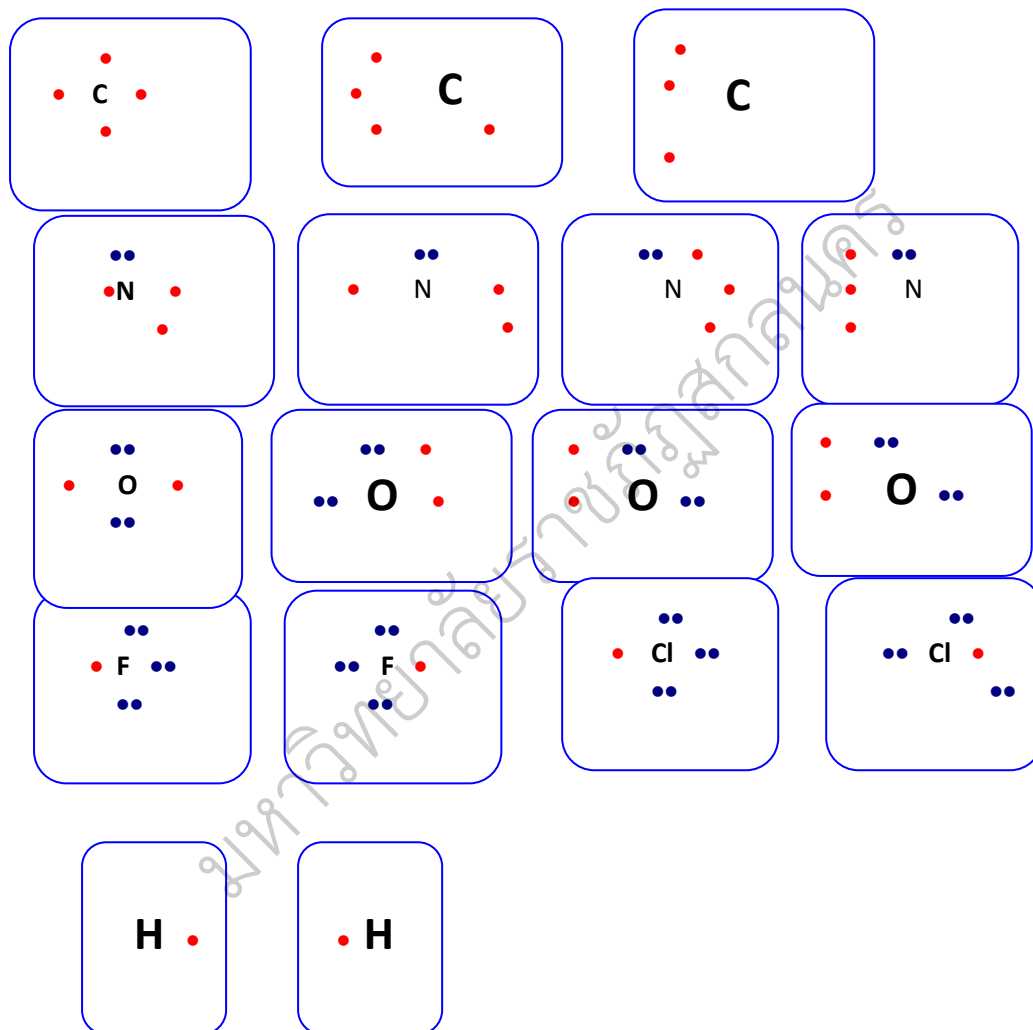
ใครตอบถูกทั้งหมด
รับรางวัลไปเลยคนเก่ง

เฉลยกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 2.3

เรื่อง โดมิโนการเขียนสูตรโครงสร้างลิวิส

คำชี้แจง

- กำหนดให้แผ่นโดมิโนที่มีสัญลักษณ์ของธาตุและและจำนวนเวเลนซ์อิเล็กตรอนแทนอะตอมของธาตุ C, N, O, F, Cl, H ดังนี้

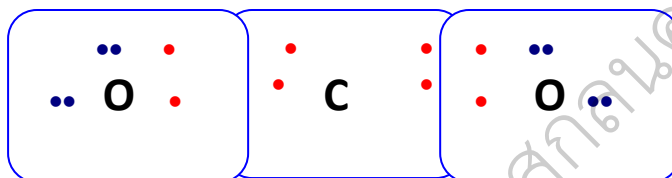


- ให้นักเรียนนำแผ่นโดมิโนที่แทนอะตอมของธาตุ C, N, O, F, Cl, H มาวางไว้บนโต๊ะ
- เลือกแผ่นโดมิโนที่แทนอะตอมของธาตุต่าง ๆ มาต่อกันเป็นสูตรโครงสร้างแบบจุดตามสูตรโมเลกุลในบัตรบันทึกกิจกรรม

ตัวอย่าง จงนำแผ่นโดมิโนมาต่อกันเป็นแผนภาพแสดงสูตรโครงสร้างแบบจุดของโมเลกุล CO_2

- นักเรียนควรเลือกแผ่นโดมิโนที่แทนอะตอมของธาตุ C 1 แผ่น และ O 2 แผ่น
- เลือกวางแผ่นโดมิโนที่แทนอะตอมกลางคือ C โดยเลือกจากธาตุที่อยู่

หมูน้อยกว่าหรือธาตุที่สามารถสร้างพันธะได้มากกว่า เป็นอะตอมกลาง แล้วจึงนำแผ่นโดมิโนที่แทนอะตอมของธาตุที่มาสร้างพันธะกับอะตอมกลางคือ O 2 แผ่นมาวางโดยต้องแสดงการใช้อิเล็กตรอนร่วมกัน (จุด ●) แล้วทำให้เวเลนซ์อิเล็กตรอนของแต่ละอะตอมครบ 8 โดยอิเล็กตรอนที่ใช้ร่วมกันให้นับเป็นของทั้งสองอะตอม ดังแผนภาพ

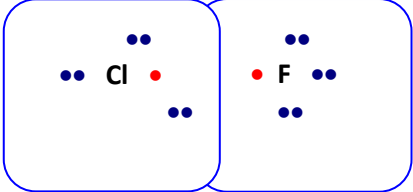
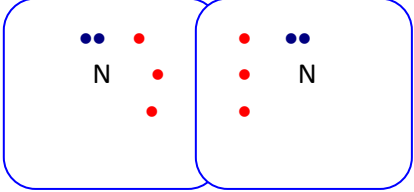
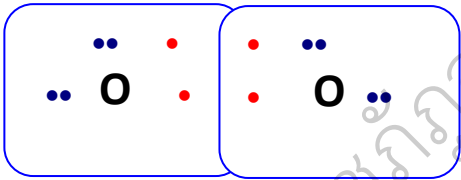
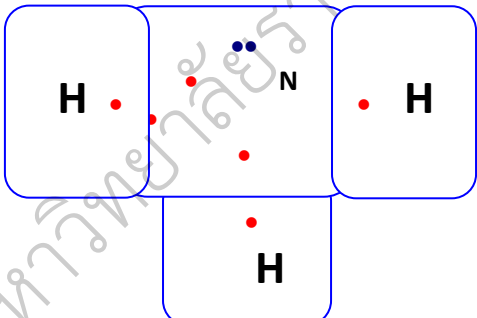


4. ทำตามขั้นตอนข้อ 1-3 แต่เปลี่ยนจากโมเลกุล CO_2 เป็นโมเลกุลอื่น ๆ ตามบัตรบันทึกกิจกรรมชุดที่ 4 ตอนที่ 2
5. เขียนแผนภาพ โมเลกุลตามใบบันทึกกิจกรรมชุดที่ 4 ตอนที่ 2 โดยใช้เขียนสัญลักษณ์ของธาตุ และใช้ปากกาน้ำเงินและ แดงเขียนจุด (●, ●) แทนเวเลนซ์อิเล็กตรอนในแผนภาพ และเขียนสูตรโครงสร้างแบบจุด ลงบัตรบันทึกกิจกรรมที่ดังนี้



6. จงนำแผ่นโดมิโนมาต่อกันเป็นแผนภาพแสดงสูตรโครงสร้างแบบจุดของโมเลกุล พร้อมเขียนลงในช่องว่าง ต่อไปนี้

สูตร โมเลกุล	แผนภาพ	สูตรโครงสร้าง แบบจุด
CCl ₄		
OF ₂		
Cl ₂		
H ₂ O		

สูตร โมเลกุล	แผนภาพ	สูตรโครงสร้าง แบบจุด
ClF		$\begin{array}{c} \cdot\cdot \\ \text{Cl} \\ \cdot\cdot \end{array} \begin{array}{c} \cdot\cdot \\ \text{F} \\ \cdot\cdot \end{array}$
N ₂		$\text{N} \begin{array}{c} \cdot\cdot \\ \cdot\cdot \\ \cdot\cdot \end{array} \text{N} \begin{array}{c} \cdot\cdot \\ \cdot\cdot \\ \cdot\cdot \end{array}$
O ₂		$\text{O} \begin{array}{c} \cdot\cdot \\ \cdot\cdot \\ \cdot\cdot \\ \cdot\cdot \end{array} \text{O} \begin{array}{c} \cdot\cdot \\ \cdot\cdot \\ \cdot\cdot \\ \cdot\cdot \end{array}$
NH ₃		$\begin{array}{c} \text{H} \cdot\cdot \text{N} \cdot\cdot \text{H} \\ \cdot\cdot \\ \text{H} \end{array}$

เฉลยกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 2.4

คำชี้แจง นักเรียนเขียนตอบให้ถูกต้องและสมบูรณ์

1. จงเขียนสูตรโมเลกุลของสารโคเวเลนต์ที่เกิดจากอะตอมของธาตุ ต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

ธาตุ หมู่ กับ หมู่	ตัวอย่างธาตุ (เรียงลำดับ)	เขียนจำนวน e^- ที่แต่ละธาตุ ใช้สร้างพันธะแล้วคูณไขว้	สูตรโมเลกุล (อัตราส่วนอย่างต่ำ)
4 กับ 6	Si O	Si ⁴ O ²	Si ₂ O ₄ = SiO ₂
4 กับ 7	C Cl	C ⁴ Cl ¹	CCl ₄
5 กับ 5	N N	N ³ N ³	N ₃ N ₃ = N ₂
5 กับ 6	N O	N ³ O ²	N ₂ O ₃
5 กับ 7	P Br	P ³ Br ¹	PBr ₃
6 กับ 6	O O	O ² O ²	O ₂ O ₂ = O ₂
6 กับ 7	Se Cl	Se ² Cl ¹	SeCl ₂
7 กับ 7	F Cl	Cl ¹ F ¹	ClF
4 กับ H	C H	C ⁴ H ¹	CH ₄
5 กับ H	N H	N ³ H ¹	NH ₃
6 กับ H	H O	H O ²	H ₂ O
7 กับ H	Cl H	H ¹ Cl ¹	HCl
H กับ H	H H	H ¹ H ¹	HH = H ₂

2. ธาตุบางชนิดที่สามารถเกิดสารประกอบที่มีเวเลนซ์อิเล็กตรอนเกินกฎออกเตตได้

เพราะเหตุใด ให้เหตุผลประกอบ

ธาตุที่อยู่ในคาบที่ 3 ขึ้นไปสามารถเกิดสารประกอบแบบเกินกฎออกเตตได้

เพราะมีอิเล็กตรอนวงนอกสุดอยู่ที่ชั้น M จึงบรรจุอิเล็กตรอนได้มากถึง 18 อิเล็กตรอน

3. จงเขียนสูตรโครงสร้างแบบจุดและแบบเส้นของโมเลกุลโคเวเลนต์ในตารางให้ถูกต้อง

สาร	สูตรแบบจุด	สูตรแบบเส้น
F ₂	$\begin{array}{c} \cdot\cdot \\ \text{F} \\ \cdot\cdot \end{array} : \begin{array}{c} \cdot\cdot \\ \text{F} \\ \cdot\cdot \end{array}$	F—F
HCl	$\text{H} : \begin{array}{c} \cdot\cdot \\ \text{Cl} \\ \cdot\cdot \end{array} :$	H—Cl
CH ₄	$\begin{array}{c} \text{H} \\ \cdot\cdot \\ \text{H} : \text{C} : \text{H} \\ \cdot\cdot \\ \text{H} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{H} \\ \\ \text{H} \end{array}$
H ₂ Se	$\text{H} : \begin{array}{c} \cdot\cdot \\ \text{Se} \\ \cdot\cdot \end{array} \text{H}$	$\begin{array}{c} \text{Se} \\ / \quad \backslash \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array}$
CO ₂	$:\ddot{\text{O}}::\text{C}::\ddot{\text{O}}:$	O=C=O
PH ₃	$\begin{array}{c} \cdot\cdot \\ \text{H} : \text{P} : \text{H} \\ \cdot\cdot \\ \text{H} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{P} \\ / \quad \quad \backslash \\ \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \end{array}$
HCN	$\text{H}:\text{C}::\text{N}:$	H—C≡N
CH ₂ O	$\begin{array}{c} \cdot\cdot \\ \text{H}:\text{C}:\text{H} \\ \cdot\cdot \\ \text{O} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{H} \end{array}$
CH ₃ Cl	$\begin{array}{c} \cdot\cdot \\ \text{H} : \text{C} : \text{H} \\ \cdot\cdot \\ \text{H} \end{array} \begin{array}{c} \cdot\cdot \\ \text{Cl} \\ \cdot\cdot \end{array}$	$\begin{array}{c} \cdot\cdot \\ \text{Cl} \\ \\ \text{C}-\text{H} \\ / \quad \backslash \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array}$
N ₂	$:\text{N}:::\text{N}:$	N≡N
C ₂ H ₄	$\begin{array}{c} \text{H} : \text{C} : \text{C} : \text{H} \\ \cdot\cdot \quad \cdot\cdot \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{H}-\text{C}=\text{C}-\text{H} \\ \quad \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array}$
CH ₃ OH	$\begin{array}{c} \text{H} : \text{O} \\ \cdot\cdot \\ \text{H} : \text{C} : \text{C} : \text{O} : \text{H} \\ \cdot\cdot \quad \cdot\cdot \\ \text{H} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{O} \\ \quad \cdot\cdot \\ \text{H}-\text{C}^1-\text{C}^2=\text{O} \\ \quad \quad \quad \cdot\cdot \\ \text{H} \quad \quad \quad \text{O}^3-\text{H} \end{array}$

สาร	สูตรแบบจุด	สูตรแบบเส้น
COCl_2	$\begin{array}{c} \text{:O:} \\ \text{Cl:}\overset{\cdot\cdot}{\underset{\cdot\cdot}{\text{C}}}\text{:Cl:} \\ \text{:} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{Cl}-\text{C}-\text{Cl} \end{array}$
N_2H_4	$\begin{array}{c} \cdot\cdot \quad \cdot\cdot \\ \text{H}:\text{N}:\text{N}:\text{H} \\ \cdot\cdot \quad \cdot\cdot \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{H} \quad \cdot\cdot \quad \cdot\cdot \quad \text{H} \\ \diagdown \quad \text{N} - \text{N} \quad \diagup \\ \text{H} \quad \cdot\cdot \quad \cdot\cdot \quad \text{H} \end{array}$
NOBr	$\text{:}\overset{\cdot\cdot}{\underset{\cdot\cdot}{\text{O}}}\text{:}\overset{\cdot\cdot}{\underset{\cdot\cdot}{\text{N}}}\text{:}\overset{\cdot\cdot}{\underset{\cdot\cdot}{\text{Br}}}\text{:}$	$\begin{array}{c} \cdot\cdot \quad \cdot\cdot \\ \text{O}=\text{N}-\text{Br} \\ \cdot\cdot \quad \cdot\cdot \end{array}$

4. จงเขียนสูตรโครงสร้างแบบจุดและแบบเส้นของโมเลกุลที่มีพันธะโคอติเวนต์โคเวเลนต์

สาร	สูตรแบบจุด	สูตรแบบเส้น
O_3	$\begin{array}{c} \cdot\cdot \quad \cdot\cdot \quad \cdot\cdot \\ \text{:}\overset{\cdot\cdot}{\underset{\cdot\cdot}{\text{O}}}\text{:}\overset{\cdot\cdot}{\underset{\cdot\cdot}{\text{O}}}\text{:}\overset{\cdot\cdot}{\underset{\cdot\cdot}{\text{O}}}\text{:} \\ \cdot\cdot \quad \cdot\cdot \quad \cdot\cdot \end{array}$	$\text{O} \leftarrow \text{O} = \text{O} \quad \text{หรือ} \quad \text{O} - \text{O} = \text{O}$
SO_2	$\begin{array}{c} \cdot\cdot \quad \cdot\cdot \quad \cdot\cdot \\ \text{:}\overset{\cdot\cdot}{\underset{\cdot\cdot}{\text{O}}}\text{:}\overset{\cdot\cdot}{\underset{\cdot\cdot}{\text{S}}}\text{:}\overset{\cdot\cdot}{\underset{\cdot\cdot}{\text{O}}}\text{:} \\ \cdot\cdot \quad \cdot\cdot \quad \cdot\cdot \end{array}$	$\text{O} = \text{S} \rightarrow \text{O}$

