

Mt 126855

การจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบห้องเรียนกลับด้าน เรื่อง
ความปลอดภัยและทักษะในห้องปฏิบัติการเคมี



นายธีรพงศ์ ภูพันทนา

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

พ.ศ. 2562

สงวนลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม



ใบอนุมัติวิทยานิพนธ์
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

เรื่อง : การจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบห้องเรียนกลับด้าน เรื่อง ความปลอดภัยและทักษะ
ในห้องปฏิบัติการเคมี

ผู้วิจัย : นายธีรพงศ์ ภูพันธ์

ได้รับอนุมัติเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา

 
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ว่าที่ ร.ท.ดร.ณัฐรัชย์ จันทุม) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กนกพร ทองสอดแสง)
คณบดีคณะครุศาสตร์ รักราชการแทนคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

 ประธานกรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วโรปกา อารีราษฎร์)

 กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมชาย แก้ววังษ์)

 กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เนตรชนก จันทร์สว่าง)

 กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พรรณวิไล ดอกไม้)

 กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ต้นสกุล สานตินุรณ)

ชื่อเรื่อง : การจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบห้องเรียนกลับด้าน
เรื่อง ความปลอดภัยและทักษะในห้องปฏิบัติการเคมี

ผู้วิจัย : นายธีรพงศ์ ภูพินนา

ปริญญา : ครุศาสตรมหาบัณฑิต (วิทยาศาสตร์ศึกษา)
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

อาจารย์ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พรรณวิไล ดอกไม้
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ต้นสกุล สานติบุรณ์

ปีการศึกษา : 2562

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบห้องเรียนกลับด้าน สาระเคมี เรื่อง ความปลอดภัยและทักษะในห้องปฏิบัติการเคมี ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ให้มีประสิทธิภาพของกระบวนการและประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_1/E_2) เท่ากับ 75/75 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบห้องเรียนกลับด้าน สาระเคมี เรื่อง ความปลอดภัยและทักษะในห้องปฏิบัติการเคมี ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กับเกณฑ์ร้อยละ 75 และ 3) เพื่อประเมินความคิดเห็นของนักเรียนภายหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบห้องเรียนกลับด้าน สาระเคมี เรื่อง ความปลอดภัยและทักษะในห้องปฏิบัติการเคมี โดยเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยมีจำนวนนักเรียน 36 คน โดยใช้เครื่องมือแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบห้องเรียนกลับด้าน จำนวน 8 แผน ใช้เวลาสอนแผน 12 ชั่วโมงแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 50 ข้อ และแบบประเมินความคิดเห็นต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบห้องเรียนกลับด้านจำนวน 4 ด้าน ได้แก่ ด้านกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ด้านบรรยากาศการเรียนรู้ ด้านสื่อการเรียนรู้และด้านประโยชน์ที่ได้รับ ด้านละ 5 ข้อ จำนวน 20 ข้อ สถิติที่ใช้ทดสอบ ได้แก่ One Sample t-test

ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลการจัดการเรียนรู้มีประสิทธิภาพของกระบวนการและประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_1/E_2) เท่ากับ 79.67/78.00 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 75/75 2) คะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 3) ผลการประเมินความคิดเห็นหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบห้องเรียนกลับด้าน ทั้ง 4 ด้าน ได้แก่ (1) ด้านกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ พบว่า นักเรียนมีความคิดเห็น

ในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ระดับความคิดเห็นด้วย ($\bar{X} = 4.48$, S.D. = 1.41) (2) ด้านบรรยากาศการเรียน พบว่า นักเรียนมีความคิดเห็นในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ระดับความคิดเห็นด้วย ($\bar{X} = 4.48$, S.D. = 1.45) (3) ด้านสื่อการเรียน พบว่า นักเรียนมีความคิดเห็นในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ระดับความคิดเห็นด้วย ($\bar{X} = 4.44$, S.D. = 1.76) (4) ด้านประโยชน์ที่ได้รับ พบว่า นักเรียนมีความคิดเห็นในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ระดับความคิดเห็นด้วย ($\bar{X} = 4.39$, S.D. = 1.61) และผลการประเมินความคิดเห็นหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบห้องเรียนกลับด้านทั้งฉบับมีความคิดเห็นในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ระดับความคิดเห็นด้วย ($\bar{X} = 4.45$, S.D. = 0.92)

คำสำคัญ : ห้องเรียนกลับด้าน แบบประเมินความคิดเห็น ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความปลอดภัยและทักษะในห้องปฏิบัติการเคมี



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

Title : Learning Inventory Management with the Flipped Classroom
Method on Safety and Chemistry Laboratory Skill Issue

Author : Mr. Theraphong Phuphanna

Degree : Master of Education (M.Ed.- Science Education)
Rajabhat Maha Sarakham University

Advisors : Assistant Professor Dr. Panwilai Dokmai
Assistant Professor Dr. Toansakul Santiboon

Year : 2019

ABSTRACT

The aims of this research study were 1) to develop the instructional innovative lesson plans with the Flipped Classroom Method (FCM) on Safety and Chemistry Laboratory Skill Issue of secondary students at the 10th grade level through the efficiency of the process and the efficiency of the result (E_1/E_2) standardized criteria of 75/75 were determined, 2) to compare between students' learning achievements of their post learning inventory management with the *Flipped Classroom Method* on safety and chemistry laboratory skill issue of secondary students at the 10th grade level and the percentage criteria as 75, and 3) to assess students' perceptions of their post learning activities with the FCM on Safety and Chemistry Laboratory Skill Issue of secondary students at the 10th grade level. To the administration, which a sample size consisted of 36 students with the Judgmental Sampling technique was selected. Students' responses of their learning outcomes were assessed with the 8-Instructional Innovative Lesson Plans in 12 hours, the 50-item Learning Achievement Test was assessed, and the 20-item Assessing Perception through the Flipped Classroom Model was examined on four scales, namely; Learning Activity Process, Classroom Learning Environment, Learning Media, and Students' Beneficiary scales, each scale composes of five items with the five options of Lickert's scale. Statistically significant was analyzed with the One Sample *t*-test was compared.

The results of this research study have found that: 1) students' responses of their efficiency of the process and the efficiency of the result (E_1/E_2) indicates that of 79.67/78.00, which

higher than of the standardized criteria as 75/75, 2) comparisons between students' learning achievements of their post learning inventory management with the Flipped Classroom Method on safety and chemistry laboratory skill issue, the percentage scoring mean as 78.00 of statistically significant at the level of .001, differently. 3) Students' performances of their perceptions to the four scales with the mean scores and standard deviations were assessed, the results indicate that of the strongly agree on four scales; the Learning Activity Process ($\bar{X} = 4.48$, S.D. = 1.41), Classroom Learning Environment ($\bar{X} = 4.48$, S.D. = 1.45), Learning Media ($\bar{X} = 4.44$, S.D. = 1.76) and Students' Beneficiary ($\bar{X} = 4.39$, S.D. = 1.61). Overall on students' perceptions indicate that of the strongly agree ($\bar{X} = 4.45$, S.D. = 0.92) respectively.

Keywords: Flipped Classroom Method, Learning Inventory Management, Learning Achievements, Instructional innovative lesson plan, Assessment, Perception, Chemistry Laboratory Skill, Chemistry Class



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จสมบูรณ์ได้ด้วยความกรุณาและความช่วยเหลืออย่างสูงยิ่งจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พรรณวิไล ดอกไม้ ที่ปรึกษาหลัก และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ต้นสกุล ศานติบุรณ์ ที่ปรึกษาร่วม

ขอขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วโรปภา อารีราษฎร์ ประธานกรรมการควบคุม วิทยานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมชาย แก้ววังชัย ผู้ช่วยศาสตราจารย์ เนตรชนก จันทร์สว่าง กรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พรรณวิไล ดอกไม้ ที่ปรึกษาหลัก และผู้ช่วย ศาสตราจารย์ ดร.ต้นสกุล ศานติบุรณ์ ที่ปรึกษาร่วม

ขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.ชาติไทย แก้วทอง นายชนศักดิ์ เจริญธรรม รองศาสตราจารย์ ดร.ประสาธน์ เถลิงเกษม ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ไพศาล เอกะกุลและผู้ช่วย ศาสตราจารย์ ดร.ประวิทย์ สิมมาทัน ที่ให้ความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการ วิจัย

ขอบพระคุณผู้อำนวยการโรงเรียนอนุกุลนารี และนักเรียนชั้นมัธยมปีที่ 4 และโรงเรียน อนุกุลนารี อำเภอเมือง จังหวัดกาฬสินธุ์ ที่ให้ความร่วมมือในการเก็บข้อมูลวิจัย

ขอขอบพระคุณที่คุณบิดา มารดา พี่ น้อง และญาติ ๆ ที่ให้ความช่วยเหลือและเป็นกำลังใจ ทำให้การวิจัยในครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

นายธีรพงศ์ ภูพินนา

สารบัญ

หัวเรื่อง	หน้า
บทคัดย่อ	ก
ABSTRACT	จ
กิตติกรรมประกาศ	ช
สารบัญ	ฅ
สารบัญตาราง	ญ
สารบัญภาพ	ฎ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย	5
1.3 สมมติฐานการวิจัย	5
1.4 ขอบเขตการวิจัย	5
1.5 นิยามศัพท์เฉพาะ	7
1.6 ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย	8
บทที่ 2 การทบทวนวรรณกรรม.....	9
2.1 หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง2560)	9
2.2 การจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบห้องเรียนกลับด้าน	18
2.3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	32
2.4 ความคิดเห็น	42
2.5 แผนการจัดการเรียนรู้	48
2.6 บริบทของโรงเรียนอนุคุณนารี	53
2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	56
2.8 กรอบการดำเนินการวิจัย	66
บทที่ 3 วิธีการดำเนินการวิจัย	67
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	67
3.2 เครื่องมือวิจัย	68
3.3 การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ	68

หัวข้อ	หน้า
3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล	74
3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล	75
3.6 สถิติที่ใช้ในการวิจัย	75
บทที่ 4 ผลการวิจัย	80
4.1 สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	80
4.2 ลำดับขั้นตอนในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล	80
4.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	81
บทที่ 5 สรุปผลและข้อเสนอแนะ	87
5.1 สรุปผลการวิจัย	87
5.2 อภิปรายผลการวิจัย	88
5.3 ข้อเสนอแนะ	95
บรรณานุกรม	97
ภาคผนวก	107
ภาคผนวก ก แผนการจัดการเรียนรู้	108
ภาคผนวก ข เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	133
ภาคผนวก ค ผลการวิเคราะห์คุณภาพเครื่องมือ	145
ภาคผนวก ง ผลการทดสอบต่างๆ	159
ภาคผนวก จ ผู้เชี่ยวชาญเครื่องมือวิจัย	166
ประวัติผู้วิจัย	174

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
2.1	ตัวชี้วัดมาตรฐานการเรียนรู้ ว 5.3 ของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4	16
2.2	เปรียบเทียบระหว่างห้องเรียนแบบเดิมกับห้องเรียนแบบกลับด้าน	24
3.1	วิเคราะห์เนื้อหาตามหลักสูตรเรื่อง ความปลอดภัยและทักษะในห้องปฏิบัติการเคมี	68
3.2	วิเคราะห์หาความสัมพันธ์ของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี	71
3.3	วิเคราะห์หาความสัมพันธ์ของแบบประเมินความคิดเห็นต่อการจัดการเรียนรู้วิชาเคมี	73
4.1	ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ร้อยละ คะแนนรวมการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบห้องเรียน กลับ ด้านให้มีประสิทธิภาพของกระบวนการและประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (75/75) ...	81
4.2	ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน t-test คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของและหลังการ จัดการเรียนรู้ตามรูปแบบห้องเรียนกลับด้าน เทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 75	82
4.3	ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การประเมินคะแนนความคิดเห็นของนักเรียน หลังเรียน ด้วยการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบห้องเรียนกลับด้าน	83
ค. 1	ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของแบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้	146
ค. 2	ความสอดคล้องของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี	151
ค. 3	ความสอดคล้องของแบบประเมินความคิดเห็นการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบห้องเรียนกลับ ด้าน	154
ค. 4	วิเคราะห์การทดลองใช้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เพื่อหาความยากและค่าอำนาจจำแนก	155
ค. 5	วิเคราะห์การทดลองใช้ความคิดเห็น เพื่อหาค่าอำนาจจำแนก	158
ง. 1	คะแนนใบงาน ใบกิจกรรมและแบบประเมินกิจกรรมห้องเรียนกลับด้าน	160
ง. 2	คะแนนหลังการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบห้องเรียนกลับด้าน	162
ง. 3	คะแนนการประเมินความคิดเห็นของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ ห้องเรียนกลับด้าน	164

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
2.1	กรอบการดำเนินการวิจัย	66



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

การจัดการศึกษาของประเทศไทยมีวิวัฒนาการมาตั้งแต่สมัยโบราณเรื่อยมาจนถึงปัจจุบันด้วยความเชื่อที่ว่าการศึกษาช่วยกำหนดทิศทางของชาติ เพื่อพัฒนาคนไทยให้มีความพร้อมที่จะเป็นกำลังสำคัญสำหรับการพัฒนาประเทศให้เจริญก้าวหน้า การจัดการศึกษาของไทยมีวิวัฒนาการมาโดยตลอด ทั้งนี้อาจจะเป็นเพราะมีปัจจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศทำให้สังคมมีการเปลี่ยนแปลง กล่าวคือ ปัจจัยภายในเกิดจากความต้องการพัฒนาสังคมให้มีความเจริญและทันสมัย ส่วนปัจจัยภายนอกเกิดจากกระแสความเปลี่ยนแปลงของสังคมโลก ทั้งด้านเศรษฐกิจและการเมือง ตลอดจนการติดต่อสื่อสารกันทำให้ประเทศไทยต้องปรับตัวให้ทันสมัย เพื่อความอยู่รอดและประเทศได้เกิดการพัฒนาให้ทัดเทียมกับนานาประเทศ เป็นปัจจัยที่ช่วยเสริมความเจริญก้าวหน้าทั้งทางด้านสังคม เศรษฐกิจและการเมืองของประเทศชาติให้มั่นคงและเจริญก้าวหน้าอย่างยั่งยืน โดยเฉพาะอย่างยิ่งการจัดการศึกษาขั้นพื้นฐาน (กระทรวงศึกษาธิการ, 2556, น. 7) ปัจจุบันวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีส่วนช่วยให้มนุษย์เข้าใจในธรรมชาติทำให้มนุษย์ได้พัฒนาความคิด และนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในการผลิตเครื่องมือช่วยในการอำนวยความสะดวกในชีวิตประจำวัน และถูกบรรจุให้มีการเรียนการสอนตั้งแต่ระดับประถมจนถึงระดับอุดมศึกษา ดังนั้นทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจในธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้น สามารถนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์ และมีคุณธรรม (กระทรวงศึกษาธิการ, 2552, น. 1)

การศึกษาในปัจจุบันมีปัญหาก็ทำให้เกิดวิกฤตทางปัญญา แล้วพาให้เกิดวิกฤตชาติ การแก้วิกฤตจึงต้องทำหลายอย่าง รวมทั้งยุทธศาสตร์ทางปัญญา และการปฏิรูปการศึกษาเพื่อความเข้มแข็งทางปัญญาโดยรอบด้านโดยเร็ว การปฏิรูปการศึกษาจึงเป็นวาระเร่งด่วนของชาติ และประเด็นสำคัญที่จำเป็นต้องมีการปฏิรูปการศึกษา ด้านการบริหารจัดการศึกษาขาดประสิทธิภาพและประสิทธิผล และเป็นปัจจัยที่ส่งผลต่อระบบการศึกษาไทยให้เป็นปัญหาเรื้อรังมาตลอด แก้ไม่ได้ หรือกล่าวได้ว่าการแก้ปัญหการศึกษาไม่เคยเข้าใกล้กับคำว่า “สำเร็จ” (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2559, น. 3) การปฏิรูปการเรียนรู้ในหมวด 4 ในพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ถือได้ว่าเป็นกฎหมายแม่บทที่เป็นเสมือนธรรมนูญการศึกษาของประเทศ ที่เป็น

หัวใจการปฏิรูปการศึกษา เพราะระบบการศึกษาที่ผ่านมาไม่เอื้ออำนวยต่อการพัฒนาคุณภาพการศึกษา หรือคุณภาพการเรียนรู้ของผู้เรียนเท่าที่ควรทำให้คุณภาพของการศึกษาไทยไม่สามารถแข่งขันกับนานาประเทศได้ การปฏิรูปการเรียนรู้ โดยเฉพาะการปฏิรูปหลักสูตรและการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญได้ดำเนินการมาเป็นระยะเวลาหลายปี แต่กลับพบว่าการจัดการศึกษาในปัจจุบันเริ่มตกต่ำลงอย่างต่อเนื่อง และยังไม่สามารถแก้ปัญหาได้ สังคมจึงตั้งคำถามกับความสามารถในการเรียนรู้ของเด็กไทยในเชิงลึกมากขึ้น ว่าเหตุใดเด็กไทยถึงมีระดับการเรียนรู้ที่ต่ำเช่นนี้ ทั้งที่มีความพยายามในการพัฒนาระบบการศึกษามาหลายสิบปี ดังจะเห็นได้จากในการจัดการทดสอบการศึกษาขั้นพื้นฐาน (Ordinary National Educational Test: O-Net) ผลการสอบ O-NET ปีการศึกษา 2560 วิชาวิทยาศาสตร์ คะแนนเฉลี่ยทั่วประเทศ 29.37 คะแนน เมื่อพิจารณาในระดับสถานศึกษา พบว่า โรงเรียนอนุคุณนารี มีคะแนนเฉลี่ยวิชาวิทยาศาสตร์เท่ากับ 27.01 จากคะแนนเต็ม 100 คะแนน ซึ่งคะแนนเฉลี่ยต่ำกว่าระดับประเทศ (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ องค์การมหาชน, น. 5) และเมื่อพิจารณามาตรฐานของนักเรียนไทยด้วยโครงการ Programme for International Students Assessment (PISA) จากการเก็บข้อมูลจากนักเรียนกลุ่มตัวอย่างอายุ 15 ปี จำนวน 8,249 คน ใน 273 โรงเรียนทุกสังกัดการศึกษา เมื่อช่วงเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2558 โดยใช้แบบทดสอบประเมินความสามารถในการใช้ความรู้และทักษะ ด้านวิทยาศาสตร์ พร้อมทั้งแบบสอบถามนักเรียนและผู้บริหารโรงเรียน ซึ่งผลการประเมิน PISA ปี 2015 ของประเทศไทยพบว่า มีคะแนนเฉลี่ยวิชาวิทยาศาสตร์เท่ากับ 421 คะแนน (ค่าเฉลี่ย OECD 493 คะแนน) ทั้งนี้จากผลการสอบ O-NET และ PISA ชี้ว่านักเรียนไทยมีความรู้วิทยาศาสตร์อยู่ในระดับสูงมีเพียงร้อยละ 1 เท่านั้น เมื่อวิเคราะห์แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของคะแนนในภาพรวมตั้งแต่การประเมินรอบแรกจนถึงปัจจุบัน พบว่า ผลการประเมินด้านวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ของไทยไม่เปลี่ยนแปลง แต่ผลการประเมินด้านการอ่านมีแนวโน้มลดลงอย่างต่อเนื่อง (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2558, น. 2)

สำหรับการเรียนเคมีในปัจจุบันนั้น ส่วนใหญ่เป็นการเรียนแบบบรรยาย จึงทำให้เนื้อหาวิชาเคมีขาดความน่าสนใจ ซึ่งผู้เรียนให้ความเห็นว่าวิชาวิทยาศาสตร์ต้องมีการเรียนรู้แบบท่องจำ เมื่อทำไม่ได้ก็ท้อ เกิดความไม่อยากจะเรียนรู้ขึ้นมาเลยเหมารวมวิชาวิทยาศาสตร์ว่าต้องจำให้ได้ และท่องเก่ง (สำราญ พวงมาลัย, 2548, น. 3) การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ที่ดีในศตวรรษที่ 21 ควรมีลักษณะอย่างไร เป็นคำถามที่สำคัญสำหรับนักการศึกษาวิทยาศาสตร์และเป็นคำถามที่กำลังท้าทายแวดวงวิทยาศาสตร์ศึกษาทั่วโลก เมื่อวิถีชีวิตและมิติแห่งการเรียนรู้ในยุคปัจจุบันเปลี่ยนแปลงไปอย่างมาก สืบเนื่องจากการปฏิวัติทางเทคโนโลยีสารสนเทศการแพร่ กระจายของความรู้และวิทยาการต่าง ๆ แบบก้าวกระโดด (วิจารณ์ พานิช, 2555, น. 12) การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ควร

เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้พัฒนาตนเองอย่างเต็มที่เปิดกว้างทางความคิด พัฒนาทักษะกระบวนการ วิทยาศาสตร์ เรียนรู้สิ่งต่างๆ จากสิ่งแวดล้อมภายนอกมากกว่าแค่การซึมซับความรู้ภายในห้องเรียน การทำความเข้าใจในวิทยาศาสตร์ต้องเปิดพื้นที่การเรียนรู้และขยายขอบเขต การสร้างความรู้ให้สอดคล้องกับสภาพสังคมที่กำลังวิวัฒนาการอย่างต่อเนื่อง ส่งเสริมคุณลักษณะต่างๆ ที่จำเป็นต่อการนำไปใช้ในการดำรงชีวิตและช่วยค้ำจุนให้ผู้เรียนสามารถอยู่ร่วมกับสังคมได้อย่างปกติสุข (ประสาธต์ เนื่องเฉลิม, 2558, น. 137) ทิพย์รัตน์ มั่งกรทอง (2558, น. 843-844) กล่าวถึงเหตุผลที่นักเรียนไม่ชอบเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เกิดจากสาเหตุหลายประการ ได้แก่ 1) ด้านผู้สอนขาดเทคนิค และวิธีการที่ดีในการสอน ขาดความเอาใจใส่ในการสอนอย่างเต็มที่ซึ่งพบว่าครูส่วนใหญ่ไม่สอนตามแผนการสอนของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ซึ่งไม่สามารถเชื่อมโยงความรู้ใหม่และความรู้เก่าเข้าด้วยกันกับความรู้ที่เป็นปัจจุบัน และมีการสอนแบบเน้นครูเป็นศูนย์กลางแห่งการเรียนรู้ ปลูกฝังค่านิยมและ ทักษะคิดที่เน้นการท่องจำบทเรียนให้กับเด็กอย่างไม่รู้ตัว 2) ด้านผู้เรียน พบว่าผู้เรียนเรียนรู้ด้วยการรับฟังหรือจดบันทึก ทำให้เกิดการเรียนรู้หรือจดจำเนื้อหาได้แค่เพียงในระยะเวลาอันสั้น เนื่องจากไม่ได้เป็นการเรียนรู้ที่เกิดจากการสืบเสาะแสวงหาด้วยตนเอง เพราะขาดความรับผิดชอบเอาใจใส่ จึงทำให้ไม่สามารถที่จะนำเอาความรู้ใหม่มาผนวกกับความรู้เดิมที่มีอยู่ได้ 3) ด้านเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ ในเรื่องที่เป็นทฤษฎี ไม่มีการปฏิบัติ หรือการทดลองเป็นเรื่องที่น่าเบื่อหน่ายสำหรับผู้เรียน ทำให้ขาดความสนใจในเนื้อหาได้ ซึ่งส่งผลต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนทั้งนั้น จากสาเหตุที่กล่าวมาข้างต้น จึงทำให้ผู้เรียนบางส่วนเกิดความเบื่อหน่าย ไม่อยากเรียน ไม่มีความกระตือรือร้นในการเรียน และขาดแรงจูงใจในการเรียน ซึ่งพฤติกรรมเหล่านี้ส่งผลทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนลดต่ำลง