5. จงเขียนสูตรโครงสร้างแบบจุดและแบบเส้นของโมเลกุลโคเวเลนต์ของกรดออกซี

สาร	สูตรแบบจุด	สูตรแบบเส้น
HClO	$\begin{array}{c} \cdot\cdot \quad \cdot\cdot \quad \cdot\cdot \\ \text{H}:\overset{\cdot\cdot}{\underset{\cdot\cdot}{\text{O}}}\text{:}\overset{\cdot\cdot}{\underset{\cdot\cdot}{\text{Cl}}}\text{:}\overset{\cdot\cdot}{\underset{\cdot\cdot}{\text{O}}}\text{:} \\ \cdot\cdot \quad \cdot\cdot \quad \cdot\cdot \end{array}$	$\text{H} - \text{O} - \text{Cl} \rightarrow \text{O}$ หรือ $\text{H} - \text{O} - \text{Cl} - \text{O}$
H_2CO_3	$\begin{array}{c} \cdot\cdot \quad \cdot\cdot \quad \cdot\cdot \quad \cdot\cdot \\ \text{H}:\overset{\cdot\cdot}{\underset{\cdot\cdot}{\text{O}}}\text{:}\overset{\cdot\cdot}{\underset{\cdot\cdot}{\text{C}}}\text{:}\overset{\cdot\cdot}{\underset{\cdot\cdot}{\text{O}}}\text{:}\text{H} \\ \cdot\cdot \quad \cdot\cdot \\ \text{O} \\ \cdot\cdot \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{H} - \text{O} - \text{C} - \text{O} - \text{H} \\ \\ \text{O} \end{array}$
HNO_3	$\begin{array}{c} \cdot\cdot \quad \cdot\cdot \quad \cdot\cdot \\ \text{H}:\overset{\cdot\cdot}{\underset{\cdot\cdot}{\text{O}}}\text{:}\overset{\cdot\cdot}{\underset{\cdot\cdot}{\text{N}}}\text{:}\overset{\cdot\cdot}{\underset{\cdot\cdot}{\text{O}}}\text{:} \\ \cdot\cdot \quad \cdot\cdot \\ \text{O} \\ \cdot\cdot \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{H} - \text{O} - \text{N} - \text{O} \\ \\ \text{O} \end{array}$
HClO_4	$\begin{array}{c} \cdot\cdot \quad \cdot\cdot \quad \cdot\cdot \quad \cdot\cdot \\ \text{H}:\overset{\cdot\cdot}{\underset{\cdot\cdot}{\text{O}}}\text{:}\overset{\cdot\cdot}{\underset{\cdot\cdot}{\text{Cl}}}\text{:}\overset{\cdot\cdot}{\underset{\cdot\cdot}{\text{O}}}\text{:} \\ \cdot\cdot \quad \cdot\cdot \quad \cdot\cdot \\ \text{O} \\ \cdot\cdot \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{H} - \text{O} - \text{Cl} - \text{O} \\ \\ \text{O} \end{array}$

เฉลยกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 2.5

1. จงเขียนชื่อสารโคเวเลนต์ต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

สูตร	ชื่อ	สูตร	ชื่อ
NO	ไนโตรเจนมอนออกไซด์	NO ₂	ไนโตรเจนไดออกไซด์
N ₂ O ₄	ไดไนโตรเจนเตตระออกไซด์	N ₂ O ₅	ไดไนโตรเจนเพนตะออกไซด์
P ₂ O ₅	ไดฟอสฟอรัสเพนตะออกไซด์	P ₄ O ₁₀	เตตระฟอสฟอรัสเพนตะออกไซด์
Cl ₂ O	ไดคลอรีนมอนออกไซด์	Cl ₂ O ₇	ไดคลอรีนเฮปตะออกไซด์
CO ₂	คาร์บอนไดออกไซด์	CO	คาร์บอนมอนออกไซด์
CCl ₄	คาร์บอนเตตระคลอไรด์	AlF ₃	อะลูมิเนียมไตรฟลูออไรด์

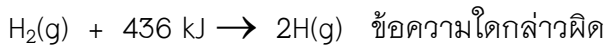
2. จงเรียกชื่อสารโคเวเลนต์ต่อไปนี้

- 2.1 HCl ชื่อ ไฮโดรเจนคลอไรด์
- 2.2 HI ชื่อ ไฮโดรเจนไอโอดัด
- 2.3 HBr ชื่อ ไฮโดรเจนโบรไมด์
- 2.4 HF ชื่อ ไฮโดรเจนฟลูออไรด์
- 2.5 H₂Se ชื่อ ไฮโดรเจนซีลีไนด์
- 2.6 BeCl₂ ชื่อ เบริลเลียมคลอไรด์
- 2.7 BeH₂ ชื่อ เบริลเลียมไฮไดรด์
- 2.8 H₂S ชื่อ ไฮโดรเจนซัลไฟด์

เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง พันธะโคเวเลนต์

คำชี้แจง จงทำเครื่องหมายวงกลม (O) ล้อมรอบอักษรที่เป็นคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

1. เมื่อให้พลังงานแก่แก๊สไฮโดรเจนจนกลายเป็นอะตอมของไฮโดรเจนดังสมการ



ก. เมื่อไฮโดรเจนอะตอมรวมตัวกันกลายเป็นโมเลกุลจะมีการคายพลังงาน

ข. โมเลกุลของไฮโดรเจนมีเสถียรภาพน้อยกว่าอะตอมของไฮโดรเจน

ค. การเปลี่ยนแปลงในปฏิกิริยานี้ เป็นประเภทดูดความร้อน

ง. ไฮโดรเจน 2 อะตอมมีพลังงานสูงกว่าไฮโดรเจน 1 โมเลกุล

2. ข้อความเกี่ยวกับพันธะโคเวเลนต์ข้อใดผิด

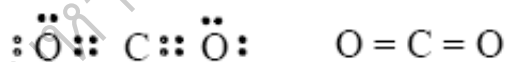
ก. พันธะโคเวเลนต์มีแรงดึงดูดระหว่างอิเล็กตรอนคู่ร่วมพันธะกับนิวเคลียสของอะตอม 2 อะตอม ซึ่งสมดุลกับแรงผลักระหว่างนิวเคลียสของอะตอมคู่เดียวกันนั้น

ข. ในโมเลกุลโคเวเลนต์อิเล็กตรอนคู่ร่วมพันธะ ถือเป็นของทั้งสองอะตอมที่สร้างพันธะกัน

ค. พลังงานของพันธะเคมีจะเพิ่มขึ้นเมื่อความยาวพันธะเพิ่มขึ้น

ง. พันธะโคเวเลนต์เป็นแรงยึดเหนี่ยวภายในโมเลกุล

3. จากสูตรโครงสร้างของโมเลกุล CO_2 ข้อความใดกล่าวผิด



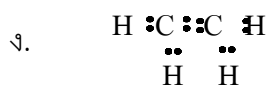
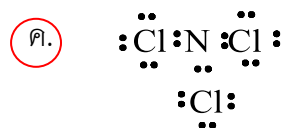
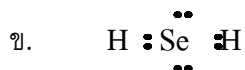
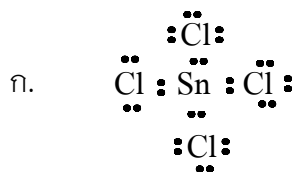
ก. โมเลกุล CO_2 อะตอมของคาร์บอนสร้างพันธะทั้งหมด 2 พันธะ

ข. โมเลกุล CO_2 มีจำนวนอิเล็กตรอนคู่ร่วมพันธะทั้งหมด 4 คู่

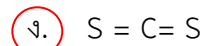
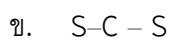
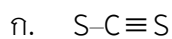
ค. โมเลกุล CO_2 มีจำนวนอิเล็กตรอนคู่โดดเดี่ยวทั้งหมด 4 คู่

ง. โมเลกุล CO_2 มีจำนวนอิเล็กตรอนคู่โดดเดี่ยวทั้งหมด 2 คู่

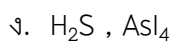
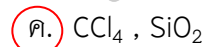
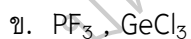
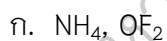
4. สารประกอบในข้อใดเขียนสูตรแบบจุดไม่ถูกต้อง



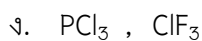
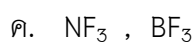
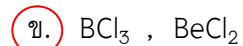
5. สูตรแบบเส้นของ CS₂ ในข้อใดถูกต้อง



6. สูตรโมเลกุลของสารโคเวเลนต์ ข้อใด ถูกต้องทั้งหมด



7. สารคู่ใดต่อไปนี้ที่ไม่เป็นไปตามกฎออกเตตทั้งหมด



8. การเรียกชื่อสารประกอบโคเวเลนต์ในข้อใดถูกต้อง

- ก. P_2S_3 ไดฟอสฟอรัสซัลไฟด์
- ข. CO มอนอคาร์บอนมอนออกไซด์
- ค. N_2O_5 ไดไนโตรเจนเตตระออกไซด์
- ง. SiH_4 ซิลิคอนเตตระไฮไดรด์

9. การอ่านชื่อสารข้อใดผิด

- ก. N_2O_3 ไดไนโตรเจนไตรออกไซด์
- ข. BF_3 โบรอนไตรฟลูออไรด์
- ค. F_2O ไดฟลูออรีนออกไซด์
- ง. SiS_2 ซิลิคอนไดซัลไฟด์

10. $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ อ่านว่า

- ก. คอปเปอร์ (II) ซัลเฟตเพนตะไฮเดรต
- ข. คอปเปอร์ (II) ซัลเฟต (V) ไฮเดรต
- ค. คอปเปอร์ (I) ซัลเฟต เพนตะไฮเดรต
- ง. คอปเปอร์ (I) ซัลเฟต (V) ไฮเดรต

ภาคผนวก ค
เครื่องมือที่ใช้เก็บรวบรวมข้อมูล

มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี

แบบวัดความมีวินัยในตนเอง

ชื่อ.....ชั้นมัธยมศึกษาปีที่/.....เลขที่.....

คำชี้แจง แบบวัดความมีวินัยในตนเองฉบับนี้ ต้องการถามการกระทำของนักเรียน ในเรื่องเกี่ยวกับการเรียนและเรื่องทั่วไป โดยให้นักเรียนอ่านข้อความ แล้วพิจารณาว่านักเรียนปฏิบัติตามข้อความนั้น ๆ หรือไม่เพียงใด จากตัวเลือกที่กำหนดให้ คือ

มากที่สุด หมายถึง นักเรียนได้ปฏิบัติตามข้อความนั้นมากที่สุด

มาก หมายถึง นักเรียนได้ปฏิบัติตามข้อความนั้นมาก

ปานกลาง หมายถึง นักเรียนได้ปฏิบัติตามข้อความนั้นปานกลาง

น้อย หมายถึง นักเรียนได้ปฏิบัติตามข้อความนั้นน้อย

น้อยที่สุด หมายถึง นักเรียนได้ปฏิบัติตามข้อความนั้นน้อยที่สุด

คำตอบที่นักเรียนเลือกตอบจะไม่มี ถูก หรือ ผิด ข้อสำคัญขอให้นักเรียนตอบแบบวัดนี้ให้ตรงกับสภาพความเป็นจริงของตนเองให้มากที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ และคำตอบของนักเรียนจะไม่มีผลกระทบต่อผลการเรียนของนักเรียนวิธีตอบแบบวัด ให้นักเรียนใส่เครื่องหมาย ✓ ลงในช่องตัวเลือกที่เห็นว่าตรงกับกรกระทำที่แท้จริงของนักเรียน และในแต่ละข้อนักเรียนกาเครื่องหมาย ✓ ได้เพียงช่องเดียวเท่านั้น ดังตัวอย่างการตอบดังนี้

ข้อที่	ข้อความ	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
1	แม้ว่างานที่ครูให้ทำจะน่าเบื่อหน่ายและไม่น่าสนใจ นักเรียนก็จะพยายามทำจนเสร็จเรียบร้อย	✓				
2	นักเรียนไม่เคยคิดที่จะทำอะไรขึ้นมาเอง เวลาจะทำอะไรต้องมีคนคอยบอกให้ทำทุกครั้ง				✓	

ถ้านักเรียนต้องการเปลี่ยนคำตอบ ให้ทำเครื่องหมาย (x) ทับคำตอบเดิม แล้วจึงเลือกคำตอบใหม่ตามที่นักเรียนต้องการ

ขอขอบคุณในความร่วมมือ

ลำดับ	พฤติกรรมความมีวินัยในตนเอง	ระดับการปฏิบัติ				
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
ความรับผิดชอบ						
1	นักเรียนให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรมในการเรียนอย่างเต็มความสามารถ					
2	แม้ว่างานที่ครูให้ทำจะน่าเบื่อหน่ายและไม่น่าสนใจนักเรียนก็จะพยายามทำงานเสร็จเรียบร้อย					
3	นักเรียนสนใจศึกษาหาความรู้เพื่อพัฒนาความสามารถของตนเอง					
4	ในการเรียน นักเรียนมักจะทบทวนและแก้ไขงานที่ทำก่อนส่งงาน					
5	นักเรียนเข้าห้องเรียนช้าอยู่เป็นประจำ					
6	ขณะเรียนวิชาเคมีนักเรียนมักนำงานอื่นขึ้นมาทำ					
ความเชื่อมั่นในตนเอง						
7	ในการตัดสินใจทำงานใด ๆ นักเรียนมักจะเกิดความลังเลกลัวว่าจะทำได้ไม่ดี					
8	นักเรียนทำงานด้วยตนเองมากกว่าที่จะให้คนอื่นทำให้					
9	เวลาที่ครูให้ลุกขึ้นตอบคำถามนักเรียนมักจะใจเต้นแรง					
10	เมื่อนักเรียนไม่เข้าใจที่ครูสอนนักเรียนจะซักถามให้เข้าใจ					

ลำดับ	พฤติกรรมความมีวินัยในตนเอง	ระดับการปฏิบัติ				
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
11	เวลาจะทำอะไรต้องมีคนคอยบอกให้ทำ					
12	ถ้าครูให้ออกไปพูดหน้าชั้นนักเรียนจะมีอสังข์ แข่งขาสัน และเสียงสัน					
ความอดทน						
13	นักเรียนทำงานด้วยความตั้งใจจริงและอดทน					
14	นักเรียนมักโต้เถียงกับเพื่อนโดยใช้อารมณ์					
15	เมื่องานที่นักเรียนกำลังทำมีอุปสรรค นักเรียนมักหมดความพยายามที่จะทำงานนั้นต่อไป					
16	นักเรียนจะเอาใจจดจ่ออยู่กับงานไม่ละทิ้งจนกว่างานจะเสร็จ					
17	เมื่อทำกิจกรรมต่าง ๆ ในวิชาเรียนไม่ได้ นักเรียนจะเลิกทำทันที					
18	นักเรียนมักมีปฏิกริยาโต้ตอบอย่างรุนแรงเมื่อมีปัญหาเพียงเล็กน้อย					
19	นักเรียนไม่เคยลอกคำตอบหรือแอบดูกระดาษคำตอบของเพื่อนในเวลาสอบ					
20	เมื่อถูกจับได้ว่าทำความผิดนักเรียนจะปฏิเสธไว้ก่อนแล้วค่อยหาวิธีแก้ไขภายหลัง					
21	นักเรียนปฏิบัติตามคำสั่งของครูทั้งต่อหน้าและลับหลัง					

ลำดับ	พฤติกรรมความมีวินัยในตนเอง	ระดับการปฏิบัติ				
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
ความซื่อสัตย์						
22	นักเรียนบอกครูว่า การบ้านเสร็จแล้วแต่ลืมเอามาทั้ง ๆ ที่ตนยังไม่เสร็จ					
23	เมื่อนักเรียนเก็บเงินหรือสิ่งของได้จะนำไปแจ้งครู					
24	เมื่อนักเรียนทำข้อสอบไม่ได้นักเรียนจะแอบดูข้อสอบเพื่อนในห้องสอบ					
ลักษณะความเป็นผู้นำ						
25	เมื่อนักเรียนเห็นเพื่อนขีดเขียนโต๊ะเรียน ผนังห้องเรียนนักเรียนพยายามเตือนเพื่อนไม่ให้กระทำ					
26	เมื่อเพื่อนแสดงความคิดเห็นไม่ตรงกัน นักเรียนจะวางตนเป็นกลาง ไม่ลำเอียง					
27	นักเรียนมักกล่าวโทษว่าเป็นความผิดของผู้อื่น เมื่อทำงานกลุ่มแล้วเกิดผิดพลาด					
28	เมื่อมีผู้มาแสดงความคิดเห็นที่ขัดแย้งนักเรียนจะรีบฟังจนจบก่อนที่จะแสดงเหตุผล					
29	นักเรียนจะไม่กล่าวโทษว่าเป็นความผิดของผู้อื่นเมื่อทำงานกลุ่มแล้วเกิดผิดพลาด					

ลำดับ	พฤติกรรมความมีวินัยในตนเอง	ระดับการปฏิบัติ				
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
30	ถึงแม้จะไม่ใช่งานที่นักเรียน รับผิดชอบแต่ถ้าช่วยได้นักเรียน จะรีบช่วยทันที					
การปฏิบัติตามกฎระเบียบของสังคม						
31	นักเรียนมักจะชวนเพื่อนคุย ในขณะที่ครูสอน					
32	นักเรียนมักจะปฏิบัติตามกฎของ โรงเรียน					
33	นักเรียนชอบที่จะขีดเขียนข้อความ ลงบนโต๊ะ ผนังชั้นเรียน หรือ ในห้องน้ำ					
34	นักเรียนจะแต่งกายเรียบร้อยและ ถูกต้องตามระเบียบของโรงเรียน					
35	นักเรียนแอบเล่นกับเพื่อน ๆ ในขณะที่ครูกำลังสอน					
36	ในโรงเรียนมีป้ายบอกห้ามเดินลัด สนามนักเรียนปฏิบัติตามข้อห้าม					

แบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์

ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 4

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบฉบับนี้มีข้อสอบทั้งหมด 45 ข้อ ใช้เวลา 60 นาที
2. แบบทดสอบฉบับนี้เป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว โดยกากบาท (X) ลงในช่อง ก, ข, ค หรือ ง ในกระดาษคำตอบตามที่ต้องการ ดังตัวอย่างการตอบข้อ 0

ข้อ	ก	ข	ค	ง
0			X	

ถ้าต้องการเปลี่ยนคำตอบให้กา ~~X~~ ทับข้อนั้นแล้วกากบาทเลือกข้อใหม่ เช่น เปลี่ยนข้อ ค เป็นข้อ ก

ข้อ	ก	ข	ค	ง
0	X		X	

3. คำถามในแต่ละข้อมีคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว เกณฑ์การให้คะแนนในแต่ละข้อ คือ ตอบถูกได้ 1 คะแนนและตอบผิดได้ 0 คะแนน ถ้าตอบเกินหนึ่งคำตอบหรือไม่ตอบเลยถือว่าไม่ได้คะแนนในข้อนั้น
4. ห้ามขีดเขียนหรือทำสัญลักษณ์ใด ๆ ลงในแบบทดสอบ
5. เมื่อสอบเสร็จแล้วให้ส่งกระดาษคำตอบและแบบทดสอบที่กรรมการคุมสอบ