การเรียนรู้ด้วยรูปแบบห้องเรียนกลับด้าน (Flipped Classroom) หรือ การเรียนแบบพลิกกลับ เป็นการเรียนแนวใหม่ที่ถือการการสอนแบบเดิม ๆ ไปโดยสิ้นเชิงและกำลังได้รับความนิยมมากในโลกปัจจุบัน ที่การศึกษาและเทคโนโลยีแทบจะเป็นส่วนหนึ่งของกันและกัน Flipped Classroom เป็นการเรียนแบบกลับหัวกลับหางหรือพลิกกลับ โดยเปลี่ยนรูปแบบวิธีการสอนจากแบบเดิมที่เริ่มจากครูผู้สอนในห้องเรียน นักเรียนกลับไป ทำการบ้านส่ง เปลี่ยนเป็นนักเรียนเป็นผู้ค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง ผ่าน "เทคโนโลยี" ที่ครูจัดหาให้ก่อนเข้าชั้นเรียน และมาทำกิจกรรม โดยมีครูคอยแนะนำในชั้นเรียนแทน ในต่างประเทศ วิธีการสอนแบบกลับด้านกำลังเป็นที่แพร่หลายในวงกว้างมากขึ้น โดยสิ่งที่เป็นหัวใจสำคัญของ Flipped Classroom นี้ก็คือ การใช้เทคโนโลยี การเรียนการสอนที่ทันสมัย และการให้นักเรียนได้มีโอกาสเรียนรู้ผ่านกิจกรรม ซึ่งทั้งสองส่วนนี้จะกระตุ้นให้เกิดสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการเรียนรู้ยิ่งขึ้นที่ การเรียนการสอนแบบ Flipped Classroom เกิดขึ้นในปี 2007 โดยครู 2 คน ในรัฐโคโลราโด สหรัฐอเมริกา โจนาธาน

เบิร์กแมน และ แอรอน แซมส์ ที่ได้ถ่ายคลิปวิดีโอการสอนของตนเองเอาไว้สำหรับนักเรียนที่ขาดเรียน เมื่อคลิปบทเรียนของครูทั้งสองเริ่มแพร่ขยายออกไปในวงกว้าง ครูหลายคนจึงเริ่มหันมาใช้เทคโนโลยีต่าง ๆ อาทิ Podcasts หรือ YouTube เพื่อสอนนักเรียนนอกห้องเรียนและสงวนเวลาในชั้นเรียนไว้สำหรับการรวมกลุ่มทำแบบฝึกหัด หรือ ทำกิจกรรมร่วมกันและผลลัพธ์ที่ได้ คือ ดีกว่าการเรียนการสอนแบบเดิม นักเรียนจะสามารถศึกษาผ่านทางโทรทัศน์ หรือ ในห้องแล็บคอมพิวเตอร์ หรือดูจากที่บ้านได้ เมื่อเข้าชั้นเรียน จะได้ใช้เวลาในห้องเรียนเพื่อแก้ปัญหาต่าง ๆ ในเรื่องที่สงสัย หรือขอให้ครูอธิบายเพิ่มเติมได้เข้าใจยิ่งขึ้น (เกรียงวูช นิละคุปต์, 2557, น. 37)

การจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบห้องเรียนกลับด้านจะมีทั้งการเรียนในห้องเรียนและการเรียนด้วยตนเองบนอินเทอร์เน็ต ซึ่งบทเรียนที่อยู่บนอินเทอร์เน็ต ช่วยให้นักเรียนไม่จำเป็นต้องใช้เวลาที่โรงเรียนในการเรียนเนื้อหาวิชา แต่ใช้เวลาให้เกิดคุณค่าต่อตนเองมากกว่านั้น คือ ใช้สำหรับฝึกแปลงเนื้อความรู้ไปเป็นสาระหรือความเข้าใจที่เชื่อมโยงกับโลกหรือกับชีวิตจริง ซึ่งช่วงเวลาฝึกหัดนี้ต้องการความช่วยเหลือจากครู วิธีเรียนรู้แบบกลับทางจึงเป็นการเรียนวิชาที่บ้าน ทำการบ้านที่โรงเรียน หรือรับถ่ายทอดความรู้ที่บ้าน แล้วมาสร้างความรู้ต่อยอดจากวิชาที่รับถ่ายทอดมา ให้เป็นความรู้ที่สอดคล้องกับชีวิต ทำให้เกิดการเรียนรู้ที่มีพลังเกิดทักษะ ที่เรียกว่า ทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 โดยครูต้องทำงานแบบกลับทาง คือ แทนที่จะสอนวิชาหน้าชั้นเรียน กลับสอนหน้ากล้องวิดีโอทัศน์ แล้วใช้เวลาเรียนที่โรงเรียนของศิษย์ ทำหน้าที่ครูฝึก (coach) ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด หรือ ประยุกต์ใช้วิชา ซึ่งในกระบวนการนี้นักเรียนต้องสร้างความรู้ความเข้าใจของตนเองขึ้นมาก่อนจะประยุกต์ใช้ความรู้ในกิจกรรมหรือโจทย์แบบฝึกหัด เป็นการฝึกฝนเรียนรู้ที่แท้จริง (วิจารณ์ พานิช, 2556, น. 22) ห้องเรียนกลับด้านจึงเปลี่ยนวิธีการสอนของครูจากการบรรยายหน้าชั้นเรียนเป็นโค้ชให้กับนักเรียน เพื่อให้ครูกับนักเรียนมีปฏิสัมพันธ์กับนักเรียนและใช้อินเทอร์เน็ตเข้าไปช่วยเหลือในการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนของครูอาจจะใช้สื่อที่อยู่บนเว็บไซต์หรืออยู่ใน Youtube ของแต่ละบทเรียนมาให้ผู้เรียนได้ศึกษาก่อนถึงชั่วโมงเรียน ในชั้นเรียนครูมีหน้าที่เป็นครูฝึกคอยดูแลช่วยเหลือผู้เรียนในการทำแบบฝึกหัด ซึ่งจะช่วยให้ครูได้ใกล้ชิดกับผู้เรียนมากขึ้น ทำให้ผู้เรียนกล้าที่จะเข้าหาครูมากขึ้นด้วย (วิจารณ์ พานิช, 2556, น. 65) จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องพบว่าการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบห้องเรียนกลับด้านช่วยให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น (หิรัญปกรณ์ ปลื้มมะลัง, 2558; กิตติพงษ์ พุ่มพวง, 2560 ; อาลาวิยะ สะอะ, 2558 ; มุทิตา หวังคิดและคณะ, 2560) และนักเรียนเห็นด้วยกับการนำรูปแบบห้องเรียนกลับด้านมาใช้ในการจัดการเรียนการสอน (อรอนงค์ แคนจา, 2560 ; ดวงพร เขียวพระอินทร์, 2560 ; ชนสิทธิ์ สิทธิสูงเนิน, 2560 ; ธนภรณ์ กาญจนพันธ์, 2558)

จากแนวคิดและสภาพปัญหาผู้วิจัยสนใจที่จะพัฒนาการวิจัยเรื่อง การจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบห้องเรียนกลับด้าน เรื่อง ความปลอดภัยและทักษะในห้องปฏิบัติการเคมี เพื่อส่งเสริมเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนด้วยรูปแบบห้องเรียนกลับด้าน เพื่อเป็นแนวทางสำหรับการพัฒนากิจกรรมการจัดการเรียนรู้วิชาเคมี เรื่อง ความปลอดภัยและทักษะในห้องปฏิบัติการเคมีในระดับมัธยมศึกษาให้มีประสิทธิภาพต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย

1.2.1 เพื่อพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบห้องเรียนกลับด้าน สารเคมี เรื่อง ความปลอดภัยและทักษะในห้องปฏิบัติการเคมี ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ให้มีประสิทธิภาพของกระบวนการและประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_1/E_2) เท่ากับ 75/75

1.2.2 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบห้องเรียนกลับด้าน สารเคมี เรื่อง ความปลอดภัยและทักษะในห้องปฏิบัติการเคมี ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กับเกณฑ์ร้อยละ 75

1.2.3 เพื่อประเมินความคิดเห็นของนักเรียนภายหลังเรียนการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบห้องเรียนกลับด้าน สารเคมี เรื่อง ความปลอดภัยและทักษะในห้องปฏิบัติการเคมี

1.3 สมมติฐานการวิจัย

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนด้วยรูปแบบห้องเรียนกลับด้าน สารเคมี เรื่อง ความปลอดภัยและทักษะในห้องปฏิบัติการเคมี ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75

1.4 ขอบเขตการวิจัย

1.4.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.4.1.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนอนุคุณนารี อำเภอเมือง จังหวัดกาฬสินธุ์ เขต 24 ที่เรียนวิชาวิทยาศาสตร์เคมี เรื่อง ความปลอดภัยและ

ทักษะในห้องปฏิบัติการเคมี ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 จำนวนห้องเรียน 14 ห้อง จำนวน 515 คน

1.4.1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ความปลอดภัยและทักษะในห้องปฏิบัติการเคมี ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 จำนวนห้องเรียน 14 ห้อง จำนวน 515 คน ที่ได้มาด้วยวิธีการการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Judgmental Sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยการสุ่ม (Sampling Unit) ซึ่งผลปรากฏว่าห้องที่สุ่มได้และใช้ในการทดลองครั้งนี้ห้อง 4/5 มีจำนวนนักเรียน 36 คน

1.4.2 ขอบเขตด้านตัวแปรที่ศึกษา

1.4.2.1 ตัวแปรอิสระ (Independent Variable)

- 1) การจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบห้องเรียนกลับด้าน

1.4.2.2 ตัวแปรตาม (Dependent Variable)

- 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- 2) ความคิดเห็นต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบห้องเรียนกลับด้าน

1.4.3 ขอบเขตด้านเนื้อหา

ในการทำวิจัยครั้งนี้ครอบคลุมเนื้อหาสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สาระเคมี เรื่อง ความปลอดภัยและทักษะในห้องปฏิบัติการเคมี ตามมาตรฐานที่ ว5.3 เข้าใจหลักการทำปฏิบัติการเคมี การวัดปริมาณสาร หน่วยวัดและการเปลี่ยนหน่วยการคำนวณปริมาณของสาร ความเข้มข้นของสารละลาย รวมทั้งการบูรณาการความรู้และทักษะในการอธิบายปรากฏการณ์ในชีวิตประจำวันและการแก้ปัญหาทางเคมี ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560) ประกอบหน่วยการเรียนรู้ย่อยคือ ความปลอดภัยในการทำงานกับสารเคมี อุบัติเหตุจากสารเคมี การวัดปริมาณสาร หน่วยวัด วิธีการทางวิทยาศาสตร์ เป็นต้น

1.4.4 ขอบเขตด้านเวลา

ในการวิจัยครั้งนี้ได้กำหนดขอบเขตในการดำเนินการจัดการ ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561

1.4.5 ขอบเขตด้านสถานที่

โรงเรียนอนุกุลนารี อำเภอเมือง จังหวัดกาฬสินธุ์ สังกัดสำนักเขตพื้นที่การศึกษา มัธยมศึกษา เขต 24

1.5 นิยามศัพท์เฉพาะ

“การจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบห้องเรียนกลับด้าน” หมายถึง เป็นการเรียนรู้แบบผสมผสาน เป็นรูปแบบการเรียนที่มีการนำเทคโนโลยีมาช่วยพัฒนาการสอนในชั้นเรียนอย่างเต็มที่ ครูจะมีเวลาใกล้ชิดกับผู้เรียนมากขึ้น ประกอบด้วยชั้นการสอน 2 ชั้นตามแนวคิดของ วิจารย์ พานิช (2556, น. 27) ดังนี้

การเรียนนอกห้องเรียน โดยครูบันทึกวิดีโอการสอนให้เด็กไปดูเป็นการบ้าน ครูจะแจกสื่อให้เด็กไปศึกษาล่วงหน้าที่บ้าน โพสต์ลิงค์วีดิทัศน์ผ่าน Facebook และให้นักเรียนศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม จากนั้นให้นักเรียนเข้าไปทดสอบความรู้ออนไลน์ที่ครูได้สร้างหรือใบงานที่ครูโพสต์ในกลุ่ม Facebook เพื่อตรวจสอบความเข้าใจที่ถูกต้องของนักเรียน โดยนักเรียนสามารถศึกษาการบรรยายผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งนักเรียนสืบค้นข้อมูลเพิ่มเติมและสอบถามครูผ่านทาง Facebook และ นักเรียนสรุปความรู้ด้วยความเข้าใจของตัวเอง

การเรียนในห้องเรียน หมายถึง การเรียนในชั้นเรียนปกติ จะดำเนินกิจกรรมรวมกลุ่มทำแบบฝึกหัด ร่วมกันและผลลัพธ์ที่ได้ คือ กลยุทธ์การสอนนี้ดีกว่าการเรียนการสอนแบบเดิมที่ครูเป็นเพียงผู้บรรยายเนื้อหาแต่เพียงอย่างเดียว ประกอบด้วยวิธีการสอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน โดยครูใช้ชั้นเรียนสำหรับชี้แนะนักเรียนให้เข้าใจ สร้างความสนใจด้วยการถามคำถามที่นักเรียนได้ศึกษาจากการเรียนที่บ้าน

ขั้นที่ 2 ขั้นสอน เมื่อมาเข้าชั้นเรียนให้นักเรียนซักถามข้อสงสัยต่าง ๆ จากนั้นให้นักเรียนสรุปความรู้เป็นรายกลุ่ม โดยมีครูคอยให้คำแนะนำตอบข้อสงสัยของนักเรียนและคอยให้ความแนะนำในการทำแบบฝึกหัด ครูแนะนำนักเรียนให้ทำการบ้านและงานที่มอบหมาย และนักเรียนนำเสนองานที่เรียนรู้มาจากบ้าน

ขั้นที่ 3 ขั้นสรุปผล ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปบทเรียนและกิจกรรมครูประเมินความรู้ของนักเรียน และตรวจใบงานงานที่มอบหมายและทักษะนักเรียน

“ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบห้องเรียนกลับด้าน” หมายถึง การวัดและผลการประเมินการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยวิธีวัดจากสภาพจริงตามเกณฑ์มาตรฐาน E_1/E_2 ที่ใช้ในการเปรียบเทียบคะแนนที่ได้จากการประเมินใน กระบวนการเรียนการสอนกับคะแนนที่ได้จากการสอบหลังจากเรียนจบ

“ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_1)” หมายถึง กระบวนการที่จัดไว้ในการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบห้องเรียนกลับด้านคิดเป็นร้อยละจากการทำใบงาน ใบกิจกรรม และแบบประเมินการทำกิจกรรมห้องเรียนกลับด้าน ซึ่งเป็นการเก็บคะแนนระหว่างเรียน

“ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E₂)” หมายถึง ความรู้ที่เกิดขึ้นหลังการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบห้องเรียนกลับด้าน วัดจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ความปลอดภัยและทักษะในห้องปฏิบัติการเคมี หลังเรียน

“ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน” หมายถึง ความรู้ความเข้าใจในการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เรื่อง ความปลอดภัยและทักษะในห้องปฏิบัติการเคมี ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบห้องเรียนกลับด้าน โดยวัดจากคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 50 ข้อ เวลา 60 นาที

“ความคิดเห็นต่อการจัดการเรียนรู้วิชาเคมีด้วยรูปแบบห้องเรียนกลับด้าน” หมายถึง ความคิดเห็นด้วยหรือไม่เห็นด้วย และความรู้สึที่มีต่อการจัดการเรียนรู้วิชาเคมีด้วยรูปแบบห้องเรียนกลับด้านของนักเรียน ประเมินโดยใช้แบบประเมินความคิดเห็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Likert Scale) ประเมินความคิดเห็น 4 ด้าน ได้แก่ ด้านกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ด้านบรรยากาศการเรียนรู้ ด้านสื่อการเรียนรู้ และ ด้านประโยชน์ที่ได้รับ จำนวน 20 ข้อ เวลา 30 นาที

1.6 ประโยชน์ที่ได้รับ

1.6.1 เป็นแนวทางให้ครูผู้สอนหรือผู้ที่สนใจสามารถนำไปปรับใช้กับบริบทของโรงเรียนได้อย่างเหมาะสม

1.6.3 เป็นแนวทางให้ครูผู้สอนหรือผู้ที่สนใจการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับทางสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอนในเนื้อหากลุ่มรายวิชาอื่น ๆ ต่อไป

1.6.4 เป็นแนวทางให้ครูผู้สอนหรือผู้ที่สนใจสามารถนำทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และทักษะการใช้ห้องปฏิบัติการ ไปปรับใช้

บทที่ 2

การทบทวนวรรณกรรม

ในการวิจัยเรื่อง การจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบห้องเรียนกลับด้าน เรื่อง ความปลอดภัยและทักษะในห้วงปฏิบัติการเคมี ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังต่อไปนี้

1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560)
2. การจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบห้องเรียนกลับด้าน
3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
4. ความคิดเห็น
5. แผนการจัดการเรียนรู้
6. บริบทของโรงเรียนอนุคุณนารี
7. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
8. กรอบการดำเนินการวิจัย

2.1 หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560)

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ตระหนักถึงความสำคัญของการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่มุ่งหวังให้เกิดผลสัมฤทธิ์ต่อนักเรียนมากที่สุด จึงได้จัดทำตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 ขึ้นเพื่อให้สถานศึกษา ครูผู้สอน ตลอดจนหน่วยงานต่าง ๆ ได้ใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาหนังสือเรียนคู่มือครู สื่อประกอบการเรียนการสอน ตลอดจนการวัดและประเมินผล โดยตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 ที่จัดทำขึ้นนี้ได้ปรับปรุง เพื่อให้มีความสอดคล้องและเชื่อมโยงกันภายในสาระการเรียนรู้เดียวกันและระหว่างสาระการเรียนรู้ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตลอดจนการเชื่อมโยงเนื้อหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์กับคณิตศาสตร์ด้วยนอกจากนี้ยังได้ปรับปรุงเพื่อให้มีความทันสมัยต่อการเปลี่ยนแปลงและความเจริญก้าวหน้าของวิทยาการต่าง ๆ และทัดเทียมกับนานาชาติกลุ่ม

สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ, 2560, น. 2)

2.1.1 หลักการ

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานมีหลักการที่สำคัญ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, น. 4) ดังนี้

1. เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อความเป็นเอกภาพของชาติ มีจุดหมายและมาตรฐานการเรียนรู้ เป็นเป้าหมายสำหรับพัฒนานักเรียนและเยาวชนให้มีความรู้ ทักษะ เจตคติ และคุณธรรมบนพื้นฐานของความเป็นไทยควบคู่กับความเป็นสากลเป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อปวงชนที่ประชาชนทุกคนมีโอกาสได้รับการศึกษาอย่างเสมอภาคและมีคุณภาพ

2. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่สนองการกระจายอำนาจ ให้สังคมมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษาให้สอดคล้องกับสภาพและความต้องการของท้องถิ่น

3. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่มีโครงสร้างยืดหยุ่นทั้งด้านสาระการเรียนรู้และการจัดการเรียนรู้ เป็นหลักสูตรการศึกษาสำหรับการศึกษาในระบบ นอกกระบบ และตามอัธยาศัย ครอบคลุมทุกกลุ่มเป้าหมาย สามารถเทียบโอนผลการเรียนรู้และประสบการณ์

2.1.2 จุดหมาย

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานมุ่งพัฒนานักเรียนให้เป็นคนดี มีปัญญา มีความสุข มีศักยภาพในการศึกษาต่อ และการประกอบอาชีพจึงกำหนดเป็นจุดหมายเพื่อให้เกิดกับนักเรียนเมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน มีจุดมุ่งหมาย (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551 น. 4) ดังนี้

1. มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์ เห็นคุณค่าของตนเอง มีวินัยและปฏิบัติตนตามหลักธรรมของพระพุทธศาสนา หรือศาสนาที่ตนนับถือ ยึดหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

2. มีความรู้ความสามารถในการการคิดการแก้ปัญหา การใช้เทคโนโลยี การสื่อสาร และมีทักษะชีวิต

3. มีสุขภาพกายและสุขภาพจิตที่ดี มีสุขนิสัย และรักการออกกำลังกาย

4. มีความรักชาติ มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและพลโลก ยึดมั่นในวิถีชีวิตและการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข

5. มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์วัฒนธรรมและภูมิปัญญาไทย การอนุรักษ์และพัฒนาสิ่งแวดล้อม มีจิตสาธารณะที่มุ่งทำประโยชน์และสร้างสิ่งที่ดีงามในสังคม

2.1.3 สมรรถนะสำคัญของนักเรียน

ในการพัฒนานักเรียนตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งเน้นพัฒนาให้นักเรียนให้มีคุณภาพตามมาตรฐานที่กำหนด ซึ่งจะช่วยให้ นักเรียนเกิดสมรรถนะสำคัญ โดยกำหนดสมรรถนะสำคัญของนักเรียน (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, น. 6) ดังนี้

1. ความสามารถในการสื่อสาร เป็นความสามารถในการรับและส่งสาร มีวัฒนธรรมในการใช้ภาษาถ่ายทอดความคิด ความรู้ ความเข้าใจ ความรู้สึก และทัศนะของตนเอง เพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารและประสบการณ์อันจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาตนเองและสังคม รวมทั้งการเจรจาต่อรองเพื่อขจัดและลดปัญหาความขัดแย้งต่าง ๆ การเลือกรับหรือไม่รับข้อมูลข่าวสารด้วยหลักเหตุผลและความถูกต้อง ตลอดจนการเลือกใช้วิธีการสื่อสารที่มีประสิทธิภาพ โดยคำนึงถึงผลกระทบที่มีต่อตนเองและสังคม

2. ความสามารถในการคิด เป็นความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิดอย่างสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการคิดเป็นระบบ เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้หรือสารสนเทศ เพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับตนเองและสังคมได้อย่างเหมาะสม

3. ความสามารถในการแก้ปัญหา เป็นความสามารถในการแก้ปัญหาและอุปสรรคต่าง ๆ ที่เผชิญได้อย่างถูกต้องเหมาะสมบนพื้นฐานของหลักเหตุผล คุณธรรม และข้อมูลสารสนเทศ เข้าใจความสัมพันธ์และการเปลี่ยนแปลงของเหตุการณ์ต่าง ๆ ในสังคม แสวงหาความรู้ ประยุกต์ความรู้มาใช้ในการป้องกันและแก้ไขปัญหา และมีการตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพ โดยคำนึงถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อตนเอง สังคมและสิ่งแวดล้อม

4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต เป็นความสามารถในการนำกระบวนการต่าง ๆ ไปใช้ในการดำเนินชีวิตประจำวัน การเรียนรู้ด้วยตนเอง การเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง การทำงานและการอยู่ร่วมกันในสังคม ด้วยการส่งเสริมความสัมพันธ์อันดีระหว่างบุคคล การจัดการปัญหาและความขัดแย้งต่าง ๆ อย่างเหมาะสม การปรับตัวให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงของสังคมและสภาพแวดล้อม และการรู้จักหลีกเลี่ยงพฤติกรรมไม่พึงประสงค์ ที่ส่งผลกระทบต่อตนเองและผู้อื่น

5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี เป็นความสามารถในการเลือกและใช้เทคโนโลยีด้านต่าง ๆ และมีทักษะกระบวนการทางเทคโนโลยีเพื่อการพัฒนาตนเองและสังคมในด้านการเรียนรู้ การสื่อสาร การทำงาน การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ได้ถูกต้องเหมาะสม

2.1.4 คุณลักษณะอันพึงประสงค์

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนานักเรียนให้มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ เพื่อให้สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมได้อย่างมีความสุข ในฐานะเป็นพลเมืองไทยและพลเมืองโลก มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, น. 7) ดังนี้

1. รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์
2. ซื่อสัตย์สุจริต
3. มีวินัย
4. ใฝ่เรียนรู้
5. อยู่อย่างพอเพียง
6. มุ่งมั่นในการทำงาน
7. รักความเป็นไทย
8. มีจิตสาธารณะ

นอกจากนี้ สถานศึกษาสามารถกำหนดคุณลักษณะอันพึงประสงค์เพิ่มเติมให้สอดคล้องตามบริบทและจุดเน้นของสถานศึกษาได้

2.1.5 เป้าหมายของวิทยาศาสตร์

ในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์มุ่งเน้นให้นักเรียนได้ค้นพบความรู้ด้วยตนเองมากที่สุดเพื่อให้ได้ทั้งกระบวนการและความรู้ จากวิธีการสังเกต การสำรวจตรวจสอบ การทดลอง แล้วนำผลที่ได้มาจัดระบบเป็นหลักการ แนวคิดและองค์ความรู้

การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์จึงมีเป้าหมายที่สำคัญ ดังนี้