สถานการณ์ ใช้ตอบคำถาม ข้อ 1-2

ปัจจุบัน โลกมีอุณหภูมิสูงขึ้นทุกวัน ทำให้มนุษย์เกิดความเครียด อันเนื่องมาจาก
 อากาศร้อน การที่อุณหภูมิของโลกสูงขึ้นนี้ เพราะว่ามีปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์
 แพร่กระจายอยู่ในชั้นบรรยากาศเป็นจำนวนมาก และที่สำคัญไปกว่านั้นคือ ป่าไม้ถูกทำลาย
 ไปมาก ทำให้น้ำแข็งขั้วโลกละลาย เกิดน้ำท่วมฉับพลันในส่วนต่าง ๆ ของโลกเกิดความ
 เดือดร้อน และความเสียหายแก่สิ่งมีชีวิตบนโลกอย่างมหาศาล

1. ข้อความข้างต้นกล่าวถึงเรื่องใด(วิเคราะห์ความสำคัญ)

- ก. น้ำท่วมโลก ข. ป่าไม้ถูกทำลาย
 ค. อุณหภูมิของโลก ง. ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์

2. ข้อใดกล่าวถูกต้อง(วิเคราะห์ความสัมพันธ์)

- ก. น้ำท่วม → อากาศร้อน → ป่าไม้ถูกทำลาย
 ข. อากาศร้อน → น้ำท่วม → ป่าไม้ถูกทำลาย
 ค. อากาศร้อน → ป่าไม้ถูกทำลาย → เกิดความเครียด
 ง. ป่าไม้ถูกทำลาย → อากาศร้อน → เกิดความเครียด

3. B, Si, Ge, As, Sb, Te, At ข้อใดถูกต้อง (วิเคราะห์ความสำคัญ)

- ก. โลหะ ข. อโลหะ ค. กึ่งโลหะ ง. แก๊สเฉื่อย

4. ไฮโดรเจน : แก๊ส พรอท : ? (วิเคราะห์ความสัมพันธ์)

- ก. แก๊ส ข. อากาศ ค. ของแข็ง ง. ของเหลว

5. _? : กึ่งโลหะ _? : อโลหะ(วิเคราะห์ความสัมพันธ์)

- ก. Al : Cl ข. Si : F ค. C : Br ง. B : Fr

6. NaCl : ไฮออนิก ? : โคเวเลนต์ (วิเคราะห์ความสัมพันธ์)

- ก. NaOH ข. FeCl₂ ค. BeCl₂ ง. CuSO₄

7. จากคำประพันธ์“บนฟ้าปามีน้ำ ในดินซ้ามีแต่ทราย น้ำตาที่ตกทราย ก็ ธิบซาบบ่ รอซิม”

คำประพันธ์นี้ผู้แต่งต้องการนำเสนอสิ่งใด (วิเคราะห์ความสำคัญ)

- ก. วัฏจักรของธรรมชาติ ข. การว่างงานของประชาชน
 ค. ปัญหาน้ำท่วมภาคใต้ ง. ความแห้งแล้งของภาคอีสาน

8. BCl_3 มีรูปร่างโมเลกุลตรงกับข้อใด(วิเคราะห์ความสัมพันธ์)

- ก. สามเหลี่ยมแบนราบ ข. ทรงเหลี่ยมสี่หน้า
ค. พีระมิดฐานสามเหลี่ยม ง. พีระมิดฐานสามเหลี่ยม

9. สารอาหารประเภทโปรตีนเมื่อนำมาทดสอบกับสารละลายไบยูเรตจะเปลี่ยนเป็นสีม่วง
สายฝน มีอาหารชนิดหนึ่งเมื่อนำมาทดสอบกับสารละลายไบยูเรตปรากฏว่าเปลี่ยนเป็นสีม่วง
ข้อใดสรุปได้ถูกต้อง (วิเคราะห์หลักการ)

- ก. อาหารชนิดนั้นคือน้ำเต้าหู้ ข. อาหารชนิดนั้นคือน้ำส้มคั้น
ค. อาหารชนิดนั้นคือน้ำพริกทอง ง. อาหารชนิดนั้นคือน้ำข้าวโพด

10. จากสถานการณ์

“ยาอนาโพรามีน” เป็นยาอันตรายเคยมีการยกเลิกทะเบียนไปเมื่อปี 2532 แต่ยังคงมีการอนุญาตให้ใช้กับผู้ใหญ่ อย่างไรก็ตาม ยังมีการผลิตในรูปแบบของยาน้ำเชื่อมมีฉลากที่ชัดเจนที่สำคัญยังมีการหาซื้อยาได้ในบางพื้นที่ ผู้บริโภคควรระมัดระวังตัวเอง ไม่ซื้อยาเจริญอาหารแบบนี้มาให้เด็กกินเอง เพราะการกระตุ้นให้เด็กเจริญเติบโตแบบนี้ เมื่อถึงวัยผู้ใหญ่พวกเขาจะตัวเตี้ยในที่สุด”

หลักการสำคัญของบทความนี้ เพื่ออะไร(วิเคราะห์หลักการ)

- ก. เพื่อให้ผู้ผลิตติดฉลากยาให้ชัดเจน
ข. เพื่อบอกสรรพคุณของยาเจริญอาหารสำหรับเด็ก
ค. เพื่อบอกให้ทราบว่า ยาอนาโพรามีน ถูกผลิตในรูปแบบของน้ำเชื่อม
ง. เพื่อให้ผู้บริโภค ระมัดระวัง ไม่ซื้อยาอนาโพรามีน มาให้เด็กกินเอง

คำชี้แจง จากสถานการณ์ ใช้ตอบคำถาม ข้อ 11

“ปัจจุบันเกษตรกรมักใช้สารเคมีฉีดพ่นในไร่นา สวน ทำให้สารเคมีตกค้างอยู่ในดิน เมื่อฝนตกลงมาจะชะหน้าดิน และสารเคมีก็จะตกลงไปอยู่ในน้ำ เมื่อคนนำสัตว์น้ำมารับประทานสารเคมีก็จะเข้าไปสะสมในร่างกายของคนเราทำให้เกิดโรคต่าง ๆ และเจ็บป่วย”

11. มนุษย์รับประทานเนื้อสัตว์ประเภทใด มีโอกาสได้รับสารเคมีตกค้างมากที่สุด(วิเคราะห์หลักการ)

- ก. วัว ข. ไก่ ค. หมู ง. ปลา

คำชี้แจง จากสถานการณ์ ใช้ตอบคำถาม ข้อ 12-13

นักวิทยาศาสตร์สหรัฐฯ อ้างว่าสามารถเพาะหัวผักกาดแดงที่ถูกตัดแต่งหน่วยพันธุกรรมจนมีธาตุแคลเซียมมากขึ้นกว่าเดิมถึงร้อยละ 41 ศาสตราจารย์เคนดัล เอิร์ลสซี ในทีมนักวิทยาศาสตร์ วิทยาลัยแพทยเบย์เลอร์ กล่าวว่า “หัวผักกาดแดงได้เพาะขึ้นในบรรยากาศภายใต้การควบคุมและเฝ้าติดตามดูแลอย่างใกล้ชิดและยังจะต้องทำการวิจัยต่ออีกมาก จึงจะปลูกออกมาจำหน่ายในตลาดได้แต่ก็หวังว่าจะปลูกเพื่อให้คนบริโภคได้ปริมาณแร่ธาตุอย่างพอเพียง หัวผักกาดแดงที่บริโภคกันอยู่ตามปกติ จะมีแคลเซียมอยู่ไม่ถึง 1,000 มิลลิกรัม ซึ่งเป็นปริมาณที่ร่างกายจำเป็นต้องได้รับ

12. จากบทความ สิ่งใดมีความสัมพันธ์กัน มากที่สุด(วิเคราะห์ความสัมพันธ์)

ก. หัวผักกาดแดง ที่บริโภคตามปกติมีปริมาณแคลเซียมมากเกินความต้องการของร่างกาย

ข. ประชาชนขาดธาตุแคลเซียมนักวิทยาศาสตร์ จึงหาวิธีเติมธาตุแคลเซียมลงในหัวผักกาด

ค. นักวิทยาศาสตร์หาทางเพิ่มปริมาณธาตุแคลเซียม โดยการตัดแต่งพันธุกรรมผักกาดแดง

ง. หัวผักกาดแดงที่มีขายในท้องตลาดมีจำนวนจำกัด นักวิทยาศาสตร์จึงหาทางเพิ่มปริมาณ

13. หลักการสำคัญ ของบทความนี้ เพื่ออะไร (วิเคราะห์หลักการ)

ก. เพื่อแนะนำให้ประชาชนรับประทานหัวผักกาดแดง

ข. เพื่อให้ผู้เพาะปลูกหัวผักกาดแดง ควบคุมดูแลอย่างใกล้ชิด

ค. เพื่อให้ทราบว่าหัวผักกาดแดงที่บริโภคในปัจจุบัน มีธาตุแคลเซียมน้อย

ง. เพื่อให้ทราบผลการวิจัย เกี่ยวกับการตัดแต่งพันธุกรรมในหัวผักกาดแดง

คำชี้แจง จากสถานการณ์ ใช้ตอบคำถาม ข้อ 14-15

บมจ.ปตท. (PTT) ประกาศปรับขึ้นราคาขายปลีกน้ำมันเบนซิน และแก๊สโซฮอล์ทุกชนิด 30 สตางค์/ลิตร และเบนซิน 91 ปรับขึ้น 50 สตางค์/ลิตร พร้อมปรับขึ้นราคาขายปลีกน้ำมันดีเซลอีก 20 สตางค์/ลิตร มีผลในวันพรุ่งนี้ หลังราคาน้ำมันดิบในตลาดโลกปรับขึ้นมาก ส่งผลให้ราคาขายปลีกน้ำมัน ของปตท. ในเขตกรุงเทพและปริมณฑล วันพรุ่งนี้เป็นดังนี้ เบนซินออกเทน 95 อยู่ที่ 32.79 บาท/ลิตร เบนซิน ออกเทน 91 อยู่ที่ 31.69 บาท/ลิตร แก๊สโซฮอล์ 95 อยู่ที่ 28.79 บาท/ลิตร แก๊สโซฮอล์ 91 อยู่ที่ 27.99 บาท/ลิตร ส่วนดีเซล อยู่ที่ 29.14 บาท/ลิตร และไบโอดีเซล อยู่ที่ 28.34 บาท/ลิตร (<http://www.pttplc.com>)

14. จากสถานการณ์นี้ ถ้านักเรียนมียานพาหนะที่ใช้เชื้อเพลิงได้ทั้งน้ำมันเบนซินและแก๊สโซฮอล์ ต้องการประหยัดค่าใช้จ่ายควรเลือกใช้เชื้อเพลิงใด (วิเคราะห์หลักการ)

ก. แก๊สโซฮอล์ 91 ข. แก๊สโซฮอล์ 95 ค. เบนซิน ออกเทน 91 ง. เบนซิน ออกเทน 95

15. จากสถานการณ์ สิ่งใดมีความสัมพันธ์กันมากที่สุด(วิเคราะห์ความสัมพันธ์)

ก. ราคาน้ำมันดิบในตลาดโลกปรับสูงขึ้นทำให้ ปตท. ปรับขึ้นราคาขายปลีกน้ำมัน

ข. แม้ว่าน้ำมันดีเซลปรับขึ้นเพียง 20 สตางค์ / ลิตร แต่ราคาขายยังคงสูงกว่าน้ำมันชนิดอื่น

ค. การปรับขึ้นราคาน้ำมันเบนซินมีผลทำให้แก๊สโซฮอล์ทุกชนิดปรับขึ้น

30 สตางค์ / ลิตร

ง. ไทยเป็นประเทศเกษตรกรรม ราคาแก๊สโซฮอล์จึงไม่ขึ้นกับราคาน้ำมันดิบในตลาดโลก

คำชี้แจง จากสถานการณ์ ใช้ตอบคำถามข้อ 16-18

หัวหน้ากองไฟฟ้า เขื่อนจุฬาภรณ์ เปิดเผยว่าขณะนี้มีน้ำเหลืออยู่ในเขื่อนประมาณ ร้อยละ 60 เท่านั้น ทั้งนี้ตัวเขื่อนสามารถเก็บน้ำได้ถึง 188 ล้านลูกบาศก์เมตร ทั้งนี้ เป็นผลมาจากฝนปีนี้ฝนตกบริเวณหน้าเขื่อนน้อยมาก อย่างไรก็ตามในช่วงนี้เกษตรกรที่ทำ นา ยังไม่ได้รับความเดือดร้อน เพราะได้ จัดสรรน้ำให้อย่างทั่วถึง แต่คาดว่าในฤดูแล้งต่อไปนี้อาจจะต้องมีการจำกัดพื้นที่การปลูกพืชในฤดูแล้งเพื่อแก้ปัญหา ทางการได้แต่งตั้งกรรมการ ขึ้นชุดหนึ่ง เพื่อทำหน้าที่ในการจัดสรรน้ำในเขื่อน เพื่อยังประโยชน์แก่เกษตรกรมากที่สุด (วิเคราะห์ความสำคัญ)

16. จากข้อมูลกล่าวถึงปัญหาใดเป็นสำคัญ

- ก. เกษตรกรขาดแคลนน้ำ
- ข. การจำกัดพื้นที่การปลูกพืช
- ค. ความเดือดร้อนของเกษตรกร
- ง. ปริมาณน้ำในเขื่อนจุฬาภรณ์ลดลง

17. จากปัญหาดังกล่าว สัมพันธ์กับข้อใดมากที่สุด (วิเคราะห์ความสัมพันธ์)

- ก. คณะกรรมการจัดสรรน้ำ
- ข. เจ้าหน้าที่ดูแลเขื่อน
- ค. ประชากรในพื้นที่เขื่อน
- ง. เกษตรกรในพื้นที่เขื่อน

18. จากปัญหาดังกล่าว แก้ไขได้โดยวิธีใดดีที่สุด (วิเคราะห์หลักการ)

- ก. ปลูกไม้ต้นให้มากขึ้น
- ข. จำกัดปริมาณน้ำแก่เกษตรกร
- ค. ลดพื้นที่ทำการเกษตรในฤดูแล้ง
- ง. ส่งเสริมให้ทำอาชีพอื่นแทนอาชีพเกษตรกร

คำชี้แจง จากสถานการณ์ ใช้ตอบคำถามข้อ 19-20

สารซีเอฟซีที่มีอยู่มากมายในกระป๋องสเปรย์ คือตัวการสำคัญที่ทำลายโอโซน ในชั้นบรรยากาศที่ช่วยป้องกันไม่ให้อุณหภูมิของโลกสูงขึ้น แม้การใช้สเปรย์จะส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมมากมาย แต่คนส่วนใหญ่ยังคงนิยมใช้สเปรย์กันอย่างแพร่หลาย เพราะนอกจากจะเป็นผลิตภัณฑ์ที่อำนวยความสะดวกสบาย ยังมีให้เลือกมากมายหลายชนิด ไม่ว่าจะเป็นสเปรย์ฉีดผม สเปรย์ระงับกลิ่นกาย สเปรย์ในน้ำหอมปรับอากาศ

19. จากข้อมูลกล่าวถึงเรื่องใดเป็นสำคัญ(วิเคราะห์ความสำคัญ)

- ก. การใช้สเปรย์ของคนไทย
- ข. แหล่งกำเนิดสารซีเอฟซี
- ค. สารซีเอฟซีที่เกิดจากการใช้สเปรย์
- ง. ผลกระทบที่เกิดจากการใช้สเปรย์

20. จากปัญหาดังกล่าว จะเกิดผลเสียในเรื่องใดมากที่สุด(วิเคราะห์หลักการ)

- ก. อุณหภูมิโลกสูงขึ้นผิดปกติ
- ข. เกิดมลภาวะอากาศเป็นพิษ
- ค. เสียค่าใช้จ่ายสูงในการกำจัดขยะ
- ง. เกิดการระเบิดจากกระป๋องที่มีแรงอัดสูง

คำชี้แจง จากสถานการณ์ ใช้ตอบคำถามข้อ 21-22

ผลิตภัณฑ์เครื่องหนังเป็นสิ่งของเครื่องใช้ในรูปแบบต่าง ๆ ทั้งรองเท้า กระเป๋า เบาะรถ ซึ่งจะต้องได้รับการเช็ดถูบ่อยครั้งโดยใช้ครีมขัดเงาเครื่องหนังเพื่อให้เครื่องหนังนั้นขึ้นเงา จึงจะดูสวยงาม เยาวชนจากขอนแก่นจึงคิดค้นครีมขัดเงาเครื่องหนัง สูตรน้ำมันเครื่องเก่าผสมไขมันสัตว์ ที่ให้ประสิทธิภาพทัดเทียมครีมจากสารเคมีสังเคราะห์ แต่ราคาถูกกว่าเท่าตัว (หนังสือพิมพ์กรุงเทพธุรกิจ)

21. การจัดลำดับความสำคัญของข้อความเป็นอันดับแรกในสถานการณ์นี้ คือ (วิเคราะห์ความสำคัญ)

- ก. ผลิตภัณฑ์เครื่องหนัง
- ข. เยาวชนจากขอนแก่น
- ค. ครีมขัดเงาเครื่องหนัง
- ง. สารเคมีสังเคราะห์

22. หลักการของสถานการณ์นี้เพื่อส่งเสริมให้เยาวชนเห็นคุณค่าเรื่องอะไร(วิเคราะห์หลักการ)

- ก. กระบวนการผลิตครีมขัดเงา
- ข. การรีไซเคิลน้ำมันเครื่องเก่า
- ค. สารเคมีสังเคราะห์
- ง. ผลิตภัณฑ์เครื่องหนัง