1. เพื่อให้เข้าใจหลักการ ทฤษฎี และกฎที่เป็นพื้นฐานในวิชาวิทยาศาสตร์
2. เพื่อให้เข้าใจขอบเขตของธรรมชาติของวิชาวิทยาศาสตร์และข้อจำกัดในการศึกษาวิชาวิทยาศาสตร์
3. เพื่อให้มีทักษะที่สำคัญในการศึกษาค้นคว้าและคิดค้นทางเทคโนโลยี
4. เพื่อให้ตระหนักถึงความสัมพันธ์ระหว่างวิชาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี มวลมนุษย และสภาพแวดล้อมในเชิงที่มีอิทธิพลและผลกระทบซึ่งกันและกัน
5. เพื่อนำความรู้ ความเข้าใจ ในวิชาวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อสังคมและการดำรงชีวิต
6. เพื่อพัฒนากระบวนการคิดและจินตนาการ ความสามารถในการแก้ปัญหา และการจัดการทักษะในการสื่อสารและความสามารถในการตัดสินใจ
7. เพื่อให้เป็นผู้ที่มีจิตวิทยาศาสตร์ มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมในการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์

2.1.6 มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์

การจัดการศึกษาขั้นพื้นฐานจะต้องสอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรม สภาพแวดล้อม และความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เจริญก้าวหน้าอย่างรวดเร็ว

เพื่อพัฒนาและเสริมสร้างศักยภาพคนของชาติให้สามารถเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศ โดยการยกระดับคุณภาพการศึกษาและการเรียนรู้ให้มีคุณภาพและมาตรฐานระดับสากล สอดคล้องกับประเทศไทย 4.0 และโลกในศตวรรษที่ 21 ทั้งนี้กระทรวงศึกษาธิการได้มอบหมายให้สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) รับผิดชอบในการปรับปรุงหลักสูตร กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ และสาระเทคโนโลยีในกลุ่มสาระการเรียนรู้การทำงานอาชีพและเทคโนโลยี ซึ่งต่อมาได้ผนวก รวมอยู่ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2561, น. 1) การปรับปรุงหลักสูตรครั้งนี้ ยังคงหลักการและโครงสร้างเดิมของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 คือ ประกอบด้วย 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ ได้แก่ กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม สุขศึกษาและพลศึกษา ศิลปะ การงานอาชีพและเทคโนโลยี และภาษาต่างประเทศ แต่มุ่งเน้นการปรับปรุงเนื้อหาให้มีความทันสมัย ทันต่อการเปลี่ยนแปลงและความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาการต่าง ๆ คำนึงถึงการส่งเสริมให้นักเรียนมีทักษะที่จำเป็นสำหรับการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เป็นสำคัญ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2561, น. 2)

สาระสำคัญของการปรับปรุงหลักสูตร กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มีดังนี้

- 1) จัดกลุ่มความรู้ใหม่และนำทักษะกระบวนการไปบูรณาการกับตัวชี้วัดเน้นให้นักเรียนเกิดการ คิดวิเคราะห์ คิดแก้ปัญหาและมีทักษะในศตวรรษที่ 21
- 2) ปรับจากตัวชี้วัดช่วงชั้นในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 – 6 เป็นตัวชี้วัดชั้นปีกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ได้เพิ่มสาระเทคโนโลยี ซึ่งประกอบด้วยการออกแบบและ เทคโนโลยี และ วิทยาการคำนวณ ทั้งนี้เพื่อเอื้อต่อการจัดการเรียนรู้บูรณาการสาระทางวิทยาศาสตร์
- 3) สำหรับสถานศึกษาได้นำไปใช้เป็นกรอบและทิศทางในการจัดทำหลักสูตรสถานศึกษา และจัดการเรียนการสอน เพื่อพัฒนานักเรียนและเยาวชนไทยทุกคนใน ระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน ให้มีคุณภาพด้านความรู้ และทักษะที่จำเป็นสำหรับการดำรงชีวิตในสังคมที่มีการ เปลี่ยนแปลง นอกจากนี้มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดที่กำหนดไว้ในเอกสารนี้ จะช่วยให้ผู้ที่เกี่ยวข้องใช้เป็นแนวทางในการส่งเสริม สนับสนุนให้เกิดการพัฒนาให้นักเรียนให้มีคุณภาพตามมาตรฐานการเรียนรู้ อย่างแท้จริง

2.1.7 กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์

2.1.7.1 สาระการเรียนรู้ในกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มุ่งหวังให้นักเรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้น การเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ โดยใช้ กระบวนการในการสืบเสาะหาความรู้และแก้ปัญหาที่หลากหลายให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการ

เรียนรู้ทุกขั้นตอนมีการทำกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติจริงอย่างหลากหลายเหมาะสมกับระดับชั้น โดยกำหนดสาระสำคัญดังนี้

1) วิทยาศาสตร์ชีวภาพ เรียนรู้เกี่ยวกับ ชีวิตในสิ่งแวดล้อม องค์ประกอบของสิ่งมีชีวิตการดำรงชีวิตของมนุษย์และสัตว์ การดำรงชีวิตของพืช พันธุกรรม ความหลากหลายทางชีวภาพและวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต

2) วิทยาศาสตร์กายภาพ เรียนรู้เกี่ยวกับ ธรรมชาติของสารการเปลี่ยนแปลงของสาร การเคลื่อนที่ พลังงานและคลื่น

3) วิทยาศาสตร์โลก และอวกาศ เรียนรู้เกี่ยวกับ องค์ประกอบของเอกภพ ปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะ เทคโนโลยี อวกาศ ระบบโลก การเปลี่ยนแปลงทางธรณีวิทยา กระบวนการเปลี่ยนแปลงลมฟ้าอากาศ และผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

4) เทคโนโลยี

4.1) การออกแบบและเทคโนโลยี เรียนรู้เกี่ยวกับ เทคโนโลยี เพื่อการดำรงชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ใช้ความรู้และทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และศาสตร์อื่น ๆ เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม เลือกใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสมโดยคำนึงถึงผลกระทบต่อชีวิต สังคมและสิ่งแวดล้อม

4.2) วิทยาการคำนวณ เรียนรู้เกี่ยวกับ การคิดเชิงคำนวณ การคิดวิเคราะห์ แก้ปัญหา เป็นขั้นตอนและเป็นระบบ ประยุกต์ใช้ความรู้ด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.1.7.2 เคมีพื้นฐาน

สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ

1) มาตรฐาน ว 2.1 เข้าใจสมบัติของสสารองค์ประกอบของสสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค หลักและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสสาร การเกิดสารละลาย และการเกิดปฏิกิริยาเคมี

2) มาตรฐาน ว 2.2 เข้าใจธรรมชาติ ของแรงในชีวิตประจำวันผลของแรงที่กระทำต่อวัตถุลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ของวัตถุ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

3) มาตรฐาน ว 2.3 เข้าใจความหมายของพลังงาน การเปลี่ยนแปลงและการถ่ายโอนพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ ระหว่างสสารและพลังงาน พลังงานในชีวิตประจำวันธรรมชาติของคลื่นปรากฏการณ์ ที่เกี่ยวข้องกับเสียง แสงและคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้ารวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

2.1.7.3 เพิ่มเติม

สาระที่ 5 เคมี

1) มาตรฐาน ว 5.1 เข้าใจโครงสร้างอะตอม การจัดเรียงธาตุในตารางธาตุ สมบัติของธาตุ พันธะเคมีและสมบัติของสาร รวมทั้งการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

2) มาตรฐาน ว 5.2 เข้าใจการเขียนและการดุลสมการเคมี และปริมาณสัมพันธ์ในปฏิกิริยาเคมี รวมทั้งการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

3) มาตรฐาน ว 5.3 เข้าใจหลักการทำปฏิบัติการเคมี การวัดปริมาณสาร หน่วยวัดและการเปลี่ยนหน่วย การคำนวณปริมาณของสาร ความเข้มข้นของสารละลาย รวมทั้งการบูรณาการความรู้และทักษะในการอธิบายปรากฏการณ์ในชีวิตประจำวันและการแก้ปัญหาทางเคมี

หมายเหตุ: มาตรฐาน ว 5.1–5.3 สำหรับนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 – 6 ที่เน้นวิทยาศาสตร์

2.1.7.4 สาระที่ 8 เทคโนโลยี

1) มาตรฐาน ว 8.1 เข้าใจแนวคิดหลักของเทคโนโลยีเพื่อการดำรงชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ใช้ความรู้และทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และศาสตร์อื่นๆ เพื่อ แก้ปัญหาหรือพัฒนางานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม เลือกใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสมโดยคำนึงถึงผลกระทบต่อชีวิต สังคม และ สิ่งแวดล้อม

2) มาตรฐาน ว 8.2 เข้าใจและใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนรู้การทำงาน และการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ รู้เท่าทันและมีจริยธรรม

หมายเหตุ: มาตรฐาน ว 8.1 สำหรับนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 – 6

ในการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยจะสรุปการดำเนินการวิจัยจากการกำหนดเนื้อหาตามกรอบของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560) ตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สาระที่ 5 เคมี มาตรฐาน ว 5.3 เข้าใจหลักการทำปฏิบัติการเคมี การวัดปริมาณสาร หน่วยวัดและการเปลี่ยนหน่วย การคำนวณปริมาณของสาร ความเข้มข้นของสารละลาย รวมทั้งการบูรณาการความรู้และทักษะในการอธิบายปรากฏการณ์ในชีวิตประจำวันและการแก้ปัญหาทางเคมีและสาระที่ 8 เทคโนโลยี มาตรฐาน ว 8.1 เข้าใจแนวคิดหลักของเทคโนโลยีเพื่อการดำรงชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ใช้ความรู้และทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และศาสตร์อื่นๆ เพื่อ แก้ปัญหาหรือพัฒนางานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ด้วยกระบวนการออกแบบเชิง วิศวกรรม เลือกใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสมโดยคำนึงถึงผลกระทบต่อชีวิต สังคม และ สิ่งแวดล้อม มาตรฐาน

ว 8.2 เข้าใจและใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนรู้ การทำงาน และการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ รู้เท่าทันและมีจริยธรรม

สำหรับการวิจัยในครั้งนี้ได้ปรับเนื้อหาสาระให้เข้ากับบริบทของผู้วิจัย โดยกำหนดกรอบแนวทางของเนื้อหาในสาระที่ 5 เคมี มาตรฐาน ว5.3 เข้าใจหลักการทำปฏิบัติการเคมี การวัดปริมาณสาร หน่วยวัดและการเปลี่ยนหน่วย รวมทั้งการบูรณาการความรู้และทักษะในการอธิบายปรากฏการณ์ในชีวิตประจำวันและการแก้ปัญหาทางเคมี ผู้วิจัยได้ศึกษาตัวชี้วัดมาตรฐานการเรียนรู้ ว5.3 สรุปได้ดังตารางที่ 2.1 ดังนี้

ตารางที่ 2.1

ตัวชี้วัดมาตรฐานการเรียนรู้ ว 5.3 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
1. บอกและอธิบายข้อปฏิบัติเบื้องต้น และปฏิบัติตนที่แสดงถึงความตระหนักในการทำปฏิบัติการเคมีเพื่อให้เกิดความปลอดภัยทั้งต่อตนเอง ผู้อื่นและสิ่งแวดล้อม และเสนอแนวทางแก้ไขเมื่อเกิดอุบัติเหตุ	การทำปฏิบัติการเคมีต้องคำนึงถึงความปลอดภัยและความเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ดังนั้นจึงควรศึกษาข้อปฏิบัติของการทำปฏิบัติการเคมี เช่น ความปลอดภัยในการใช้อุปกรณ์และสารเคมี การป้องกันอุบัติเหตุระหว่างการทดลอง การกำจัดสารเคมี
2. เลือกและใช้อุปกรณ์หรือเครื่องมือในการทำปฏิบัติการ และวัดปริมาณต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม	อุปกรณ์และเครื่องมือซึ่ง ตวงวัดแต่ละชนิด มีวิธีการใช้งานและการดูแลแตกต่างกัน ซึ่งการวัดปริมาณต่าง ๆ ให้ได้ข้อมูลที่มีความเที่ยงและความแม่นยำในระดับนัยสำคัญที่ต้องการ ต้องมีการเลือกและใช้อุปกรณ์ในการทำปฏิบัติการอย่างเหมาะสม
3. นำเสนอแผนการทดลอง ทดลองและเขียนรายงานการทดลอง	การทำปฏิบัติการเคมีต้องมีการวางแผน การทดลอง การทำการทดลอง การบันทึกข้อมูล สรุปและวิเคราะห์นำเสนอข้อมูลและการเขียนรายงานการทดลองที่ถูกต้อง โดยการทำปฏิบัติการเคมีต้องคำนึงถึงวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์

(ต่อ)

ตารางที่ 2.1 (ต่อ)

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
4. ระบุหน่วยวัดปริมาณต่าง ๆ ของสารและเปลี่ยนหน่วยวัดให้เป็นหน่วยในระบบเอสไอ ด้วยการใช้แฟกเตอร์เปลี่ยนหน่วย	การทำปฏิบัติการเคมีต้องมีการวัดปริมาณต่าง ๆ ของสาร การบอกปริมาณของสารอาจระบุ อยู่ในหน่วยต่าง ๆ ดังนั้นเพื่อให้มีมาตรฐานเดียวกัน จึงมีการกำหนดหน่วยในระบบเอสไอให้เป็นหน่วยสากล ซึ่งการเปลี่ยนหน่วยเพื่อให้เป็นหน่วยสากล สามารถทำได้ด้วยการใช้แฟกเตอร์เปลี่ยนหน่วย

2.1.7.5 คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาวิเคราะห์อุบัติเหตุจากสารเคมี ข้อปฏิบัติเบื้องต้นในห้องปฏิบัติการเคมี ความปลอดภัยและความเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม การป้องกันอุบัติเหตุจากการใช้อุปกรณ์และสารเคมี อุปกรณ์และเครื่องมือซึ่งตวงวัด อ่านหน่วยวัดปริมาณของสาร การเปลี่ยนหน่วยวัด การทดลองทางวิทยาศาสตร์และวิธีการทางวิทยาศาสตร์

ทำการศึกษาโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้จากอินเทอร์เน็ตและแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ การสำรวจตรวจสอบ และการร่วมกันอภิปรายเพื่อเกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจและข้อสรุป สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ออกมาได้อย่างมีประสิทธิภาพผ่านสื่อ มัลติมีเดียในรูปแบบต่าง ๆ มีความสามารถในการตัดสินใจ สามารถนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันและสามารถเชื่อมโยงความรู้ไปยังเนื้อหา ที่อยู่ในระดับที่สูงขึ้นไปได้

มีจิตวิทยาศาสตร์ มีความอยากรู้อยากเห็น มีความกระตือรือร้นในการเรียน มีทักษะในการสังเกตและ การแก้ปัญหา มีความสุขในการเรียนวิทยาศาสตร์ มีคุณธรรม จริยธรรม ความอดทน ความขยันหมั่นเพียร มีจิตสาธารณะ ดำเนินชีวิตตามหลักเศรษฐกิจพอเพียงและค่านิยม 12 ประการ ที่เหมาะสมตามบริบทในสังคมไทย

2.1.7.6 ผลการเรียนรู้

1) บอกและอธิบายข้อปฏิบัติเบื้องต้น และปฏิบัติตนที่แสดงถึงความตระหนักในการทำปฏิบัติการเคมีเพื่อให้มีความปลอดภัยทั้งต่อตนเอง ผู้อื่นและสิ่งแวดล้อม และเสนอแนวทางแก้ไขเมื่อเกิดอุบัติเหตุ

2) เลือกลงและใช้อุปกรณ์หรือเครื่องมือในการทำปฏิบัติการ และวัดปริมาณ ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม

3) นำเสนอแผนการทดลอง ทดลองและเขียนรายงานการทดลอง

4) ระบุหน่วยวัดปริมาณต่าง ๆ ของสารและเปลี่ยนหน่วยวัดให้เป็นหน่วยในระบบเอสไอด้วยการใช้แฟกเตอร์เปลี่ยนหน่วย

กล่าวโดยสรุปผู้วิจัยมีความสนใจที่จะศึกษา เรื่อง ความปลอดภัยและทักษะในห้องปฏิบัติการเคมี ซึ่งเป็นเนื้อที่มีการเพิ่มเข้ามาใหม่ใน หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560) ตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สาระที่ 5 เคมี มาตรฐาน ว 5.3 เข้าใจหลักการทำปฏิบัติการเคมี การวัดปริมาณสาร หน่วยวัดและการเปลี่ยนหน่วย การคำนวณปริมาณของสาร ความเข้มข้นของสารละลาย รวมทั้งการบูรณาการความรู้และทักษะในการอธิบายปรากฏการณ์ในชีวิตประจำวันและการแก้ปัญหาทางเคมี

2.2 การจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบห้องเรียนกลับด้าน

2.2.1 ความหมายของห้องเรียนกลับด้าน

วิจารณ์ พาณิช (2556, น. 12) ได้ให้ความหมาย ห้องเรียนกลับด้านว่า "การเรียนที่บ้าน - ทำการบ้านที่โรงเรียน" เป็นการนำสิ่งที่เดิมที่เคยทำในชั้นเรียนไปทำที่บ้าน และนำสิ่งที่เคยถูกมอบหมายให้ทำที่บ้านมาทำในชั้นเรียนแทน โดยยึดหลักที่ว่าเวลาที่นักเรียนต้องการพบครูจริง ๆ คือ เวลาที่เขาต้องการความช่วยเหลือ เขาไม่ได้ต้องการให้ครูอยู่ในชั้นเรียนเพื่อสอนเนื้อหาต่าง ๆ เพราะเขาสามารถศึกษาเนื้อหาเหล่านั้นด้วยตนเอง ถ้าครูบันทึกวิดีโอการสอนให้นักเรียนไปดูเป็นการบ้าน แล้วครูใช้ชั้นเรียนสำหรับชี้แนะนักเรียนให้เข้าใจแก่นความรู้จะดีกว่า ใน "ห้องเรียนกลับด้าน" ครูจะแจกสื่อให้นักเรียนไปศึกษาล่วงหน้าที่บ้าน เมื่อมาเข้าชั้นเรียนในวันรุ่งขึ้น นักเรียนจะซักถามข้อสงสัยต่าง ๆ จากนั้นก็ลงมือทำงานที่ได้รับมอบหมายเป็นรายบุคคลหรือรายกลุ่ม โดยมีครูคอย ให้คำแนะนำตอบข้อสงสัย

จันทิมา ปัทมธรรมกุล (2557, น. 11) ได้ให้ความหมาย ห้องเรียนกลับด้านว่าหมายถึงกระบวนการเรียนการสอนรูปแบบหนึ่งซึ่งเปลี่ยนการใช้ช่วงเวลาของการบรรยายเนื้อหา (Lecture) ในห้องเรียนเป็นการทำกิจกรรมต่าง ๆ เพื่อฝึกแก้โจทย์ปัญหา และประยุกต์ใช้จริง ส่วนการบรรยายจะอยู่ในช่องทางอื่น ๆ เช่น วิดีโอ วิดีโอออนไลน์ Podcasting หรือ Screencasting ฯลฯ ซึ่งนักเรียนเข้าถึงได้เมื่ออยู่ที่บ้านหรือนอกห้องเรียน ดังนั้น การบ้านที่เคยมอบหมายให้นักเรียนฝึกทำเองนอกห้องจะกลายมาเป็นส่วนหนึ่งของกิจกรรมในห้องเรียน และในทางกลับกัน เนื้อหาที่เคยถ่ายทอดผ่านการบรรยายในห้องเรียนจะเปลี่ยนไปอยู่ในสื่อที่นักเรียนอ่าน ฟังและดู ได้เองที่บ้าน

หรือที่ไหน ๆ ก็ตาม ครูอาจทิ้งโจทย์หรือให้นักเรียนสรุปความเนื้อหานั้น ๆ เพื่อตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียน และนำมาอภิปรายหรือปฏิบัติจริงในห้องเรียน

สุรศักดิ์ ปาเฮ (2556, น. 2) ได้ให้ความหมาย ห้องเรียนกลับด้าน (The Flipped Classroom) ว่าเป็นรูปแบบหนึ่งของการสอนโดยที่นักเรียนจะได้เรียนรู้จากที่บ้านที่ได้รับผ่านการเรียนด้วยตนเองจากสื่อวีดิทัศน์ (Video) นอกชั้นเรียนหรือที่บ้าน ส่วนการเรียนในชั้นเรียนปกตินั้น จะเป็นการเรียนแบบสืบค้นหาความรู้ ที่ได้รับร่วมกันกับเพื่อนร่วมชั้น โดยมีครูเป็นผู้คอยให้ความช่วยเหลือชี้แนะ

Bergmann and Sams (2012, p. 13) ได้ให้ความหมาย ห้องเรียนกลับด้าน ว่าเป็นผู้เริ่มใช้ชื่อรูปแบบการเรียนนี้ว่า Flipped Classroom กล่าวถึงหลักพื้นฐานของห้องเรียนกลับด้านว่า เป็นการเรียนที่นำเอารูปแบบการเรียนแบบดั้งเดิม (Traditional Learning) ที่ปกติในชั้นเรียนให้เสร็จสิ้นที่บ้าน และนำการบ้านซึ่งเดิมต้องทำให้เสร็จสิ้นที่บ้านมาทำที่โรงเรียน

กล่าวโดยสรุปห้องเรียนกลับด้าน เป็นการเรียนรู้แบบผสมผสาน เป็นรูปแบบการเรียนที่มีการนำเทคโนโลยีมาช่วยพัฒนาการสอนในชั้นเรียนอย่างเต็มที่ ครูจะมีเวลาใกล้ชิดกับนักเรียนมากขึ้น โดยครูบันทึกวีดิโอการสอนให้นักเรียนไปดูนอกชั้นเรียนแทน ในห้องเรียนแบบเก่า ครูจะให้นักเรียนกลับไปอ่านตำราเองที่บ้านแล้วค่อยนำเนื้อหาต่าง ๆ โดยผู้สอนสามารถถ่ายคลิปวีดิโอการสอนของตนเองสำหรับให้นักเรียนที่ขาดเรียนได้ใช้ศึกษาและทบทวนนอกเวลาเรียนในชั้นเรียนปกติผ่านเครื่องมือเทคโนโลยีและสำหรับการเรียนในชั้นเรียนปกติ จะดำเนินกิจกรรมรวมกลุ่มทำแบบฝึกหัด ร่วมกันและผลลัพธ์ที่ได้ คือ กลยุทธ์การสอนนี้ดีกว่าการเรียนการสอนแบบเดิมที่ครูเป็นเพียงผู้บรรยายเนื้อหาแต่เพียงอย่างเดียว

2.2.2 ทฤษฎีของการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบห้องเรียนกลับด้าน

Fisher and Frey (2010, p. 227) กล่าวว่าศตวรรษที่ 21 ยุคที่ไม่มีนักเรียนคนไหนไม่รู้จักรับการเข้าถึงอินเทอร์เน็ต ไม่รู้จักเว็บไซต์อย่าง YouTube Facebook และ Google เพราะนักเรียนในปัจจุบันได้โตมาพร้อมกับสิ่งเหล่านี้ นักเรียนสามารถทำการบ้านหรืองานต่าง ๆ ไปพร้อมกับส่งข้อความคุยกับเพื่อนและฟังเพลงได้พร้อม ๆ กัน นักเรียนมีความคุ้นเคยและมีทักษะในการใช้สื่อเหล่านี้อย่างดี ดังนั้นควรใช้เทคโนโลยีนี้มาใช้เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ จึงเป็นสิ่งสำคัญที่ครูจะต้องเตรียมพร้อมและสร้างภูมิคุ้มกันให้นักเรียนใช้สื่อได้ ถูกต้องและเป็นประโยชน์ รู้จักแยกแยะข้อมูลที่มีมากมายมหาศาลมาใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพกับการเรียนได้

Tharp (2012, p. 86) กล่าวว่าในสังคมโลกในขณะนี้มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วด้วยความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี และการสื่อสารก่อให้เกิดปรากฏการณ์ ที่มีข้อมูลข่าวสารจำนวนมากมหาศาลอยู่ในแหล่งต่าง ๆ รวมถึงการที่ต้องแข่งขันกันเพื่อประโยชน์ ทางเศรษฐกิจการค้าทำให้ทุก