คำชี้แจง จากสถานการณ์ ใช้ตอบคำถามข้อ 23-24

อย. ตรวจสอบพบว่าเว็บไซต์ที่ขายยาทำแท้งมีชื่อว่าไซโตเทคพอร์ยู ส่วนยาทำแท้งที่ขายให้แก่นักเรียน ม.6 คือ ยาไซโตเทค (Cytotec) ซึ่งจัดเป็นยาควบคุมพิเศษให้ใช้เฉพาะในโรงพยาบาลขึ้นทะเบียนตำรับยากับ อย. เลขที่ 1C 38/46 มีลักษณะเป็นเม็ดสีขาวรูปหกเหลี่ยมมีข้อบ่งใช้เพื่อรักษาแผลบริเวณลำไส้เล็กส่วนต้นและกระเพาะอาหาร ห้ามใช้ในสตรีมีครรภ์ หรือสตรีที่มีแผนตั้งครรภ์ เนื่องจากจะเพิ่มความแรงของการบีบตัวของมดลูกในเวลาตั้งครรภ์ จนอาจทำให้การปฏิสนธิในครรภ์ถูกขับออกเป็นบางส่วนหรือทั้งหมด (วันที่ 16 ตุลาคม พ.ศ.2553 ปีที่ 20 ฉบับที่ 7261 ข่าวสดรายวัน)

23. จากสถานการณ์นี้กล่าวถึงเรื่องใดเป็นสำคัญ (วิเคราะห์ความสำคัญ)

- ก. เว็บไซต์ที่ขายยาทำแท้ง
- ข. วิธีในการทำแท้งของนักเรียน ม.6
- ค. ยาไซโตเทค เป็นยาควบคุมพิเศษใช้เฉพาะในโรงพยาบาล
- ง. ยาไซโตเทค ใช้เพื่อรักษาแผลบริเวณลำไส้เล็กส่วนต้นและกระเพาะอาหาร

24. หลักการสำคัญของข้อความจากสถานการณ์นี้ เพื่ออะไร (วิเคราะห์หลักการ)

- ก. เพื่อให้หญิงมีครรภ์ ระมัดระวังไม่ซื้อยาไซโตเทค มาใช้เอง
- ข. เพื่อบอกให้ทราบว่ายาไซโตเทค ถูกลักลอบนำมาใช้
- ค. เพื่อให้ผู้ชายตระหนักเห็นโทษ
- ง. เกิดขึ้นเพื่อบอกวิธีในการใช้ยา

คำชี้แจง จากสถานการณ์ ใช้ตอบคำถามข้อ 25-26

“ยาลูกกลอน” ผสมสเต็มเซลล์กิ้นแล้วถึงตาย ด้านกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์สุ่มตรวจพบผสมยาแผนปัจจุบันอันตรายเกือบ300 ตัวอย่างขณะนี้ผู้ป่วยที่กินยาลูกกลอนแล้วเกิดอาการตัวบวมและค่อม ๆ อ้วนขึ้นแม้จะหยุดกินยา เมื่อซักประวัติส่วนใหญ่ให้ข้อมูลว่ากินยาลูกกลอนที่ซื้อมาจากผู้ชาย

ประเภทขายตรง ยาทำบุญพระแจก หรือยาผีบอก โดยมีการโฆษณาสรรพคุณรักษาสารพัดโรค ยาเหล่านี้เมื่อกินเข้าไปจะเห็นผลเฉียบพลัน เช่น หายปวดเมื่อย รู้สึกสบาย ทำให้ คิดว่าเป็นยาที่มีประสิทธิภาพในการรักษา(<http://www.thairath.co.th/content/edu/122777>)

25. ข้อความสำคัญเป็นอันดับรองลงมา ของสถานการณ์นี้ คืออะไร (วิเคราะห์ความสำคัญ)

- ก. ยาลูกกลอนผสมสเต็มเซลล์ กิ้นแล้วตาย
- ข. ยาลูกกลอน ยังคงหาซื้อได้ในบางพื้นที่
- ค. มีการผลิตยาลูกกลอน ในรูปแบบของยารักษาโรคได้สารพัด
- ง. ยาลูกกลอนมีประสิทธิภาพในการรักษาสูงเพราะมีผลเฉียบพลัน

26. หลักการสำคัญ ของข้อความจากสถานการณ์นี้ เพื่ออะไร (วิเคราะห์หลักการ)

- ก. เพื่อให้ผู้ผลิตตัดสินใจลาพยาให้ชัดเจน
- ข. เพื่อบอกโทษของยาลูกกลอนที่ผสมสเต็มเซลล์
- ค. เพื่อบอกให้ทราบว่ายาลูกกลอนผสมสเต็มเซลล์ ผลิตออกมาในรูปแบบต่าง ๆ
- ง. เพื่อให้ผู้บริโภค ระมัดระวัง ไม่ซื้อยาแผนปัจจุบันที่มีส่วนผสมของสเต็มเซลล์

ตามที่ประกาศ

คำชี้แจง จากสถานการณ์ ใช้ตอบคำถามข้อ 27

คณะนักวิทยาศาสตร์ของมหาวิทยาลัยบริสตลของอังกฤษ ได้คิดสูตรหมากฝรั่งอย่างสะอาดขึ้นได้ มีชื่อว่า “เรฟ 7” ละลายหมดไปเองภายใน 24 ชั่วโมง โดยยังมีรสชาติและเนื้อหนังไม่ต่างจากหมากฝรั่งปกติ เพียงแต่ว่ามันละลายในน้ำได้ ทำออกมาจำหน่ายในรสเปปเปอร์มินต์ และสเปียร์มินต์ชายในอเมริกา และจะมีขายในอังกฤษ ปีหน้าหมากฝรั่งอย่างใหม่นี้หากติดเสื้อผ้าจะสามารถซักออกได้ง่าย เพียงใช้น้ำกับสบู่ (<http://www.thairath.co.th/today#>)

27. จากสถานการณ์นี้อาศัยหลักการใดในการคิดค้นเพื่อผลิตหมากฝรั่งนี้ (วิเคราะห์หลักการ)

- ก. ความสะดวกในการใช้
- ข. วิธีการกำจัดและชำระล้าง
- ค. ลักษณะของผลิตภัณฑ์ดึงดูดให้มาใช้
- ง. ง่ายสะดวกสบายในการใช้

คำชี้แจง จากสถานการณ์ ใช้ตอบคำถามข้อ 28-30

บรรดาสัตว์โลกทั้งหลาย ไม่ว่าจะสัตว์ใหญ่เล็ก สัตว์ชั้นต่ำชั้นสูง เพศผู้จะสวยงามและสง่างามกว่าเพศเมียด้วยการมีรูปร่าง สี สัน เลียง ร้อง หรือกลิ่นที่ขับออกมาจากต่อมของร่างกายที่จะแสดงถึงความเด่นของเพศ ลองดูกันถึงสัตว์ตั้งแต่ตัวโตลงไปจนถึงตัวเล็ก ช้างตัวผู้มีงายาว กวางตัวผู้มีเขายาว และแตกเป็นกิ่งก้านสาขา นกยูงตัวผู้มีขน และหางที่รำแพนได้สวยงามมาก ไก่ตัวผู้ ปลาเก็ดตัวผู้ จิ้งหรีดตัวผู้ล้วนแต่สวยกว่าตัวเมีย แม้แต่พยาธิต่าง ๆ ตัวผู้ก็มีลักษณะรูปร่างสวยกว่าตัวเมีย

28. ใจความสำคัญของเรื่องนี่คือข้อใด (วิเคราะห์ความสำคัญ)

- ก. สัตว์ทุกชนิดต่างมีสี สัน สวยงาม
- ข. เพศผู้สวยงามและสง่างามกว่าเพศเมีย
- ค. เพศผู้เป็นเพศที่แข็งแรง
- ง. พันธุกรรมและสิ่งแวดล้อมกำหนดลักษณะของสัตว์

29. กลวิธีการขยายความคิดของเรื่องเป็นลักษณะใด (วิเคราะห์ความสัมพันธ์)

- ก. การให้คำจำกัดความหรือคำอธิบายใหม่
- ข. ยกตัวอย่างที่ตรงเป้าหมายหรือเนื้อเรื่อง
- ค. เปรียบเทียบสิ่งที่เหมือนกันหรือแตกต่างกัน
- ง. การแสดงเหตุผลที่ต่อเนื่องกัน

30. ข้อใดกล่าวถึงอันตรายที่เกิดจากความสวยงามของสัตว์ในบทความข้างต้นที่ไม่ถูกต้อง (วิเคราะห์ความสัมพันธ์)

- ก. ช้าง – ต้องการรงา
- ข. จิ้งหรีด – เป็นอาหาร
- ค. กวาง – ต้องการเขา
- ง. ปลา กัด – ต่อสู้

มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
เรื่อง พันธะเคมี ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบฉบับนี้มีข้อสอบทั้งหมด 40 ข้อ ใช้เวลา 60 นาที
2. แบบทดสอบฉบับนี้เป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ให้นักเรียนเลือกคำตอบ

ที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว โดยกากบาท (X) ลงในช่อง ก, ข, ค หรือ ง
ในกระดาษคำตอบตามที่ต้องการ ดังตัวอย่างการตอบข้อ 0

ข้อ	ก	ข	ค	ง
0			X	

ถ้าต้องการเปลี่ยนคำตอบให้กา ~~X~~ ทับข้อนั้นแล้วกากบาทเลือกข้อใหม่ เช่น
เปลี่ยนข้อ ค เป็นข้อ ก

ข้อ	ก	ข	ค	ง
0	X		X	

3. คำถามในแต่ละข้อมีคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว เกณฑ์การให้คะแนน
ในแต่ละข้อ คือ ตอบถูกได้ 1 คะแนนและตอบผิดได้ 0 คะแนน ถ้าตอบเกินหนึ่งคำตอบ
หรือไม่ตอบเลยถือว่าไม่ได้คะแนนในข้อนั้น

4. ห้ามขีดเขียนหรือทำสัญลักษณ์ใด ๆ ลงในแบบทดสอบ
5. เมื่อสอบเสร็จแล้วให้ส่งกระดาษคำตอบและแบบทดสอบที่กรรมการคุมสอบ

1. พันธะเคมี หมายถึง อะไร (ความรู้ความจำ)

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

2. ข้อใดจัดว่าเป็นแรงยึดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุล

(ความรู้ความจำ)

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

3. ข้อใด ไม่ เกี่ยวข้องกับพันธะเคมี (ความรู้ความจำ)

- ก. รัศมีอิเล็กตรอนจากอะตอมอื่น
- ข. ใช้อิเล็กตรอนร่วมกัน
- ค. แย่งอิเล็กตรอนกับอะตอมอื่น
- ง. ให้อิเล็กตรอนกับอะตอมอื่น

4. ข้อใด ไม่ใช่ แรงยึดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุล

- ก. แรงแวนเดอร์วาลส์
- ข. แรงดึงดูดระหว่างขั้ว
- ค. พันธะไฮโดรเจน
- ง. พันธะโคเวเลนต์

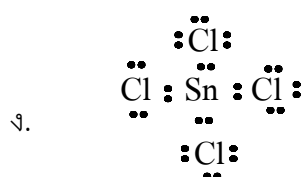
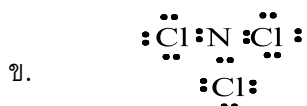
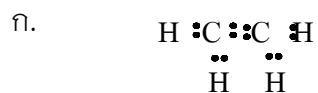
(ความรู้ความจำ)

5. จำนวนพันธะโคเวเลนต์ในโมเลกุล CH_4 , SiCl_4 , NaCl , NH_3 เป็นกี่พันธะมีค่าเรียงตามลำดับ คือข้อใด(นำไปใช้)

- ก. 4 , 4 , 0 , 3
- ข. 6 , 3 , 1 , 0
- ค. 4 , 3 , 0 , 3
- ง. 5 , 4 , 1 , 0

6. พันธะเดี่ยว หมายถึงอะไร (ความรู้ความจำ)
- ก. พันธะที่เกิดจากการใช้เวเลนซ์อิเล็กตรอนร่วมกัน 1 คู่
 - ข. พันธะที่เกิดจากการใช้เวเลนซ์อิเล็กตรอนร่วมกัน 2 คู่
 - ค. พันธะที่เกิดจากการใช้เวเลนซ์อิเล็กตรอนร่วมกัน 3 คู่
 - ง. พันธะที่เกิดจากการใช้อิเล็กตรอนคู่โดดเดี่ยวร่วมกัน 1 คู่
7. ธาตุที่สร้างพันธะโคเวเลนต์กับฟลูออรีนได้ดีที่สุดคือธาตุใด (คิดวิเคราะห์)
- ก. โพแทสเซียม
 - ข. แมกนีเซียม
 - ค. คาร์บอน
 - ง. อะลูมิเนียม
8. เพราะเหตุใด อโลหะจึงยึดเหนี่ยวกันด้วยพันธะโคเวเลนต์ (คิดวิเคราะห์)
- ก. อโลหะมีค่า EN สูญเสียอิเล็กตรอนยาก
 - ข. อโลหะมีค่า EN สูญเสียอิเล็กตรอนง่าย
 - ค. อโลหะมีค่า EN ต่ำเสียอิเล็กตรอนยาก
 - ง. อโลหะมีค่า EN ต่ำเสียอิเล็กตรอนง่าย
9. เมื่อให้พลังงานแก่แก๊สไฮโดรเจนจนกลายเป็นอะตอมของไฮโดรเจนตั้งสมการ
- $$\text{H}_2(\text{g}) + 436 \text{ kJ} \rightarrow 2\text{H}(\text{g})$$
- ข้อความใดกล่าวผิด (คิดวิเคราะห์)
- ก. ไฮโดรเจน 2 อะตอมมีพลังงานสูงกว่าไฮโดรเจน 1 โมเลกุล
 - ข. การเปลี่ยนแปลงในปฏิกิริยานี้ เป็นประเภทดูดความร้อน
 - ค. โมเลกุลของไฮโดรเจนมีเสถียรภาพน้อยกว่าอะตอมของไฮโดรเจน
 - ง. เมื่อไฮโดรเจนอะตอมรวมตัวกันกลายเป็นโมเลกุลจะมีการคายพลังงาน

10. โมเลกุลโคเวเลนต์ในข้อใดเขียนสูตรแบบจุดไม่ถูกต้อง(นำไปใช้)



11. การเรียกชื่อสารโคเวเลนต์ในข้อใดถูกต้อง(นำไปใช้)

- ก. SiH_4 ซิลิคอนเตตระไฮไดรด์
 ข. N_2O_5 ไดไนโตรเจนเตตระออกไซด์
 ค. CO มอนอคาร์บอนมอนออกไซด์
 ง. P_2S_3 ไดฟอสฟอรัสซัลไฟด์

12. ข้อใดกล่าวถึงพลังงานพันธะได้ถูกต้อง(นำไปใช้)

- ก. พลังงานพันธะคือพลังงานที่ใช้เพื่อสลายพันธะระหว่างอะตอมเท่านั้น
 ข. การสร้างพันธะระหว่างอะตอมจะดูดพลังงานเรียกว่า พลังงานพันธะ
 ค. การสลายพันธะระหว่างอะตอมจะคายพลังงานเรียกว่า พลังงานพันธะ
 ง. พลังงานพันธะมีเครื่องหมายเป็นบวกหรือเป็นลบก็ได้ และมีหน่วยเป็นพีโกเมตร

13. พิจารณาสมาการต่อไปนี้



ข้อใดกล่าวถูกต้อง(คิดวิเคราะห์)

- ก. ค่าพลังงานในการเปลี่ยนแปลงสถานะดูดพลังงาน = 431 kJ/mol
- ข. การสลายพันธะระหว่าง A กับ B ดูดพลังงาน = 431 kJ/mol
- ค. ปฏิกิริยาในสมการเป็นประเภทคายพลังงานมีค่า = 431 kJ/mol
- ง. การสร้างพันธะในโมเลกุลของ A - B คายพลังงาน = 431 kJ/mol

14. ตารางแสดงค่าพลังงานพันธะเฉลี่ยในสารไฮโดรคาร์บอน

ชนิดพันธะ	พลังงานพันธะ
C - H	413
C - C	348

การสลายพันธะโพรเพน (C_3H_8) 0.5 โมล จะต้องใช้พลังงานมากกว่าหรือน้อยกว่าการสลายพันธะอีเทน (C_2H_6) 0.5 โมล เท่าไร(คิดวิเคราะห์)

- ก. มากกว่า 587 kJ
- ข. น้อยกว่า 283 kJ
- ค. มากกว่า 526 kJ
- ง. น้อยกว่า 278 kJ

15. การสลายตัวของไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ตั้งสมการ



(กำหนดพลังงานพันธะระหว่าง O-O = 144 kJ/mol , O = O = 498 kJ/mol , H - O = 463 kJ/mol และ H - H = 436 kJ/mol) (นำไปใช้)

- ก. ดูดพลังงาน 136 kJ/mol
- ข. คายพลังงาน 154 kJ/mol
- ค. ดูดพลังงาน 166 kJ/mol
- ง. คายพลังงาน 178 kJ/mol

16. รูปร่างโมเลกุลของ ICl_3 เป็นแบบใด (นำไปใช้)
- ตัวที (T – shaped)
 - เส้นตรง (Linear)
 - สี่เหลี่ยมแบนราบ (Square planar)
 - มุมงอ (Bent)
17. โมเลกุลโคเวเลนต์ในข้อใดที่พันธะมีขั้ว แต่เป็นโมเลกุลไม่มีขั้วทั้งหมด(นำไปใช้)
- CO_2 , AsI_3
 - BeCl_2 , PCl_5
 - SF_4 , O_3
 - SO_3 , CH_2Cl_2
18. โมเลกุลโคเวเลนต์ในข้อใดที่พันธะมีขั้ว และทุกโมเลกุลมีขั้ว(คิดวิเคราะห์)
- CCl_4 , AsI_3
 - NH_3 , Cl_2O
 - SF_4 , SO_3
 - PCl_5 , CH_2Cl_2
19. OF_2 เป็นโมเลกุลมีขั้วหรือไม่มีขั้ว เพราะเหตุใด(คิดวิเคราะห์)
- ไม่มีขั้ว เพราะเกิดพันธะระหว่าง O-F ทั้ง 2 พันธะจึงหักล้างกันได้หมด
 - ไม่มีขั้ว เพราะทุกพันธะไม่มีความแตกต่างของค่าอิเล็กโตรเนกาติวิตี
 - มีขั้ว เพราะรูปร่างโมเลกุลสมมาตร อำนาจขั้วไฟฟ้าจึงหักล้างกันหมด
 - มีขั้ว เพราะอะตอมกลางมีอิเล็กตรอนคู่โดดเดี่ยว อำนาจขั้วไฟฟ้าจึงหักล้างกัน
ไม่หมด