ประเทศต้องมีการเร่งพัฒนาประชากรของตนให้ มีคุณภาพสูงขึ้นเพื่อให้สามารถดำรงชีวิตและแข่งขันในตลาดแรงงานกับนานาอารยประเทศได้ เพราะฉะนั้นจึงต้องมีการปรับหลักสูตรโดยบูรณาการ เพื่อให้นักเรียนสามารถนำไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตจริงและการประกอบอาชีพในอนาคต ส่วนของผู้สอนและนักเรียนก็ต้องมีปรับเปลี่ยนตนเองให้มีทักษะที่จำเป็นในการเป็นผู้สอนและนักเรียนสำหรับการจัดการศึกษาในศตวรรษที่ 21 ซึ่งได้ออกแบบการเรียนการสอนแบบสากลมักถูกกำหนดให้เป็นแนวคิดที่มีรากฐานอยู่ในด้านการออกแบบสภาพแวดล้อมทางกายภาพ เป็นการพัฒนาสาขาการเรียนการสอน (Universal Design for Learning, UDL) ความตั้งใจของนักเรียน คือการสร้างสภาพแวดล้อมที่ไม่มีอุปสรรค เพื่อให้ครูในปัจจุบันสามารถใช้แนวคิดการออกแบบสากลในรูปแบบต่าง ๆ ที่สนับสนุนความต้องการของนักเรียนที่มีความแตกต่างกันมากที่สุด ด้วยความต้องการด้านการเรียนรู้ของนักเรียนในปัจจุบันที่มีความหลากหลายมากขึ้นความเข้าใจที่ดีขึ้นและการประยุกต์ใช้ UDL เป็นสิ่งจำเป็น UDL เป็นช่องทางในการสอบถามและการปฏิบัติซึ่งจะพิจารณาวิธีการพัฒนาเนื้อหาหลักสูตรในลักษณะ ที่สามารถเข้าถึงผู้ชมได้กว้างที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้

วิจารณ์ พานิช (2557, น. 43) กล่าวว่าทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 มีจุดเริ่มต้นมาจากการประชุมร่วมกันของนักวิชาการหลากหลายสาขามาประชุมร่วมกัน โดยรัฐบาลต้องการพัฒนาคุณภาพประชากรประเทศเพื่อยกระดับขีดความสามารถของประเทศกับนานาชาติ และต้องการให้ประชากรนั้นมีคุณภาพและศักยภาพในสังคม สามารถดำรงชีวิตอยู่ในโลกที่มีการเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ อย่างรวดเร็ว ทั้งนี้องค์ประกอบในด้านต่าง ๆ ที่ควรเกิดขึ้นในนักเรียนจากการจัดการศึกษาในศตวรรษที่ 21 ได้แก่ ความรู้ทักษะ ความเชี่ยวชาญ

1. ความรู้ในวิชาหลักและเนื้อหาประเด็นที่สำคัญสำหรับศตวรรษที่ 21 (Core Subjects and 21st Century Themes) ได้แก่ ภาษาอังกฤษ การอ่าน ศิลปะในการใช้ภาษา ภาษาต่างประเทศ คณิตศาสตร์ เศรษฐศาสตร์วิทยาศาสตร์ ศิลปะ ภูมิศาสตร์ ประวัติศาสตร์หน้าที่พลเมือง และการปกครอง ซึ่งควรครอบคลุมเนื้อหาในสาขาใหม่ ๆ ที่มีความสำคัญต่อการทำงานและชุมชน แต่สถาบันการศึกษาไม่ได้ให้ความสำคัญ ได้แก่ จิตสำนึกต่อโลก ความรู้พื้นฐานด้านการเงิน เศรษฐกิจ ธุรกิจ และการเป็นผู้ประกอบการ ความรู้พื้นฐานด้านพลเมืองและความตระหนักในสุขภาพและสวัสดิภาพ

2. ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม (Learning and Innovation Skills) ได้แก่ (1) ความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม ซึ่งครอบคลุมไปถึงการคิดแบบสร้างสรรค์การทำงานอย่างสร้างสรรค์ร่วมกับผู้อื่นและการนำความคิดนั้นไปใช้อย่างสร้างสรรค์ (2) การคิดเชิงวิพากษ์และการแก้ปัญหา หมายความว่ารวมถึงการคิดอย่างมีเหตุผล การคิดเชิงระบบ การคิดตัดสินใจและการคิด

แก้ปัญหา (3) การสื่อสารและการร่วมมือ ซึ่งเน้นการสื่อสารโดยใช้สื่อรูปแบบต่าง ๆ ที่มีประสิทธิภาพ ชัดเจนและการทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างมีประสิทธิภาพ

3. ทักษะด้านสารสนเทศสื่อและเทคโนโลยี (Information, Media and Technology Skills) ซึ่งในศตวรรษที่ 21 นี้ นับได้ว่ามีความเจริญก้าวหน้าทางเทคโนโลยีมาก ดังนั้นนักเรียนจึงควรมีทักษะดังต่อไปนี้ คือ การรู้เท่าทันสารสนเทศ (Information Literacy) การรู้เท่าทันสื่อ (Media Literacy) การรู้เท่าทันเทคโนโลยีสารสนเทศ ((Information, Communications & Technology) (ICT Literacy)

4. ทักษะชีวิตและการทำงาน (Life and Career Skills) ในการดำรงชีวิตและในการทำงานนั้นไม่เพียงต้องการคนที่มีความรู้ ความสามารถในการแก้ปัญหา หรือทักษะการคิดเท่านั้น หากแต่ยังต้องการผู้ที่สามารถทำงานในบริบทที่มีความซับซ้อนมากขึ้นอีกด้วย ทักษะที่จำเป็น ได้แก่ ความยืดหยุ่นและความสามารถในการปรับตัว (Flexibility and Adaptability) ความคิดริเริ่มและการชี้นำตนเอง (Initiative and Self Direction) ทักษะทางสังคมและการเรียนรู้ข้ามวัฒนธรรม (Social and Cross-cultural Skills) การเพิ่มผลผลิตและความรู้รับผิดชอบ (Productivity and Accountability) และความเป็นผู้นำและความรับผิดชอบ (Leadership and Responsibility) (วิจารณ์พานิช, 2557, น. 22)

กล่าวโดยสรุปการเปลี่ยนแปลงไปอย่างมากในศตวรรษที่ 21 เพื่อแสวงหาความรู้มีความสำคัญมากกว่าเนื้อหาความรู้ความเจริญก้าวหน้าทางเทคโนโลยี ตามกรอบแนวคิดของมาตรฐานในการเรียนรู้ (21st Century Standards) ประกอบด้วย ทักษะในการหาความรู้ด้วยตนเอง ทักษะการทำงานร่วมกัน ทักษะการคิดวิเคราะห์ หรือแก้ปัญหา ทักษะการพัฒนานวัตกรรม ทักษะการใช้ชีวิต ดังนั้นการศึกษาในศตวรรษที่ 21 จึงต้องมีความคิดหรือทักษะที่สร้างสรรค์ เปิดโอกาสให้นักเรียนแสดงความคิดเห็น ได้แสดงความสามารถที่มีอยู่ในตัวเองออกมาให้มากที่สุด โดยที่ครูเป็นผู้กระตุ้นและสร้างความสนใจให้กับนักเรียน ทำให้ห้องเรียนมีความแปลกใหม่ไปจากที่เป็นเดิมภาพของการที่นักเรียนจะมีคอมพิวเตอร์พกพา (Notebook) แท็บเล็ต (Tablet) ไอแพด (iPad) หรือสมาร์ทโฟน (Smart Phone) เป็นอุปกรณ์การเรียนการสอนจึงเป็นเรื่องปกติ

2.2.3 ความสำคัญของการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบห้องเรียนกลับด้าน

ในศตวรรษที่ 21 นักวิชาการทุกคนถูกท้าทายที่จะต้องรับมือกับการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว เพราะมีเทคโนโลยีมากมายที่ทำให้ปัจจุบันเป็นยุคไร้พรมแดน การรับข้อมูลข่าวสารต่าง ๆ สามารถกระทำได้เพียงปลายนิ้วสัมผัสทุกคนจึงต้องปรับตัวในทุก ๆ ด้าน สำหรับทางการศึกษาก็ต้องมีการปรับตัวเช่นกัน โดยครูจะต้องปรับแนวทางการเรียนการสอนที่จะต้องส่งเสริมให้นักเรียนได้พัฒนาทักษะต่าง ๆ ที่จะพื้นฐานต่อการใช้ชีวิตในอนาคต ซึ่งการเรียนการ

สอนแบบห้องเรียนกลับด้าน (Flipped Classroom) เป็นรูปแบบการเรียนการสอนที่สอดคล้องกับเรื่องนี้ โดยเปลี่ยนการสอนแบบเดิมจากครูเป็นผู้ถ่ายทอดความรู้ให้แก่ นักเรียนหน้าชั้นเรียนมาเป็นนักเรียนจะต้องศึกษาหาความรู้จากนอกห้องเรียนด้วยตนเอง โดยผ่านสื่อเทคโนโลยีที่ครูเป็นผู้จัดทำขึ้น จากนั้นครูจะนำสิ่งที่นักเรียนได้เรียนรู้มาใช้ทำกิจกรรมในชั้นเรียน โดยครูมีหน้าที่คอยให้คำแนะนำและตั้งคำถามให้นักเรียน ได้ร่วมกันแก้ปัญหา แลกเปลี่ยนความคิดเห็น ทำให้เกิดปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียน จึงสามารถช่วยให้นักเรียนได้พัฒนาทักษะการคิดเพิ่มมากขึ้น (ชนิสรา เมธภัทรศิริ, 2560, น. 20)

งานหลักของครูคือการสอนนักเรียนเมื่อไม่เข้าใจ มากกว่าที่จะเป็นคนบอกเล่าเนื้อหาการเรียนเพียงอย่างเดียว การเรียนการสอนเช่นนี้ทำให้สามารถนำการจัดการเรียนรู้ตามความแตกต่างของนักเรียน (Differentiate Instruction) และการเรียนการสอนแบบ "ห้องเรียนกลับด้าน" ทำให้ครูมีเวลาชี้แนะนักเรียนและช่วยนักเรียนสร้างสรรค์แนวคิดต่าง ๆ ได้มากขึ้น นอกจากนี้ยังลดจำนวนนักเรียนที่หยุดเรียนในชั้นเรียนนั้นๆ และช่วยเพิ่มเนื้อหาสาระจากที่นักเรียนได้เรียนรู้ด้วยหลายคนให้ความเห็นว่า "ห้องเรียนกลับด้าน" อาจส่งผลเสียต่อนักเรียนที่ไม่สามารถเข้าถึงอินเทอร์เน็ตได้นอกโรงเรียน อย่างไรก็ตามครูหลายท่านก็แก้ปัญหานี้ได้ด้วยการแจก CDs หรือเตรียม Thumb Drives ที่มีไฟล์วิดีโอให้นักเรียน วิดีโอบทเรียนที่อยู่บนอินเทอร์เน็ต ช่วยให้นักเรียนไม่จำเป็นต้องใช้เวลาที่โรงเรียนในการเรียนเนื้อหาวิชา แต่ใช้เวลาให้เกิดคุณค่าต่อตนเองมากกว่านั้น ความเข้าใจที่เชื่อมโยงกับ โลกหรือกับชีวิตจริง ซึ่งช่วงเวลาฝึกหัดนี้ต้องการความช่วยเหลือจากครูเท่ากับผู้เขียนหนังสือทั้ง 2 ท่านนี้ ได้ค้นพบวิธีเรียนรู้แบบกลับด้าน คือเรียนวิชาที่บ้าน ทำการบ้านที่โรงเรียน หรือรับถ่ายทอดความรู้ที่บ้าน แล้วมาสร้างความรู้ต่อยอดจากวิชาที่รับถ่ายทอดมา ให้เป็นความรู้ที่สอดคล้องกับชีวิต ทำให้เกิดการเรียนรู้ที่มีพลัง เกิดทักษะ ที่เรียกว่าทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ไม่ใช่แค่เรียนเท่านั้นที่เรียนรู้กลับด้าน ครูก็สอนกลับด้านด้วยจริงๆ แล้วครูเป็นตัวละครของห้องเรียนกลับด้าน และครูก็ต้องทำงานแบบกลับด้านด้วย คือแทนที่จะสอนวิชาหน้าชั้นเรียน กลับสอนหน้ากล้อง แล้วใช้เวลาเรียนที่โรงเรียนของนักเรียน ทำหน้าที่โค้ช (Coach) ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดหรือประยุกต์ใช้วิชา ซึ่งในกระบวนการนั้นนักเรียนต้องสร้างความรู้ความเข้าใจของตนเองให้มากขึ้น ก่อนจะประยุกต์ใช้ความรู้ในกิจกรรมหรือโจทย์แบบฝึกหัด เป็นการฝึกฝนเรียนรู้ที่แท้จริงเนื่องจากครูผู้เขียนหนังสือทั้ง 2 คนเป็นครูสอนวิชาเคมีชั้นมัธยมในโรงเรียนเดียวกัน เขาจึงใช้เวลาที่โรงเรียนให้นักเรียนทำ Lab ซักถามข้อสงสัย และทำแบบฝึกหัดหรือการทดสอบ ครูทั้งสองพบว่า ใช้ทำทั้ง 3 อย่างแล้วก็ยังมีเวลาเหลือเขาบอกว่า นี่คือการบวนการ Personalization ของการเรียน คือช่วยให้นักดูแลนักเรียนได้เป็นรายคน มองว่าครูทั้งสองมีวิถีสอนของนักเรียนได้ใช้การฝึกการเป็นครูค้นคว้า ทดลอง หาวิธีจัดการเรียนรู้ใหม่ๆ ให้แก่นักเรียน