20. ข้อสรุปเกี่ยวกับสารโครงผลึกว่างตาข่ายข้อใดไม่ถูกต้อง(สังเคราะห์)
- แกรไฟต์ไม่มีสูตรโมเลกุล มีเฉพาะสูตรอย่างง่ายคือ C
 - การสลายพันธะโคเวเลนต์ในโครงผลึกว่างตาข่ายของสารซิลิคอนคาร์ไบด์ต้องใช้พลังงานจำนวนมาก
 - คาร์บอนทุกอะตอมในโครงผลึกของเพชรยึดกับคาร์บอนใกล้เคียงสี่อะตอมด้วยพันธะโคเวเลนต์ เพชรจึงไม่นำไฟฟ้า
 - แรงยึดเหนี่ยวระหว่างชั้นในแกรไฟต์แข็งแรงน้อยกว่าแรงยึดเหนี่ยวในชั้นเดียวกันทำให้แกรไฟต์นำไฟฟ้าได้ดีทุกทิศทาง
21. เพราะเหตุใด เพชร จึงมีจุดเดือด จุดหลอมเหลว สูงกว่าสารโคเวเลนต์ทั่วไป (คิดวิเคราะห์)
- เพราะในผลึกของเพชรมีพันธะโลหะด้วย
 - C อะตอมเกิดพันธะโคเวเลนต์ กับอะตอมข้างเคียง 4 อะตอม
 - การเปลี่ยนแปลงสถานะของ เพชร ต้องทำลายแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอะตอม
 - ข้อ ข. และข้อ ค. ถูก
22. พันธะไอออนิกเกิดกับอะตอมของธาตุประเภทใด (ความรู้ความจำ)
- ธาตุโลหะกับโลหะ
 - ธาตุโลหะกับอโลหะ
 - ธาตุอโลหะกับอโลหะ
 - เกิดได้กับธาตุทุกประเภท
23. ข้อใดไม่ใช่สารประกอบไอออนิกทั้งหมด(ความเข้าใจ)
- KBr, K_2S
 - SCl_2 , SiC
 - CaO, Na_2S
 - $BaCl_2$, BeO
24. ถ้า NH_4^+ สร้างพันธะไอออนิกกับ PO_4^{3-} จะได้สารประกอบที่มีสูตรอย่างไร (นำไปใช้)
- $(NH_4)_3PO_4$
 - NH_4PO_4
 - $(NH_4)PO_3$
 - $(NH_4)(PO_4)_3$

25. สารประกอบ $\text{Co}(\text{NO}_3)_2$ มีชื่อว่าเป็นอย่างไร (ความรู้ความจำ)
- โคบอลต์ไนไตรต์
 - โคบอลต์ (I) ไนไตรต์
 - โคบอลต์ (I) ไนเตรต
 - โคบอลต์ (II) ไนเตรต
26. พลังงานที่เกี่ยวข้องกับสมการในข้อใดเป็นพลังงานแลตทิซ (Lattice Energy) (นำไปใช้)
- $\text{Na}(\text{g}) \rightarrow \text{Na}^+(\text{g}) + \text{e}^-$
 - $\text{Na}^+(\text{g}) + \text{Cl}^-(\text{g}) \rightarrow \text{NaCl}(\text{s})$
 - $\frac{1}{2} \text{Cl}_2(\text{g}) \rightarrow \text{Cl}(\text{g})$
 - $\text{Cl}(\text{g}) + \text{e}^- \rightarrow \text{Cl}^-(\text{g})$
27. ข้อใดเป็นสมบัติเฉพาะของสารประกอบไอออนิก (ความเข้าใจ)
- การละลายน้ำ
 - เป็นผลึกของแข็ง
 - จุดหลอมเหลวสูง
 - เมื่อหลอมเหลวหรือละลายน้ำจึงจะนำไฟฟ้าได้
28. เมื่อละลาย KCl ในน้ำเกิดปฏิกิริยาเป็นขั้น ๆ และมีการเปลี่ยนแปลงพลังงาน ดังนี้ (นำไปใช้)
- $\text{KCl}(\text{s}) \rightarrow \text{K}^+(\text{g}) + \text{Cl}^-(\text{g})$
 $H_1 = 701.2 \text{ kJ/mol}$
 - $\text{K}^+(\text{g}) + \text{Cl}^-(\text{g}) \rightarrow \text{K}^+(\text{aq}) + \text{Cl}^-(\text{aq})$
 $H_2 = 684.1 \text{ kJ/mol}$
- ปฏิกิริยานี้เป็นแบบใด
- คายพลังงานเท่ากับ 1385.3 kJ/mol
 - คายพลังงานเท่ากับ 17.1 kJ/mol
 - ดูดพลังงานเท่ากับ 17.1 kJ/mol
 - ดูดพลังงานเท่ากับ 1385.3 kJ/mol

29. จงระบุว่าสารในข้อใดละลายน้ำได้ (นำไปใช้)

- 1) แคลเซียมคลอไรด์
- 2) แอมโมเนียมซัลเฟต
- 3) เมอร์คิวรี(I)คลอไรด์
- 4) ไอร์รอน(III)ไฮดรอกไซด์
- 5) โพแทสเซียมฟอสเฟต

ก. 1 2 3

ข. 1 2 5

ค. 2 3 4

ง. 2 3 5

30. ถ้า A, B, C, D เป็นธาตุที่มีเลขอะตอม 7, 11, 17 และ 20 ตามลำดับ สูตรของไอออนและสารประกอบไอออนิกในข้อใดถูกต้อง (นำไปใช้)

ข้อ	ไอออนบวก	ไอออนลบ	สูตรสารประกอบไอออนิก
ก	D^{2+}	A^{3-}	D_3A_2
ข	C^{3+}	B^{2-}	C_2B_3
ค	B^+	A^-	BA
ง	A^+	C^-	AC

31. เพราะเหตุใดสารประกอบโพแทสเซียมคลอไรด์ จึงมีจุดหลอมเหลวสูงถึง 722°C (คิดวิเคราะห์)

ก. เพราะโพแทสเซียมอะตอมและคลอรีนอะตอมมีแรงดึงดูดระหว่างอะตอมที่แข็งแรง

ข. เพราะโพแทสเซียมและคลอรีนอะตอมมีการจัดอิเล็กตรอนเหมือนกัน

ค. เพราะโพแทสเซียมไอออนและคลอไรด์ไอออนมีแรงดึงดูดระหว่างไอออนที่แข็งแรง

ง. เพราะโพแทสเซียมอะตอมและคลอรีนอะตอมยึดเหนี่ยวด้วยพันธะโคเวเลนต์

32. เมื่อนำ NH_4Cl มาละลายน้ำพบว่าอุณหภูมิของสารละลาย NH_4Cl มีค่า 29°C น้ำเดิม อุณหภูมิ 31°C ข้อใดสรุปถูกต้อง (คิดสังเคราะห์)

- ก. น้ำถ่ายเทความร้อนแก่โซเดียมคลอไรด์
- ข. การละลายของ NH_4Cl เป็นแบบดูดพลังงาน
- ค. การละลายของ NH_4Cl เป็นแบบคายพลังงาน
- ง. สภาพละลายได้ของ NH_4Cl จะมากขึ้นถ้าละลายในน้ำเย็น

33. ข้อใดกล่าวถึงสมการไอออนิกได้ถูกต้องที่สุด (คิดวิเคราะห์)

- ก. การเขียนสมการไอออนิกให้เขียนเฉพาะสารที่ละลายน้ำ
- ข. การเขียนสมการไอออนิก ให้เขียนเฉพาะในรูปไอออนเท่านั้น
- ค. การเขียนสมการไอออนิก จะเขียนในรูปโมเลกุลเฉพาะสารที่เกิดปฏิกิริยาเท่านั้น
- ง. การเขียนสมการไอออนิก สารต่าง ๆ จะอยู่ในรูปไอออน ยกเว้น ของแข็ง ก๊าซ

และสารที่ไม่แตกตัวเป็นไอออนจะเขียนในรูปโมเลกุล

34. ข้อใดเรียกชื่อสารได้ถูกต้อง(นำไปใช้)

- ก. BaSO_4 แบเรียมซัลไฟด์
- ข. NaNO_3 โซเดียมไนเตรต
- ค. NH_4Cl แอมโมเนียมคลอไรด์
- ง. CaO แคลเซียมออกไซด์

35. สารคู่ใดไม่เกิดพันธะไอออนิก (ความเข้าใจ)

- ก. C กับ O
- ข. Na กับ F
- ค. H กับ Br
- ง. Ca กับ Cl

36. ข้อใดไม่ใช่สมบัติของสารโลหะ (คิดวิเคราะห์)

- ก. เมื่ออุณหภูมิสูงขึ้นจะนำไฟฟ้าได้ดีขึ้น
- ข. มีจุดเดือด จุดหลอมเหลวสูง สถานะปกติเป็นของแข็ง
- ค. มีอิเล็กตรอนอิสระเคลื่อนที่ไปทั่วทั้งในสถานะของแข็งและของเหลว
- ง. ความหนาแน่นของสารที่ยึดกันด้วยพันธะโลหะอาจสูงหรือต่ำก็ได้

37. ทฤษฎีใดที่ใช้อธิบายเกี่ยวกับพันธะโลหะ (ความรู้ความจำ)

- ก. ทฤษฎีจลน์ของก๊าซ
- ข. แบบจำลองทะเลอิเล็กตรอน (electron sea model)
- ค. กฎรวมก๊าซ
- ง. ทฤษฎีการชน

38. ช่วงที่ทองคำสามารถตีทองคำให้เป็นแผ่นบางได้เป็นผลมาจากเหตุผลข้อใด (คิดวิเคราะห์)

- ก. นิวเคลียสและอิเล็กตรอนในอะตอมจะสั่นสะเทือนด้วยความถี่สูง
- ข. กลุ่มเวเลนซ์อิเล็กตรอนอิสระยึดเหนี่ยวไอออนในก้อนโลหะอย่างแข็งแรง
- ค. เมื่อไอออนบวกในผลึกโลหะถูกผลักให้เคลื่อนที่ไป ยังมีกลุ่มเวเลนซ์อิเล็กตรอนที่เคลื่อนที่ได้อิสระดังจุดไว้
- ง. ไอออนบวกในผลึกโลหะอยู่ชิดกันมากเมื่อเกิดการสั่นของอนุภาคจะส่งแรงสั่นสะเทือนไปถึงกันอย่างรวดเร็ว

39. โลหะเป็นตัวนำไฟฟ้าที่ดี เพราะเหตุใด (ความเข้าใจ)

- ก. อิเล็กตรอนเคลื่อนที่ได้ง่าย
- ข. เวเลนซ์อิเล็กตรอนของอะตอมทั้งหมดในก้อนโลหะยึดอะตอมไว้อย่างเหนียวแน่น
- ค. เพราะมีกลุ่มเวเลนซ์อิเล็กตรอนทำหน้าที่ยึดอนุภาคให้เรียงกันไม่ขาดออกจากกัน
- ง. เพราะอิเล็กตรอนอิสระเคลื่อนที่ได้ทุกทิศทาง

40. ข้อใดไม่ใช่วัตถุประสงค์ของการผสมสารประกอบโลหะ หรืออัลลอยด์ (คิดวิเคราะห์)

1. เพื่อให้ได้โลหะที่มีน้ำหนักที่เบา แต่แข็งแรง
 2. เพื่อให้ได้โลหะที่ทนต่อการเกิดปฏิกิริยา เกิดการกัดกร่อน และเกิดสนิมยาก
 3. เพื่อให้ได้โลหะที่มีความยืดหยุ่นสูง ซึ่มีสมบัติแรงกระแทกได้คำตอบคือข้อใด
- ก. ข้อ 1 และ 2
 - ข. ข้อ 1 และ 3
 - ค. ข้อ 1 ข้อเดียว
 - ง. ข้อ 1 2 และ 3

มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี

ภาคผนวก ง
ผลการวิเคราะห์คุณภาพเครื่องมือ

มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี

ตาราง 17 สรุปผลการประเมิน ระดับความเหมาะสมของชุดการเรียนรู้แบบวัฏจักร
การเรียนรู้ 7 ชั้น ร่วมกับอริยสัจ 4 สารการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสมของผู้เชี่ยวชาญคนที่					ค่าเฉลี่ย	ระดับความเหมาะสม
	1	2	3	4	5		
1. ชุดการเรียนรู้มีความสอดคล้องกับผลการเรียนรู้	5	5	5	5	4	4.80	มากที่สุด
2. ชุดการเรียนรู้มีความเหมาะสมและสอดคล้องกับคำแนะนำในการใช้ชุดการเรียนรู้	5	5	5	4	4	4.60	มากที่สุด
3. ชุดการเรียนรู้มีความเหมาะสมสอดคล้องกับผลการเรียนรู้และจุดประสงค์การเรียนรู้	5	5	5	5	4	4.80	มากที่สุด
4. ชุดการเรียนรู้น่าสนใจ สวยงาม และมีคุณภาพ	4	4	4	4	4	4.00	มาก
5. ชุดการเรียนรู้มีความเหมาะสมและความสอดคล้องด้านขนาดตัวอักษรและรูปภาพประกอบ	5	4	5	4	4	4.40	มาก
6. ลำดับขั้นตอนของชุดการเรียนรู้สอดคล้องกับแผนการจัดการเรียนรู้	5	5	5	4	5	4.80	มากที่สุด
7. กิจกรรมมีความเหมาะสมสอดคล้องกับแผนการจัดการเรียนรู้	5	5	5	4	4	4.60	มากที่สุด
8. กิจกรรมสร้างความสนใจของผู้เรียน	5	4	4	4	5	4.40	มาก
9. กิจกรรมสอดคล้องเหมาะสมกับเนื้อหา	5	4	5	5	4	4.60	มากที่สุด

ตาราง 17 ต่อ

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสมของผู้เชี่ยวชาญคนที่					ค่าเฉลี่ย	ระดับความเหมาะสม
	1	2	3	4	5		
10. ชุดการเรียนรู้เป็นไปตามลำดับขั้นตอนจากง่ายไปหายาก	5	5	4	4	4	4.40	มาก
11. สารการเรียนรู้เหมาะสมกับระดับชั้น	5	5	5	5	3	4.60	มากที่สุด
12. สารการเรียนรู้มีความยากง่ายพอเหมาะ	5	5	4	4	4	4.40	มาก
13. สารการเรียนรู้น่าสนใจและเป็นประโยชน์ต่อนักเรียน	5	5	5	4	4	4.60	มากที่สุด
14. กระบวนการวัดและประเมินผล สอดคล้องกับผลการเรียนรู้	5	5	5	4	5	4.80	มากที่สุด
15. กระบวนการวัดและประเมินผลประเมินได้ครอบคลุมพฤติกรรมที่ต้องการวัด	5	5	5	4	4	4.60	มากที่สุด
รวม	74	71	71	64	62	342	มากที่สุด
รวมเฉลี่ย	4.93	4.73	4.73	4.27	4.13	4.56	

ตาราง 18 ค่าเฉลี่ยผลการประเมินความสอดคล้อง (IOC) ความตรงเชิงโครงสร้าง
ของแบบวัดความมีวินัยในตนเอง

พฤติกรรมความมีวินัย ในตนเอง	ข้อ	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					IOC	ความหมาย
		1	2	3	4	5		
ด้านความรับผิดชอบ	1	1	1	1	1	-1	0.80	สอดคล้อง
	2	1	1	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
	3	1	1	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
	4	1	1	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
	5	1	1	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
	6	1	0	1	1	1	0.80	สอดคล้อง
	7	1	1	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
	8	1	1	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
	9	1	1	1	1	-1	0.60	สอดคล้อง
ด้านความเชื่อมั่นใน ตนเอง	10	1	1	1	1	0	0.80	สอดคล้อง
	11	1	1	1	1	-1	0.60	สอดคล้อง
	12	1	1	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
	13	1	1	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
	14	1	1	1	1	0	0.80	สอดคล้อง
	15	1	1	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
	16	1	1	1	1	-1	0.60	สอดคล้อง
	17	1	1	1	1	0	0.80	สอดคล้อง
	18	1	1	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
ด้านความอดทน	19	1	1	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
	20	1	1	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
	21	1	0	1	1	0	0.60	สอดคล้อง
	22	1	1	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
	23	1	1	1	1	1	1.00	สอดคล้อง

ตาราง 18 ต่อ

พฤติกรรมความมีวินัย ในตนเอง	ข้อ	ผู้เชี่ยวชาญ					IOC	ความหมาย
		1	2	3	4	5		
ด้านความอดทน	24	1	1	1	1	0	0.80	สอดคล้อง
	25	1	1	1	1	0	0.80	สอดคล้อง
	26	1	1	1	1	-1	0.60	สอดคล้อง
	27	1	1	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
ด้านความซื่อสัตย์	28	1	1	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
	29	1	1	1	1	0	0.80	สอดคล้อง
	30	1	1	1	1	-1	0.60	สอดคล้อง
	31	1	1	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
	32	1	1	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
	33	1	1	1	1	-1	0.60	สอดคล้อง
	34	1	1	1	1	0	0.80	สอดคล้อง
	35	1	1	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
	36	1	1	1	1	0	0.80	สอดคล้อง
ด้านลักษณะความเป็น ผู้นำ	37	1	1	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
	38	1	1	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
	39	1	1	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
	40	1	1	1	1	-1	0.60	สอดคล้อง
	41	1	1	1	1	0	0.80	สอดคล้อง
	42	1	1	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
	43	1	1	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
	44	1	1	1	1	0	0.80	สอดคล้อง
	45	1	1	1	1	0	0.80	สอดคล้อง

ตาราง 18 ต่อ

พฤติกรรมความมีวินัย ในตนเอง	ข้อ	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					IOC	ความหมาย
		1	2	3	4	5		
ด้านการปฏิบัติตนตาม กฎระเบียบของสังคม	46	1	1	1	1	0	0.80	สอดคล้อง
	47	1	1	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
	48	1	1	1	1	0	0.80	สอดคล้อง
	49	1	1	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
	50	0	1	1	1	0	0.60	สอดคล้อง
	51	-1	1	1	1	1	0.60	สอดคล้อง
	52	1	1	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
	53	1	1	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
	54	1	1	1	1	1	1.00	สอดคล้อง

ตาราง 19 ค่าอำนาจจำแนกของแบบวัดความมีวินัยในตนเอง

ความมีวินัย ในตนเอง	ข้อที่	กลุ่มสูง		กลุ่มต่ำ		t	ผลการ พิจารณา	ข้อที่ (ฉบับใหม่)
		\bar{X}	SD.	\bar{X}	SD.			
ด้านความ รับผิดชอบ	1	4.97	0.17	4.18	0.51	8.414**	เลือกไว้	1
	2	5.00	0.00	4.18	0.57	8.346**	เลือกไว้	2
	3	4.97	0.17	4.12	0.63	7.480**	เลือกไว้	3
	4	4.97	0.24	3.56	1.81	9.366**	เลือกไว้	4
	5	4.09	0.29	3.74	0.74	2.568**		
	6	3.12	0.54	2.76	1.37	1.371		
	7	4.06	0.24	3.56	0.81	3.404**		
	8	4.94	0.34	3.03	1.20	8.780**	เลือกไว้	5
	9	4.94	0.34	2.85	1.17	9.846**	เลือกไว้	6
ด้านความ เชื่อมั่นใน ตนเอง	10	3.91	0.38	2.59	0.69	9.596**	เลือกไว้	7
	11	3.00	0.43	3.21	0.83	-1.249		
	12	4.88	0.41	3.47	0.65	10.461**	เลือกไว้	8
	13	3.94	0.24	3.82	0.57	1.068		
	14	2.94	0.55	2.18	0.86	4.293**	เลือกไว้	9
	15	4.82	0.57	3.24	0.88	8.364**	เลือกไว้	10
	16	4.03	0.30	2.91	0.78	7.665**	เลือกไว้	11
	17	4.00	0.60	2.68	0.96	6.669**	เลือกไว้	12
	18	4.97	0.39	2.24	1.09	3.651**		
ด้านความ อดทน	19	4.91	0.38	3.79	0.80	7.244**		
	20	4.97	0.17	3.82	0.78	8.191**	เลือกไว้	13
	21	5.00	0.00	2.59	1.09	12.736**	เลือกไว้	14
	22	4.97	0.17	2.24	0.77	19.917**	เลือกไว้	15
	23	4.94	0.24	3.65	0.59	11.669**	เลือกไว้	16

ตาราง 19 ต่อ

ความถี่วินัย ในตนเอง	ข้อที่	กลุ่มสูง		กลุ่มต่ำ		t	ผลการ พิจารณา	ข้อที่ (ฉบับใหม่)
		\bar{X}	SD	\bar{X}	SD			
ด้านความ อดทน	24	4.94	0.34	2.74	0.85	13.772**	เลือกไว้	17
	25	2.24	0.65	3.47	0.81	-6.726		
	26	4.97	0.17	2.47	1.01	14.050**	เลือกไว้	18
	27	2.97	0.17	3.35	0.97	2.242*		
ด้านความ ซื่อสัตย์	28	4.88	0.48	3.47	0.88	8.036**	เลือกไว้	19
	29	2.64	1.10	2.50	0.74	9.042**		
	30	2.39	0.81	3.24	1.14	3.434*		
	31	4.88	0.48	2.94	0.97	10.279**	เลือกไว้	20
	32	4.97	0.17	3.53	0.95	8.596**	เลือกไว้	21
	33	4.12	0.33	3.06	1.11	5.269**	เลือกไว้	22
	34	3.24	0.65	3.62	1.09	1.695		
	35	5.00	0.00	4.06	0.73	7.455**	เลือกไว้	23
	36	5.00	0.00	3.00	1.03	11.165**	เลือกไว้	24
ด้าน ลักษณะ ความเป็น ผู้นำ	37	4.79	0.73	3.26	0.85	7.760		
	38	4.94	0.34	3.56	0.74	9.748**	เลือกไว้	25
	39	3.85	0.43	3.12	0.96	3.963**		
	40	5.00	0.00	3.35	0.84	11.317**	เลือกไว้	26
	41	5.00	0.00	3.03	0.86	13.209**	เลือกไว้	27
	42	5.00	0.00	3.38	0.64	14.466**	เลือกไว้	28
	43	4.03	0.17	3.06	1.06	5.217**		
	44	5.00	0.00	3.44	0.77	11.566**	เลือกไว้	29
	45	4.91	0.38	3.74	0.78	7.765**	เลือกไว้	30

ตาราง 19 ต่อ

ความมีวินัย ในตนเอง	ข้อที่ (ฉบับเดิม)	กลุ่มสูง		กลุ่มต่ำ		t	ผลการ พิจารณา	ข้อที่ (ฉบับใหม่)
		\bar{X}	SD	\bar{X}	SD			
ด้านการ ปฏิบัติตน ตาม กฎระเบียบ ของสังคม	46	5.00	0.00	3.00	1.11	10.337**	เลือกไว้	31
	47	5.00	0.00	3.59	0.73	11.074**	เลือกไว้	32
	48	5.00	0.00	3.79	1.05	6.951**	เลือกไว้	33
	49	5.00	0.00	4.00	0.73	7.895**	เลือกไว้	34
	50	4.12	0.33	2.68	1.02	7.732**	เลือกไว้	35
	51	4.12	0.33	3.62	1.09	2.550**		
	52	4.12	0.33	3.24	0.60	7.453*	เลือกไว้	36
	53	3.21	0.59	3.41	0.77	1.174*		
	54	2.58	0.89	3.47	0.92	3.998		

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดความมีวินัยในตนเองทั้งฉบับเท่ากับ .96

ตาราง 20 ค่าเฉลี่ยผลการประเมินความสอดคล้อง (IOC) ความตรงเชิงเนื้อหา

ของแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์กับสมรรถภาพด้านการคิดวิเคราะห์

ข้อ	สมรรถภาพด้านการคิด วิเคราะห์	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					Σx	IOC	ความหมาย
		1	2	3	4	5			
1	วิเคราะห์ความสำคัญ	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
2	วิเคราะห์ความสัมพันธ์	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
3	วิเคราะห์ความสัมพันธ์	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
4	วิเคราะห์ความสำคัญ	0	0	1	1	1	3	0.60	สอดคล้อง
5	วิเคราะห์ความสำคัญ	-1	0	1	1	1	2	0.40	ไม่ สอดคล้อง
6	วิเคราะห์ความสัมพันธ์	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
7	วิเคราะห์ความสัมพันธ์	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
8	วิเคราะห์ความสัมพันธ์	1	1	1	1	0	4	0.80	สอดคล้อง
9	วิเคราะห์ความสัมพันธ์	-1	1	1	1	1	3	0.60	สอดคล้อง
10	วิเคราะห์หลักการ	-1	1	1	1	1	3	0.60	สอดคล้อง
11	วิเคราะห์ความสำคัญ	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
12	วิเคราะห์ความสัมพันธ์	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
13	วิเคราะห์ความสัมพันธ์	0	1	1	1	0	3	0.60	สอดคล้อง
14	วิเคราะห์ความสัมพันธ์	-1	1	1	1	1	3	0.60	สอดคล้อง
15	วิเคราะห์หลักการ	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
16	วิเคราะห์หลักการ	1	1	1	1	0	4	0.80	สอดคล้อง
17	วิเคราะห์ความสัมพันธ์	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
18	วิเคราะห์ความสำคัญ	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
19	วิเคราะห์ความสำคัญ	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
20	วิเคราะห์ความสัมพันธ์	1	1	1	1	0	4	0.80	สอดคล้อง
21	วิเคราะห์หลักการ	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
22	วิเคราะห์หลักการ	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
23	วิเคราะห์หลักการ	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง

ตาราง 20 ต่อ

ข้อ	สมรรถภาพด้านการคิด วิเคราะห์	ผู้เชี่ยวชาญ					Σx	IOC	ความหมาย
		1	2	3	4	5			
24	วิเคราะห์ความสัมพันธ์	1	1	1	1	0	4	0.80	สอดคล้อง
25	วิเคราะห์หลักการ	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
26	วิเคราะห์หลักการ	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
27	วิเคราะห์ความสัมพันธ์	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
28	วิเคราะห์หลักการ	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
29	วิเคราะห์ความสำคัญ	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
30	วิเคราะห์ความสัมพันธ์	1	1	1	1	0	4	0.80	สอดคล้อง
31	วิเคราะห์หลักการ	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
32	วิเคราะห์ความสำคัญ	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
33	วิเคราะห์หลักการ	1	1	1	1	0	4	0.80	สอดคล้อง
34	วิเคราะห์ความสำคัญ	1	1	1	1	0	4	0.80	สอดคล้อง
35	วิเคราะห์หลักการ	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
36	วิเคราะห์ความสำคัญ	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
37	วิเคราะห์หลักการ	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
38	วิเคราะห์ความสำคัญ	1	1	1	1	0	4	0.80	สอดคล้อง
39	วิเคราะห์หลักการ	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
40	วิเคราะห์ความสำคัญ	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
41	วิเคราะห์ความสัมพันธ์	1	1	1	1	0	4	0.80	สอดคล้อง
42	วิเคราะห์หลักการ	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
43	วิเคราะห์ความสำคัญ	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
44	วิเคราะห์ความสัมพันธ์	1	1	1	1	0	4	0.80	สอดคล้อง
45	วิเคราะห์ความสัมพันธ์	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
รวม		41	43	45	45	33			
เฉลี่ย		0.91	0.95	1.00	1.00	0.73			

ตาราง 21 ผลการวิเคราะห์ ค่าความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก (r)

ของแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์

ข้อ (ฉบับเดิม)	กลุ่มสูง (33)	กลุ่มต่ำ (33)	ค่าความยาก (p)	ค่าอำนาจ จำแนก (r)	ผลการ พิจารณา	ข้อ (ฉบับใหม่)
1	29	13	.64	.48	เลือกไว้	1
2	20	10	.45	.30	เลือกไว้	2
3	30	22	.79	.24		
4	31	16	.71	.45	เลือกไว้	3
5	30	22	.79	.24		
6	30	21	.77	.27	เลือกไว้	4
7	21	7	.42	.42	เลือกไว้	5
8	28	18	.70	.30	เลือกไว้	6
9	33	20	.80	.39		
10	25	16	.62	.27	เลือกไว้	7
11	21	15	.55	.18		
12	19	15	.52	.12		
13	22	11	.50	.33	เลือกไว้	8
14	31	25	.85	.18		
15	27	17	.67	.30	เลือกไว้	9
16	17	11	.42	.18		
17	31	22	.80	.27		
18	18	14	.48	.12		
19	26	9	.53	.52	เลือกไว้	10
20	32	20	.79	.36		
21	33	22	.83	.33		

ตาราง 21 ต่อ

ข้อ (ฉบับเดิม)	กลุ่มสูง (33)	กลุ่มต่ำ (33)	ค่าความยาก (p)	ค่าอำนาจ จำแนก (r)	ผลการ พิจารณา	ข้อ (ฉบับใหม่)
22	33	25	.88	.24		
23	27	16	.65	.33	เลือกไว้	11
24	23	10	.50	.39	เลือกไว้	12
25	23	4	.41	.58	เลือกไว้	13
26	33	21	.82	.36		
27	30	16	.70	.42	เลือกไว้	14
28	26	14	.61	.36	เลือกไว้	15
29	24	14	.58	.30	เลือกไว้	16
30	20	1	.32	.58	เลือกไว้	17
31	22	5	.41	.52	เลือกไว้	18
32	27	10	.56	.52	เลือกไว้	19
33	21	8	.44	.39	เลือกไว้	20
34	27	15	.64	.36	เลือกไว้	21
35	24	9	.50	.45	เลือกไว้	22
36	25	12	.56	.39	เลือกไว้	23
37	23	13	.55	.30	เลือกไว้	24
38	21	5	.39	.48	เลือกไว้	25
39	24	6	.45	.55	เลือกไว้	26
40	31	21	.79	.30		
41	24	16	.61	.24	เลือกไว้	27
42	17	3	.30	.42	เลือกไว้	28

ตาราง 21 ต่อ

ข้อ (ฉบับเดิม)	กลุ่มสูง (33)	กลุ่มต่ำ (33)	ค่าความยาก (p)	ค่าอำนาจ จำแนก (r)	ผลการ พิจารณา	ข้อ (ฉบับใหม่)
43	22	10	.48	.36	เลือกไว้	29
44	22	11	.50	.33	เลือกไว้	30

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับเท่ากับ .80

มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี

ตาราง 22 ค่าเฉลี่ยผลการประเมินความสอดคล้อง (IOC) ความตรงเชิงเนื้อหา
ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับจุดประสงค์การเรียนรู้

จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อ	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					Σx	IOC เฉลี่ย	ความหมาย
		1	2	3	4	5			
สืบค้นข้อมูล เขียน	1	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
คำนวณ และอธิบายการเกิด	2	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
พันธะโคเวเลนต์ ชนิดของ	3	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
พันธะโคเวเลนต์ โมเลกุล	4	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
โคเวเลนต์ที่ไม่เป็นไปตาม	5	1	0	1	1	1	4	0.80	สอดคล้อง
กฎออกเตต การเขียนสูตร	6	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
และเรียกชื่อสารโคเวเลนต์	7	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
ความยาวพันธะ พลังงาน	8	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
พันธะ รูปร่างและขั้วของ	9	-1	1	1	0	0	1	0.20	ไม่สอดคล้อง
โมเลกุลโคเวเลนต์ แรงยึด	10	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
เหนี่ยวระหว่างโมเลกุล	11	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
โคเวเลนต์	12	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
	13	-1	1	1	1	1	3	0.60	สอดคล้อง
	14	1	1	1	1	0	4	0.80	สอดคล้อง
	15	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
	16	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
	17	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
	18	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
	19	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
	20	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
	21	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
	22	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
	23	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง

ตาราง 22 ต่อ

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	ข้อ	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					Σx	IOC เฉลี่ย	ความหมาย
		1	2	3	4	5			
สืบค้นข้อมูล เขียน คำนวณ และอธิบายการเกิด พันธะโคเวเลนต์ ชนิดของ พันธะโคเวเลนต์ โมเลกุล โคเวเลนต์ที่ไม่เป็นไปตาม กฎออกเตต การเขียนสูตร และเรียกชื่อสารโคเวเลนต์ ความยาวพันธะ พลังงาน พันธะ รูปร่างและชื่อของ โมเลกุลโคเวเลนต์ แรงยึด เหนี่ยวระหว่างโมเลกุล โคเวเลนต์	24	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
	25	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
	26	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
	27	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
	28	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
	29	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
	30	1	1	1	1	0	4	0.80	สอดคล้อง
	31	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
	32	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
	33	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
	34	-1	1	1	1	1	3	0.60	สอดคล้อง
35	-1	1	1	1	0	2	0.40	ไม่สอดคล้อง	
สืบค้นข้อมูล เขียน คำนวณ และอธิบายการเกิด พันธะไอออนิก โครงสร้าง สารประกอบไอออนิก การ เขียนสูตรและเรียกชื่อสาร สารประกอบไอออนิก พลังงานกับการเกิด สารประกอบไอออนิก สมบัติ และปฏิกิริยาของ สารประกอบไอออนิก	36	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
	37	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
	38	-1	1	1	1	1	3	0.60	สอดคล้อง
	39	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
	40	1	0	1	1	1	4	0.80	สอดคล้อง
	41	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
	42	-1	1	1	1	1	3	0.60	สอดคล้อง
	43	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
	44	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
	45	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง

ตาราง 22 ต่อ

จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อ	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					Σx	IOC เฉลี่ย	ความหมาย
		1	2	3	4	5			
สืบค้นข้อมูล เขียน คำนวณ และอธิบาย การเกิดพันธะไอออนิก โครงสร้างสารประกอบ ไอออนิก การเขียนสูตร และเรียกชื่อสาร สารประกอบไอออนิก พลังงานกับการเกิด สารประกอบไอออนิก สมบัติและปฏิกิริยาของ สารประกอบไอออนิก	46	1	1	1	1	0	4	0.80	สอดคล้อง
	47	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
	48	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
	49	1	1	1	1	0	4	0.80	สอดคล้อง
	50	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
	51	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
	52	1	1	1	1	0	4	0.80	สอดคล้อง
	53	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
	54	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
	55	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
	56	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
57	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง	
สืบค้นข้อมูล อธิบาย และอธิบาย การเกิดพันธะโลหะและ สมบัติบางประการของ โลหะ	58	1	1	1	1	0	4	0.80	สอดคล้อง
	59	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
	60	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
	61	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
	62	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
	63	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
	64	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
	65	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
รวม		59	63	65	64	57			
เฉลี่ย		0.90	0.97	1.00	0.98	0.87		0.94	

หมายเหตุ : ข้อสอบจำนวน 65 ข้อ มีค่า IOC ตั้งแต่ .50 ขึ้นไป จำนวน 63 ข้อ มีค่า IOC

ต่ำกว่า .50 จำนวน 2 ข้อ คือ ข้อ 9 และข้อ 35

ตาราง 23 ผลการวิเคราะห์ ค่าความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก (r)
ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ข้อ (ฉบับเดิม)	กลุ่มสูง (33)	กลุ่มต่ำ (33)	ค่าความยาก (p)	ค่าอำนาจ จำแนก (r)	ผลการ พิจารณา	ข้อ (ฉบับใหม่)
1	33	12	.68	.67	เลือกไว้	1
2	33	10	.65	.70	เลือกไว้	2
3	30	13	.65	.52	เลือกไว้	3
4	33	18	.77	.45	เลือกไว้	4
5	33	14	.71	.58	เลือกไว้	5
6	25	16	.62	.27	เลือกไว้	6
7	27	16	.65	.33	เลือกไว้	7
8	23	7	.45	.48	เลือกไว้	8
9	24	7	.47	.52	เลือกไว้	9
10	22	15	.56	.21	เลือกไว้	10
11	23	6	.44	.52	เลือกไว้	11
12	20	10	.45	.30	เลือกไว้	12
13	24	16	.61	.24	เลือกไว้	13
14	26	18	.67	.24	เลือกไว้	14
15	27	21	.73	.18		
16	33	17	.76	.48	เลือกไว้	15
17	13	4	.26	.27		
18	16	6	.33	.30		
19	19	20	.59	.03		
20	32	15	.71	.52	เลือกไว้	16
21	16	11	.41	.15		

ตาราง 23 (ต่อ)

ข้อ (ฉบับเดิม)	กลุ่มสูง (33)	กลุ่มต่ำ (33)	ค่าความยาก (p)	ค่าอำนาจ จำแนก (r)	ผลการ พิจารณา	ข้อ (ฉบับใหม่)
22	22	14	.55	.24	เลือกไว้	17
23	33	17	.76	.48	เลือกไว้	18
24	12	7	.29	.15		
25	23	3	.39	.61	เลือกไว้	19
26	13	16	.44	-.09		
27	9	5	.21	.12		
28	11	10	.32	.03		
29	17	6	.35	.33		
30	15	9	.36	.18		
31	32	20	.79	.36		
32	23	4	.41	.58	เลือกไว้	20
33	33	14	.71	.58	เลือกไว้	21
34	19	18	.56	.03		
35	26	19	.68	.21	เลือกไว้	22
36	31	22	.80	.27		
37	31	21	.79	.30		
38	31	18	.74	.39	เลือกไว้	23
39	27	16	.65	.33	เลือกไว้	24
40	20	13	.50	.21	เลือกไว้	25
41	20	12	.48	.24	เลือกไว้	26
42	20	14	.52	.18		

ตาราง 23 (ต่อ)

ข้อ (ฉบับเดิม)	กลุ่มสูง (33)	กลุ่มต่ำ (33)	ค่าความยาก (p)	ค่าอำนาจ จำแนก (r)	ผลการ พิจารณา	ข้อ (ฉบับใหม่)
43	25	13	.58	.36	เลือกไว้	27
44	24	4	.42	.61	เลือกไว้	28
45	21	10	.47	.33	เลือกไว้	29
46	27	16	.65	.33	เลือกไว้	30
47	21	6	.41	.45	เลือกไว้	31
48	18	6	.36	.36		
49	12	4	.24	.24		
50	18	10	.42	.24	เลือกไว้	32
51	26	6	.48	.61	เลือกไว้	33
52	15	13	.42	.06		
53	22	5	.41	.52	เลือกไว้	34
54	19	7	.39	.36		
55	32	18	.76	.42	เลือกไว้	36
56	22	13	.53	.27	เลือกไว้	36
57	31	19	.76	.36	เลือกไว้	37
58	24	10	.52	.42	เลือกไว้	38
59	23	13	.55	.30	เลือกไว้	39
60	24	1	.38	.70		
61	15	10	.38	.15		
62	28	24	.79	.12		
63	22	9	.47	.39	เลือกไว้	40

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับเท่ากับ 0.87

ภาคผนวก จ
การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อตรวจสอบสมมติฐาน

มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี

ตาราง 24 ผลคะแนนและระดับแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียน ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง

เลขที่	คะแนน	เฉลี่ย	ระดับแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียน
1	69	3.83	สูง
2	68	3.78	สูง
3	58	3.22	ปานกลาง
4	53	2.94	ปานกลาง
5	40	2.22	ต่ำ
6	41	2.28	ต่ำ
7	41	2.28	ต่ำ
8	40	2.22	ต่ำ
9	59	3.28	ปานกลาง
10	53	2.94	ปานกลาง
11	70	3.89	สูง
12	70	3.89	สูง
13	65	3.61	ปานกลาง
14	71	3.94	สูง
15	75	4.17	สูง
16	73	4.06	สูง
17	71	3.94	สูง
18	69	3.83	สูง
19	70	3.89	สูง
20	63	3.50	ปานกลาง
21	65	3.61	ปานกลาง
22	63	3.50	ปานกลาง
23	61	3.39	ปานกลาง

ตาราง 24 (ต่อ)

เลขที่	คะแนน	เฉลี่ย	ระดับแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียน
24	61	3.39	ปานกลาง
25	59	3.28	ปานกลาง
26	42	2.33	ต่ำ
27	40	2.22	ต่ำ
28	39	2.17	ต่ำ
29	41	2.28	ต่ำ
30	42	2.33	ต่ำ
31	42	2.33	ต่ำ

ตาราง 25 ผลคะแนนความมีวินัยในตนเอง การคิดวิเคราะห์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
ก่อนเรียน และหลังเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการ
เรียนรู้โดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับอริยสัจ 4

คนที่	การจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับอริยสัจ 4						
	ระดับแรงจูงใจ สัมฤทธิ์ ทางการเรียน	ความมีวินัยในตนเอง (ค่าเฉลี่ย 5 คะแนน)		การคิดวิเคราะห์ (30 คะแนน)		ผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน (40 คะแนน)	
		ก่อน เรียน	หลัง เรียน	ก่อน เรียน	หลัง เรียน	ก่อน เรียน	หลัง เรียน
1	สูง	3.02	4.82	19	29	15	36
2	สูง	2.90	4.78	20	29	15	37
3	สูง	3.09	4.53	20	27	16	35
4	สูง	2.94	4.72	19	28	16	37
5	สูง	2.90	4.52	18	26	14	36
6	สูง	3.22	4.42	18	28	16	36
7	สูง	3.12	4.72	15	26	15	34
8	สูง	3.05	4.35	16	26	17	37
9	สูง	3.14	4.27	15	26	16	35
10	สูง	3.16	4.01	15	26	18	34
11	ปานกลาง	2.95	3.93	14	26	18	35
12	ปานกลาง	2.72	3.85	15	25	13	30
13	ปานกลาง	2.73	3.73	16	26	13	32
14	ปานกลาง	2.71	3.52	18	25	12	31
15	ปานกลาง	2.44	3.78	15	26	13	32
16	ปานกลาง	2.65	3.78	14	27	14	31
17	ปานกลาง	2.75	4.18	16	25	15	33
18	ปานกลาง	2.63	3.78	17	25	15	32
19	ปานกลาง	2.57	3.89	14	23	17	31

ตาราง 25 (ต่อ)

คนที่	ระดับแรงจูงใจ สัมฤทธิ์ ทางการเรียน	ความมีวินัยในตนเอง (ค่าเฉลี่ย 5 คะแนน)		การคิดวิเคราะห์ (30 คะแนน)		ผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน (40 คะแนน)	
		ก่อน เรียน	หลัง เรียน	ก่อน เรียน	หลัง เรียน	ก่อน เรียน	หลัง เรียน
20	ปานกลาง	2.55	3.58	13	23	15	33
21	ปานกลาง	2.58	3.56	12	24	13	32
22	ต่ำ	2.36	3.32	15	22	17	31
23	ต่ำ	2.02	3.46	13	22	17	33
24	ต่ำ	1.99	3.24	11	20	14	31
25	ต่ำ	1.93	3.30	13	22	15	28
26	ต่ำ	1.98	3.45	10	21	11	29
27	ต่ำ	2.08	3.42	11	21	12	31
28	ต่ำ	2.07	3.30	12	20	14	30
29	ต่ำ	2.21	3.36	11	23	17	28
30	ต่ำ	2.12	3.32	10	19	12	28
31	ต่ำ	2.32	3.36	12	21	12	28

มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี

ผลวิเคราะห์ การตรวจสอบสมมติฐาน ข้อที่ 1

ตาราง 26 ประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น ร่วมกับอริยสัจ 4 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 คะแนนระหว่างเรียนจากการทำแบบทดสอบในแต่ละชุดการเรียนรู้ (E_1) และคะแนนความมีวินัย
ในตนเองหลังเรียนคะแนนการคิดวิเคราะห์หลังเรียน และคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน (E_2) ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง

คนที่	คะแนนทดสอบหลังเรียนแต่ละชุดการเรียนรู้													รวม คะแนน (130)	รวมคะแนน วัดผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน หลังเรียน (40)	รวมคะแนน ความมีวินัย ในตนเอง หลังเรียน (5)	รวมคะแนน การคิด วิเคราะห์ หลังเรียน (30)
	ชุดที่ 1 (10)	ชุดที่ 2 (10)	ชุดที่ 3 (10)	ชุดที่ 4 (10)	ชุดที่ 5 (10)	ชุดที่ 6 (10)	ชุดที่ 7 (10)	ชุดที่ 8 (10)	ชุดที่ 9 (10)	ชุดที่ 10 (10)	ชุดที่ 11 (10)	ชุดที่ 12 (10)	ชุดที่ 13 (10)				
1	8	8	8	8	9	9	9	8	9	8	9	9	8	110	36	4.82	29
2	8	8	8	8	8	9	9	9	8	9	8	8	8	108	37	4.78	29
3	8	8	9	8	8	9	8	9	9	8	9	8	8	109	35	4.53	27
4	9	8	8	8	8	9	8	9	9	8	8	9	8	109	37	4.72	28
5	8	8	8	9	9	9	8	8	8	8	8	8	8	107	36	4.52	26
6	9	8	8	9	8	8	8	8	8	9	9	8	8	108	36	4.42	28
7	9	8	8	9	9	8	8	8	8	9	9	9	8	110	34	4.72	26
8	9	8	8	8	9	9	9	8	8	9	8	9	8	110	37	4.35	26

ตาราง 26 (ต่อ)

คนที่	คะแนนทดสอบหลังเรียนแต่ละชุดการเรียนรู้													รวมคะแนน คะแนน (130)	รวมคะแนน วัดผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน หลังเรียน (40)	รวมคะแนน ความมีวินัย ในตนเอง หลังเรียน (5)	รวม คะแนน การคิด วิเคราะห์ หลังเรียน (30)
	ชุดที่ 1 (10)	ชุดที่ 2 (10)	ชุดที่ 3 (10)	ชุดที่ 4 (10)	ชุดที่ 5 (10)	ชุดที่ 6 (10)	ชุดที่ 7 (10)	ชุดที่ 8 (10)	ชุดที่ 9 (10)	ชุดที่ 10 (10)	ชุดที่ 11 (10)	ชุดที่ 12 (10)	ชุดที่ 13 (10)				
9	9	8	8	8	9	8	9	8	8	8	8	8	8	107	35	4.27	26
10	9	8	8	8	8	8	9	9	8	9	8	9	8	109	34	4.01	26
11	7	8	8	9	8	8	7	9	7	8	8	9	8	104	35	3.93	26
12	7	8	8	9	9	9	7	9	9	8	9	9	8	109	30	3.85	25
13	7	8	8	9	7	9	8	9	9	8	9	9	8	108	32	3.73	26
14	9	8	8	9	8	9	8	8	8	8	8	8	8	107	31	3.52	25
15	9	8	8	8	8	8	8	8	8	9	8	9	8	107	32	3.78	26
16	8	7	8	8	8	9	8	8	9	8	8	8	8	105	31	3.78	27
17	8	8	8	8	9	8	8	8	8	8	8	8	8	105	33	4.18	25

ตาราง 26 (ต่อ)

คนที่	คะแนนทดสอบหลังเรียนแต่ละชุดการเรียนรู้													รวมคะแนน คะแนน (130)	รวมคะแนน วัดผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน หลังเรียน (40)	รวมคะแนน ความมีวินัย ในตนเอง หลังเรียน (5)	รวม คะแนน การคิด วิเคราะห์ หลังเรียน (30)
	ชุดที่ 1 (10)	ชุดที่ 2 (10)	ชุดที่ 3 (10)	ชุดที่ 4 (10)	ชุดที่ 5 (10)	ชุดที่ 6 (10)	ชุดที่ 7 (10)	ชุดที่ 8 (10)	ชุดที่ 9 (10)	ชุดที่ 10 (10)	ชุดที่ 11 (10)	ชุดที่ 12 (10)	ชุดที่ 13 (10)				
18	8	8	8	7	7	9	8	8	8	8	9	9	8	105	32	3.78	25
19	9	8	7	8	8	9	8	8	8	8	8	8	8	105	31	3.89	23
20	7	8	7	8	7	8	7	8	9	8	8	8	8	101	33	3.58	23
21	8	8	7	8	8	9	8	8	9	8	9	9	8	107	32	3.56	24
22	9	8	9	7	7	9	7	8	8	9	9	9	8	107	31	3.32	22
23	9	8	9	8	8	8	9	9	7	7	7	8	8	105	33	3.46	22
24	9	8	8	8	9	8	8	9	8	9	8	9	8	109	31	3.24	20
25	9	8	9	8	8	8	9	9	9	9	7	9	8	110	28	3.3	22
26	8	9	7	8	9	9	8	8	8	8	8	9	8	107	29	3.45	21

ตาราง 26 (ต่อ)

คนที่	คะแนนทดสอบหลังเรียนแต่ละชุดการเรียนรู้													รวมคะแนน (130)	รวมคะแนน วัดผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน หลังเรียน (40)	รวมคะแนน ความมีวินัย ในตนเอง หลังเรียน (5)	รวมคะแนน การคิด วิเคราะห์ หลังเรียน (30)
	ชุดที่ 1 (10)	ชุดที่ 2 (10)	ชุดที่ 3 (10)	ชุดที่ 4 (10)	ชุดที่ 5 (10)	ชุดที่ 6 (10)	ชุดที่ 7 (10)	ชุดที่ 8 (10)	ชุดที่ 9 (10)	ชุดที่ 10 (10)	ชุดที่ 11 (10)	ชุดที่ 12 (10)	ชุดที่ 13 (10)				
27	8	9	7	8	8	8	8	9	9	8	8	8	8	106	31	3.42	21
28	9	9	7	8	9	8	9	8	8	9	8	9	8	109	30	3.3	20
29	9	8	8	8	8	8	7	9	8	9	8	8	8	106	28	3.36	23
30	9	8	8	28	8	8	9	8	8	8	8	8	7	105	28	3.32	19
31	8	8	9	28	8	8	8	8	9	8	8	8	8	105	28	3.36	21
รวม														3319	1006	120.25	758
เฉลี่ย														107.06	32.45	3.88	24.45
ร้อยละ														82.36	81.13	77.58	81.51
เฉลี่ยหลังเรียน														80.07			
ประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ (E_1/E_2) = 82.36/80.07																	

มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี

ผลวิเคราะห์ การตรวจสอบสมมติฐาน ข้อที่ 2

ความมีวินัยในตนเอง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นร่วมกับอริยสัจ 4 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ข้อตกลงเบื้องต้นในการใช้สถิติที่ (t-test)

ข้อ 1. การแจกแจงปกติของข้อมูลตัวแปรตาม ก่อนเรียนและหลังเรียน ของกลุ่มตัวอย่าง

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
ด้านความรับผิดชอบ ก่อนเรียน	.129	31	.200(*)	.934	31	.056
ด้านความเชื่อมั่นในตนเอง ก่อนเรียน	.191	31	.005	.925	31	.031
ด้านความอดทนก่อนเรียน	.126	31	.200(*)	.950	31	.155
ด้านความซื่อสัตย์ก่อนเรียน	.105	31	.200(*)	.967	31	.431
ด้านความเป็นผู้นำก่อนเรียน	.118	31	.200(*)	.942	31	.092
ด้านการปฏิบัติตามกฎ ก่อนเรียน	.160	31	.041	.943	31	.097
ด้านความรับผิดชอบหลังเรียน	.121	31	.200(*)	.916	31	.018
ด้านความเชื่อมั่นในตนเอง หลังเรียน	.119	31	.200(*)	.932	31	.050
ด้านความอดทนหลังเรียน	.167	31	.027	.925	31	.032
ด้านความซื่อสัตย์หลังเรียน	.158	31	.046	.945	31	.116
ด้านความเป็นผู้นำหลังเรียน	.131	31	.190	.939	31	.076
ด้านการปฏิบัติตามกฎ หลังเรียน	.175	31	.017	.935	31	.060
ความมีวินัยในตนเอง ก่อนเรียน	.113	31	.200(*)	.933	31	.051
ความมีวินัยในตนเองหลังเรียน	.131	31	.191	.915	31	.017

* This is a lower bound of the true significance.

a Lilliefors Significance Correction

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	ด้านความรับผิดชอบ ก่อนเรียน	2.5484	31	.39567	.07106
	ด้านความรับผิดชอบ หลังเรียน	3.7829	31	.61255	.11002
Pair 2	ด้านความเชื่อมั่นในตนเอง ก่อนเรียน	2.4883	31	.33316	.05984
	ด้านความเชื่อมั่นในตนเอง หลังเรียน	3.8268	31	.55211	.09916
Pair 3	ด้านความอดทนก่อนเรียน	2.6415	31	.50009	.08982
	ด้านความอดทนหลังเรียน	3.8506	31	.64025	.11499
Pair 4	ด้านความซื่อสัตย์ก่อนเรียน	2.5994	31	.40571	.07287
	ด้านความซื่อสัตย์หลังเรียน	3.9210	31	.53265	.09567
Pair 5	ด้านความเป็นผู้นำก่อนเรียน	2.6939	31	.50368	.09046
	ด้านความเป็นผู้นำหลังเรียน	3.8942	31	.51517	.09253
Pair 6	ด้านการปฏิบัติตนตามกฎ ก่อนเรียน	2.6865	31	.51612	.09270
	ด้านการปฏิบัติตนตามกฎ หลังเรียน	3.9490	31	.55914	.10042
Pair 7	ความมีวินัยในตนเอง ก่อนเรียน	2.6096	31	.40870	.07340
	ความมีวินัยในตนเอง หลังเรียน	3.8713	31	.52274	.09389

Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	ด้านความรับผิดชอบก่อนเรียน & ด้านความรับผิดชอบหลังเรียน	31	.815	.000
Pair 2	ด้านความเชื่อมั่นในตนเองก่อนเรียน & ด้านความเชื่อมั่นในตนเองหลังเรียน	31	.696	.000
Pair 3	ด้านความอดทนก่อนเรียน & ด้านความอดทนหลังเรียน	31	.826	.000
Pair 4	ด้านความซื่อสัตย์ก่อนเรียน & ด้านความซื่อสัตย์หลังเรียน	31	.669	.000
Pair 5	ด้านความเป็นผู้นำก่อนเรียน & ด้านความเป็นผู้นำหลังเรียน	31	.773	.000
Pair 6	ด้านการปฏิบัติตามกฎก่อนเรียน & ด้านการปฏิบัติตามกฎหลังเรียน	31	.621	.000
Pair 7	ความมีวินัยในตนเองก่อนเรียน & ความมีวินัยในตนเองหลังเรียน	31	.846	.000

Paired Samples Test

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
Pair 1 ด้านความ รับผิดชอบ ก่อนเรียน – ด้านความ รับผิดชอบ หลังเรียน	-1.234	.36997	.06645	-1.370	-1.098	-18.57	30	.000

Paired Samples Test

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
Pair 2 ด้านความ เชื่อมั่นในตนเอง ก่อนเรียน - ด้านความ เชื่อมั่นในตนเอง หลังเรียน	-1.338	.39978	.07180	-1.485	-1.191	-18.64	30	.000
Pair 3 ด้านความ อดทนก่อนเรียน - ด้านความ อดทนหลังเรียน	-1.201	.3617	.0649	-1.341	-1.076	-18.61	30	.000
Pair 4 ด้านความ ซื่อสัตย์ก่อน เรียน - ด้าน ความซื่อสัตย์ หลังเรียน	-1.321	.3992	.07170	-1.468	-1.175	-18.43	30	.000
Pair 5 ด้านความเป็น ผู้นำก่อนเรียน - ด้านความ เป็นผู้นำหลัง เรียน	-1.200	.34355	.06170	-1.326	-1.074	-19.45	30	.000
Pair 6 ด้านการปฏิบัติ ตนตามกฎก่อน เรียน - ด้าน การปฏิบัติตน ตามกฎ หลังเรียน	-1.262	.4699	.0844	-1.434	-1.090	-14.96	30	.000

Paired Samples Test

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
Pair 7 ความมีวินัย ในตนเอง ก่อนเรียน - ความมีวินัยใน ตนเองหลังเรียน	-1.261	.28083	.05044	-1.364	-1.158	-25.01	30	.000

ผลวิเคราะห์ การตรวจสอบสมมติฐาน ข้อที่ 3

การคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นร่วมกับอริยสัจ 4 หลังเรียน สูงกว่า ก่อนเรียน

Tests of Normality

	Kolmogorov–Smirnov(a)			Shapiro–Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
การคิดวิเคราะห์หลังเรียน	.165	31	.032	.948	31	.139
การคิดวิเคราะห์ก่อนเรียน	.110	31	.200(*)	.959	31	.266

* This is a lower bound of the true significance.

a Lilliefors Significance Correction

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	การคิดวิเคราะห์ ก่อนเรียน	14.7419	31	2.90938	.52254
	การคิดวิเคราะห์ หลังเรียน	24.4516	31	2.75486	.49479

Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	การคิดวิเคราะห์ก่อน เรียน & การคิด วิเคราะห์หลังเรียน	31	.863	.000

Paired Samples Test

		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	การคิด วิเคราะห์ ก่อนเรียน - การคิด วิเคราะห์ หลังเรียน	- 9.7097	1.48758	.26718	- 10.2553	- 9.1640	- 36.342	30	.000

ผลวิเคราะห์ การตรวจสอบสมมติฐาน ข้อที่ 4

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นร่วมกับอริยสัจ 4 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

Tests of Normality

	Kolmogorov–Smirnov(a)		
	Statistic	df	Sig.
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน	.115	31	.200(*)
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน	.134	31	.168

* This is a lower bound of the true significance.

a Lilliefors Significance Correction

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน	32.45	31	2.83829	.50977
	ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน	14.74	31	1.93163	.34693

Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน & ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน	31	.484	.006

Paired Samples Test

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
Pair 1 ผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน หลังเรียน - ผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน ก่อนเรียน	17.70	2.5455	.4571	16.776	18.64	38.73	30	.000

ผลวิเคราะห์ การตรวจสอบสมมติฐาน ข้อที่ 5

ความมีวินัยในตนเอง การคิดวิเคราะห์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนทางการเรียน
ทางการเรียนแตกต่างกัน (สูง ปานกลาง และต่ำ) หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้
ชุดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับอริยสัจ 4 แตกต่างกัน

ผลการตรวจสอบคะแนนก่อนเรียนของตัวแปรตามด้วยการวิเคราะห์ความ
แปรปรวนทางเดียว (One-way ANOVA)

Test of Homogeneity of Variances

	Levene Statistic	df1	df2	Sig.
ความมีวินัยในตนเองก่อนเรียน	.276	2	28	.761
การคิดวิเคราะห์ก่อนเรียน	1.141	2	28	.334
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน	3.091	2	28	.061

ANOVA

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
ความมีวินัยใน ตนเองก่อนเรียน	Between Groups	4.523	2	2.261	129.703	.000
	Within Groups	.488	28	.017		
	Total	5.011	30			
การคิดวิเคราะห์ ก่อนเรียน	Between Groups	162.926	2	81.463	25.063	.000
	Within Groups	91.009	28	3.250		
	Total	253.935	30			
ผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน ก่อนเรียน	Between Groups	16.890	2	8.445	2.488	.101
	Within Groups	95.045	28	3.394		
	Total	111.935	30			

ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนพหุคูณร่วมทางเดียว

(One-way MANCOVA)

ผลการตรวจสอบข้อตกลงเบื้องต้นในการใช้สถิติ

ข้อ 1 ข้อมูลมีการแจกแจงแบบปกติหลายตัวแปร (Multivariate Normality Distribution),

Residuals Statistics (a)

	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation	N	จำนวนตัวแปรตาม	ค่าวิกฤติ*
Mahal.Distance	.578	6.48	2.903	1.548	31	3	16.27

a Dependent Variable: GROUP

จากตาราง ค่า Maximum ของผลการวิเคราะห์ Mahal.Distance พบว่ามีค่าสูงสุดเท่ากับ 6.48 ซึ่งน้อยกว่าค่าวิกฤติ ซึ่งมีค่าเท่ากับ 16.27 (ตัวแปรตาม จำนวน 3 ตัว) (ทรงศักดิ์ ภูสีอ่อน, 2554, หน้า 229) หมายความว่า ลักษณะการแจกแจงของข้อมูลที่ทำ การวิเคราะห์มีแนวโน้มการแจกแจงแบบปกติหลายตัวแปร เป็นไปตามข้อตกลงเบื้องต้น ข้อ 2 ความสัมพันธ์เชิงเส้นระหว่างตัวแปรตาม (Linearity)

KMO and Bartlett's Test

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		.766
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	76.117
	df	3
	Sig.	.000

ค่า KMO เท่ากับ .766 และการทดสอบ Bartlett's Test of Sphericity มีค่า sig. < .05 หมายความว่า ตัวแปรตามทุกตัวมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน เป็นไปตามข้อตกลงเบื้องต้น

ข้อ 3 ข้อมูลมีเมตริกซ์ความแปรปรวนร่วมเท่ากันทุกกลุ่ม (Homogeneity of Covariance Matrix)

Box's Test of Equality of Covariance Matrices (a)

Box's M	18.080
F	1.268
df1	12
df2	3721.380
Sig.	.230

Tests the null hypothesis that the observed covariance matrices of the dependent variables are equal across groups. a Design: Intercept+วินัยก่อน+คิดก่อน+แรงจูงใจ

ค่า Sig.>.05 หมายความว่า เมตริกซ์ความแปรปรวนร่วมของทุกกลุ่มเท่ากันเป็นไปตามข้อตกลงเบื้องต้น

Between-Subjects Factors

		Value Label	N
แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์	1.00	กลุ่มสูง	10
	2.00	กลุ่มปานกลาง	11
	3.00	กลุ่มต่ำ	10

Descriptive Statistics

		Mean	Std. Deviation	N
การคิดวิเคราะห์ หลังเรียน	กลุ่มสูง	27.1000	1.28668	10
	กลุ่มปานกลาง	25.0000	1.26491	11
	กลุ่มต่ำ	21.2000	1.39841	10
	Total	24.4516	2.75486	31
ความมีวินัยในตนเอง หลังเรียน	กลุ่มสูง	4.5140	.25795	10
	กลุ่มปานกลาง	3.7800	.18921	11
	กลุ่มต่ำ	3.3530	.07150	10
	Total	3.8790	.51347	31
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียน	กลุ่มสูง	35.7000	1.15950	10
	กลุ่มปานกลาง	32.0000	1.34164	11
	กลุ่มต่ำ	29.7000	1.76698	10
	Total	32.4516	2.83829	31

Multivariate Tests(c)

Effect		Value	F	Hypothesis df	Error df	Sig.	Partial Eta Squared
Intercept	Pillai's Trace	.637	14.020(a)	3.000	24.000	.000	.637
	Wilks' Lambda	.363	14.020(a)	3.000	24.000	.000	.637
	Hotelling's Trace	1.753	14.020(a)	3.000	24.000	.000	.637
	Roy's Largest Root	1.753	14.020(a)	3.000	24.000	.000	.637
วินัยก่อน	Pillai's Trace	.050	.424(a)	3.000	24.000	.737	.050
	Wilks' Lambda	.950	.424(a)	3.000	24.000	.737	.050
	Hotelling's Trace	.053	.424(a)	3.000	24.000	.737	.050
	Roy's Largest Root	.053	.424(a)	3.000	24.000	.737	.050
คิดก่อน	Pillai's Trace	.348	4.272(a)	3.000	24.000	.015	.348
	Wilks' Lambda	.652	4.272(a)	3.000	24.000	.015	.348
	Hotelling's Trace	.534	4.272(a)	3.000	24.000	.015	.348
	Roy's Largest Root	.534	4.272(a)	3.000	24.000	.015	.348
แรงจูงใจ	Pillai's Trace	.688	4.366	6.000	50.000	.001	.344
	Wilks' Lambda	.379	4.991(a)	6.000	48.000	.000	.384
	Hotelling's Trace	1.461	5.599	6.000	46.000	.000	.422
	Roy's Largest Root	1.328	11.064(b)	3.000	25.000	.000	.570

a Exact statistic

b The statistic is an upper bound on F that yields a lower bound on the significance level.

c Design: Intercept+วินัยก่อน+คิดก่อน+แรงจูงใจ

ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมทางเดียว (One –way ANCOVA)

1. ความมีวินัยในตนเอง

Estimates

Dependent Variable: ความมีวินัยในตนเองหลังเรียน

แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
			Lower Bound	Upper Bound
กลุ่มสูง	4.474(a)	.140	4.187	4.762
กลุ่มปานกลาง	3.781(a)	.057	3.664	3.898
กลุ่มต่ำ	3.392(a)	.154	3.076	3.708

a Covariates appearing in the model are evaluated at the following values: ความมีวินัยในตนเองก่อนเรียน = 2.6096, การคิดวิเคราะห์ก่อนเรียน = 14.7419.

Univariate Tests

Dependent Variable: ความมีวินัยในตนเองหลังเรียน

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared
Contrast	.868	2	.434	12.868	.000	.497
Error	.877	26	.034			

The F tests the effect of แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์. This test is based on the linearly independent pairwise comparisons among the estimated marginal means.

Pairwise Comparisons

Dependent Variable: ความมีวินัยในตนเองหลังเรียน

(I) แรงจูงใจไฟ ลัมฤทธิ์	(J) แรงจูงใจ ไฟลัมฤทธิ์	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.(a)	95% Confidence Interval for Difference(a)	
					Lower Bound	Upper Bound
กลุ่มสูง	กลุ่มปานกลาง	.693(*)	.139	.000	.337	1.049
	กลุ่มต่ำ	1.082(*)	.282	.002	.361	1.803
กลุ่มปานกลาง	กลุ่มสูง	-.693(*)	.139	.000	-1.049	-.337
	กลุ่มต่ำ	.389	.175	.106	-.060	.837
กลุ่มต่ำ	กลุ่มสูง	-1.082(*)	.282	.002	-1.803	-.361
	กลุ่มปานกลาง	-.389	.175	.106	-.837	.060

Based on estimated marginal means

* The mean difference is significant at the .05 level.

a Adjustment for multiple comparisons: Bonferroni.

2. การคิดวิเคราะห์

Estimates

Dependent Variable: การคิดวิเคราะห์หลังเรียน

แรงจูงใจไฟลัมฤทธิ์	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
			Lower Bound	Upper Bound
กลุ่มสูง	25.446(a)	.846	23.708	27.185
กลุ่มปานกลาง	24.872(a)	.345	24.162	25.581
กลุ่มต่ำ	22.995(a)	.929	21.086	24.904

a Covariates appearing in the model are evaluated at the following values: ความมีวินัยในตนเอง
ก่อนเรียน = 2.6096, การคิดวิเคราะห์ก่อนเรียน = 14.7419.

Univariate Tests

Dependent Variable: การคิดวิเคราะห์หลังเรียน

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared
Contrast	4.142	2	2.071	1.679	.206	.114
Error	32.073	26	1.234			

The F tests the effect of แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์. This test is based on the linearly independent pairwise comparisons among the estimated marginal means.

Pairwise Comparisons

Dependent Variable: การคิดวิเคราะห์หลังเรียน

(I) แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์	(J) แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.(a)	95% Confidence Interval for Difference(a)	
					Lower Bound	Upper Bound
กลุ่มสูง	กลุ่มปานกลาง	.575	.842	1.000	-1.579	2.728
	กลุ่มต่ำ	2.451	1.703	.486	-1.907	6.810
กลุ่มปานกลาง	กลุ่มสูง	-.575	.842	1.000	-2.728	1.579
	กลุ่มต่ำ	1.877	1.060	.265	-.836	4.589
กลุ่มต่ำ	กลุ่มสูง	-2.451	1.703	.486	-6.810	1.907
	กลุ่มปานกลาง	-1.877	1.060	.265	-4.589	.836

Based on estimated marginal means

a Adjustment for multiple comparisons: Bonferroni.

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

Estimates

Dependent Variable: ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน

แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
			Lower Bound	Upper Bound
กลุ่มสูง	35.480(a)	1.106	33.207	37.754
กลุ่มปานกลาง	32.003(a)	.451	31.075	32.931
กลุ่มต่ำ	29.916(a)	1.215	27.420	32.413

a Covariates appearing in the model are evaluated at the following values:

ความมีวินัยในตนเองก่อนเรียน = 2.6096, การคิดวิเคราะห์ก่อนเรียน = 14.7419.

Univariate Tests

Dependent Variable: ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared
Contrast	21.556	2	10.778	5.109	.013	.282
Error	54.846	26	2.109			

The F tests the effect of แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์. This test is based on the linearly independent pairwise comparisons among the estimated marginal means

Pairwise Comparisons

Dependent Variable: ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน

(I) แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์	(J) แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.(a)	95% Confidence Interval for Difference(a)	
					Lower Bound	Upper Bound
กลุ่มสูง	กลุ่มปานกลาง	3.477(*)	1.101	.012	.661	6.294
	กลุ่มต่ำ	5.564(*)	2.227	.050	-.136	11.263
กลุ่มปานกลาง	กลุ่มสูง	-3.477(*)	1.101	.012	-6.294	-.661
	กลุ่มต่ำ	2.087	1.386	.433	-1.460	5.634
กลุ่มต่ำ	กลุ่มสูง	-5.564(*)	2.227	.050	-11.263	.136
	กลุ่มปานกลาง	-2.087	1.386	.433	-5.634	1.460

Based on estimated marginal means

* The mean difference is significant at the .05

มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี

มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี

ประวัติย่อของผู้วิจัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี

ประวัติย่อของผู้วิจัย

ชื่อ-สกุล	นางบุษบา อาจิวิชัย
วัน เดือน ปีเกิด	1 มกราคม 2517
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	82 หมู่ 3 บ้านเป้า ตำบลบ้านเป้า อำเภอหนองสูง จังหวัดมุกดาหาร 49160
ตำแหน่งปัจจุบัน	ครูชำนาญการพิเศษ
สถานที่ทำงาน	โรงเรียนดงมอนวิทยาคม ตำบลดงมอน อำเภอเมืองมุกดาหาร จังหวัดมุกดาหาร 49000
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2529	ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนรวมมิตรพัฒนา อำเภอประทาย จังหวัดนครราชสีมา
พ.ศ. 2532	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวังไม้แดงพิทยาคม อำเภอประทาย จังหวัดนครราชสีมา
พ.ศ. 2535	โรงเรียนนาคูนประชาสรรค์ อำเภอนาคูน จังหวัดมหาสารคาม
พ.ศ. 2539	ปริญญาครุศาสตรบัณฑิต (ค.บ.) วิชาเอกเคมี สถาบันราชภัฏอุดรธานี อำเภอเมือง จังหวัดอุดรธานี
พ.ศ. 2558	ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต (ค.ม.) สาขาวิชาการวิจัย และพัฒนาศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร
ประวัติการทำงาน	
พ.ศ. 2539	อาจารย์ 1 ระดับ 3 โรงเรียนกุดบากพัฒนาศึกษา อำเภอกุดบาก จังหวัดสกลนคร
พ.ศ. 2555	ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนกุดบากพัฒนาศึกษา อำเภอกุดบาก จังหวัดสกลนคร
พ.ศ. 2557	ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนดงมอนวิทยาคม อำเภอเมืองมุกดาหาร จังหวัดมุกดาหาร