โดยมีเป้าหมายตามที่เขาระบุในตอนต้นของหนังสือว่า What is best for my students in my classroom? กระบวนการทั้งหมดนี้ เรียกว่า การวิจัยในชั้นเรียน เป็นการวิจัยที่เกิดประโยชน์จริงแก่นักเรียน นี่คือการวิจัยและพัฒนา การศึกษาที่แท้จริง ครูที่ดีย่อมมีโจทย์ที่ดีในชีวิต และความเป็นครูเพื่อให้นักเรียน ย่อมทำให้โจทย์นั้นเป็น โจทย์เพื่อ ให้นักเรียน ได้รับสิ่งที่ดีที่สุดในชั้นเรียน (วิจารณ์ พานิช, 2556, น. 22 - 23)

2.2.4 แนวคิดของการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบห้องเรียนกลับด้าน

การเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้าน ได้รับการคิดค้นจากประสบการณ์การสอนในชั้นเรียนวิชาเคมีของครู Jonathan Bergmann และ Aaron Sams ใน โรงเรียน Woodland Park รัฐโคโลราโด ประเทศสหรัฐอเมริกา โดยมีสาเหตุมาจากนักเรียนหลายคนไม่สามารถเข้าเรียนได้ตามเวลาปกติ เช่น บางคนต้องฝึกซ้อมกีฬา บางคนต้องทำกิจกรรมอื่น ๆ จึงไม่สามารถเข้าเรียนได้ หรือเนื้อหาในวิชาเรียนที่ต้องใช้เวลาในการทำความเข้าใจ ทำให้ไม่สามารถเรียนได้หมดในชั่วโมงเรียนได้ ครูทั้งสองท่านจึงมีแนวคิดว่าจะเลือกเทคโนโลยีใดที่นำมาใช้สอนนักเรียน และนักเรียนสามารถเรียนเนื้อหาที่ได้อีก โดยใช้อุปกรณ์ เช่น คอมพิวเตอร์ มือถือ เป็นต้น ที่จะทำให้นักเรียนสามารถเรียนนอกเวลาเรียนได้ อีกทั้งใช้กิจกรรมต่าง ๆ เป็นตัวเชื่อมโยงระหว่างครูกับนักเรียน เช่นการส่งอีเมลของนักเรียนมาถึงครูเมื่อนักเรียนมีข้อสงสัย หรือครูถามนักเรียนเกี่ยวกับเนื้อหาที่ใช้เรียนบนเว็บไซต์ ICT ช่วยให้ครูทำวิดีโอสอนวิชาได้โดยง่าย และเอาไปแขวนไว้บนอินเทอร์เน็ตได้ฟรี ให้นักเรียนที่ขาดเรียนเข้าไปเรียนได้ นักเรียนที่เรียนช้าก็เข้าไปทบทวนได้อีก ไม่ต้องพึ่งความรู้แบบผิดถูกและความรู้ที่ตกหล่นอีกต่อไป ครูก็สบายไม่ต้องสอนซ้ำแก่นักเรียนที่ขาดเรียนไป ทำกิจกรรม แค่มูลค่าของวิดีโอบทเรียนที่แขวนไว้บนอินเทอร์เน็ตไม่ได้หยุดอยู่แค่นั้น มันนำไปสู่การกลับด้านการเรียนรู้ของนักเรียน (ชนิสรา เมธภัทรศิริ, 2560, น. 21)

แนวคิดหลักของ "ห้องเรียนกลับด้าน" คือ "เรียนที่บ้าน-ทำการบ้านที่โรงเรียน" เป็นการนำสิ่งที่เดิมที่เคยทำในชั้นเรียนไปทำที่บ้าน และนำสิ่งที่เคยถูกมอบหมายให้ทำที่บ้านมาทำในชั้นเรียนแทน โดยยึดหลักที่ว่าเวลาที่นักเรียนต้องการพบครูจริงๆ คือ เวลาที่เขาต้องการความช่วยเหลือ เขาไม่ได้ต้องการให้ครูอยู่ในชั้นเรียนเพื่อสอนเนื้อหาต่าง ๆ เพราะเขาสามารถศึกษาเนื้อหาที่ได้อีกด้วยตนเอง ถ้าครูบันทึกวิดีโอการสอนให้นักเรียนไปดูเป็นการบ้าน แล้วครูใช้ชั้นเรียนสำหรับชี้แนะนักเรียนให้เข้าใจแก่นความรู้จะดีกว่า "ห้องเรียนกลับด้าน" ครูจะแจกสื่อให้นักเรียนไปศึกษาล่วงหน้าที่บ้าน เมื่อมาเข้าชั้นเรียนในวันรุ่งขึ้น นักเรียนจะซักถามข้อสงสัยต่าง ๆ จากนั้นก็ลงมือทำงานที่ได้รับมอบหมายเป็นรายบุคคลหรือรายกลุ่มโดยมีครูคอย ให้คำแนะนำตอบข้อสงสัย เขาบอกว่าต้องฝึกวิธีดูวิดีโอที่บ้านอย่างได้ผลดีให้แก่กันนักเรียน เริ่มตั้งแต่แนะนำให้จัดสิ่งรบกวนสมาธิได้แก่ปิดโทรศัพท์ ไอพ็อด ทีวี และตัวรบกวนอื่น ๆ แนะนำให้นักเรียนรู้จักหยุดวิดีโอ หรือดูบาง

ตอนเช้า บอกนักเรียนว่า โดยการดูวิดีโอ นักเรียนสามารถ “หยุด” และ “กรอกลับ” ครูได้ แนะนำให้ กดปุ่มหยุด เพื่อจดบันทึกประเด็นสำคัญหรือคำถาม แนะนำให้ไปศึกษา ให้นักเรียนทุกคนได้ดูวิดีโอ ทำศัสน์สาระวิชาที่จะเรียนในวันรุ่งขึ้นพร้อมทั้งจดประเด็นสำคัญ จดคำถาม หรือส่วนที่ไม่เข้าใจ ชั้นเรียนในโรงเรียนนี้ให้เวลาคาบละ 55 นาที เริ่มด้วยการใช้เวลาสั้นๆ ทบทวนวิดีโอที่ศัสน์ และตอบคำถามสิ่งที่ไม่เข้าใจหลังดูวิดีโอที่ศัสน์ ซึ่งจะช่วยให้ครูได้แก้ไขความเข้าใจผิดของนักเรียนบางคน หรือนักเรียนทั้งชั้นเข้าใจผิดก็แสดงว่าวิดีโอที่ศัสน์มีข้อบกพร่อง ครูจะได้แก้ไขหลังจากนั้น ครูมอบงานให้ทำ โดยอาจเป็น ห้องปฏิบัติการ หรือเป็นกิจกรรมค้นคว้า โครงการหรือกิจกรรมแก้ปัญหาหรือการทดสอบ ตามปกติจะมีเวลาทำหลายกิจกรรมข้างต้น เขายังคงให้คะแนนจากการทดสอบ เช่นเดียวกับการสอนแบบเดิม (วิจารณ์ พานิช, 2556, น. 23)

ตารางที่ 2.2

เปรียบเทียบระหว่างห้องเรียนแบบเดิมกับห้องเรียนแบบกลับด้าน

ห้องเรียนแบบเดิม	ห้องเรียนแบบกลับด้าน
กิจกรรม Warm-Up 5 นาที	กิจกรรม Warm-up 5 นาที
ทบทวนการบ้านของคืนก่อน 20 นาที	ถาม – ตอบเรื่องวิดีโอที่ศัสน์ 10 นาที
บรรยายเนื้อหาวิชาใหม่ 30 – 45 นาที	กิจกรรมเรียนรู้ที่ครูมอบหมาย หรือนักเรียน คิดเอง หรือ Lab 1 ชั่วโมง 15 นาที
กิจกรรมเรียนรู้ที่ครูมอบหมาย หรือนักเรียนคิด เอง หรือ Lab 20 – 35 นาที	-

หมายเหตุ. ปรับปรุงจาก ครูเพื่อศิษย์สร้างห้องเรียนกลับด้าน โดยวิจารณ์ พานิช, 2556, มูลนิธิสยามกัมมาจล 19 ถนนรัชดาภิเษก แขวงจตุจักร เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900.

จากการศึกษาแนวคิดการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน สรุปได้ว่าการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านนั้นเป็นการจัดการเรียนรู้ที่ให้นักเรียนเรียนศึกษาค้นคว้าข้อมูลที่บ้าน และมาทำแบบฝึกหัดที่ห้องเรียน ถาม-ตอบกันในชั่วโมงเรียน วิธีการสอนครูอาจจะใช้สื่อที่อยู่บนเว็บไซต์ หรืออยู่ใน Youtube ของแต่ละบทเรียนมาให้นักเรียนได้ศึกษาก่อน เมื่อถึงชั่วโมงเรียนครูจึงมีหน้าที่เป็นครูฝึกที่จะคอยดูแลช่วยเหลือนักเรียนในการทำแบบฝึกหัดและยังช่วยให้ครูได้ใกล้ชิดกับนักเรียนมากขึ้น ทำให้นักเรียนกล้าที่จะเอ่ยหาครูมากขึ้นด้วย

2.2.5 การจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน

Brame (2013, p. 89) ได้อธิบายหลักการจัดการเรียนการสอนห้องเรียนแบบ ห้องเรียนกลับด้าน ไว้ดังนี้

1. จัดให้นักเรียนได้มีโอกาสศึกษาค้นคว้าในการค้นพบองค์ความรู้ก่อนเข้าห้องเรียน
2. สร้างความสนใจและกระตุ้นแก่นักเรียนในการเตรียมตัวก่อนเข้าชั้นเรียน เช่น การสอบย่อย หรือภาระงานที่มอบหมาย งานเขียน หรือใบงาน เป็นต้น
3. จัดให้มีกระบวนการที่ช่วยให้นักเรียนรับรู้ถึงความเข้าใจในบทเรียนของนักเรียน เพื่อตรวจสอบว่านักเรียนเข้าใจบทเรียนได้ถูกต้อง

4. กิจกรรมในชั้นเรียนต้องมุ่งเป้าไปที่การพัฒนาการคิด ความรู้ขั้นสูง

วิจารณ์ พานิช (2556, น. 57-61) ได้อธิบายวิธีการดำเนินการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน มีดังนี้

1. ครูอธิบายประโยชน์ของการเรียนแบบใหม่
2. สอนวิธีดูและจัดการวิดีโอทัศน์ ครูต้องแนะนำวิธีที่ถูกต้องแก่นักเรียน การดูวิดีโอทัศน์ บทเรียนแตกต่างจากดูทีวีบันเทิง ในทำนองเดียวกันกับการอ่านหนังสือสารคดี
3. ฝึกทักษะการดูวิดีโอทัศน์ ครูต้องแนะนำวิธีที่ถูกต้องแก่นักเรียน ให้ดูแบบตั้งใจดูจริง ๆ โดยไม่มีสิ่งรบกวนสมาธิ เช่น ไม่มีหูฟังเสียบหู ไม่เปิด Facebook ไปพร้อมกัน ฝึกใช้ปุ่มหยุดวิดีโอทัศน์และรีเซ็ตประเด็นสำคัญของเรื่อง
4. สอนวิธีการจดบันทึกแบบคอร์เนลล์ Cornell Note-Taking System ครูแจกแบบฟอร์ม Template สำหรับให้นักเรียนฝึกจดบันทึก การจดบันทึกแบบ คอร์เนลล์ช่วยการฝึกตั้งคำถามและการจับประเด็นสำคัญ
5. กำหนดให้นักเรียนตั้งคำถามที่น่าสนใจ เพื่อให้แน่ใจว่านักเรียนได้ดูวิดีโอทัศน์มาก่อน โดย ต้องเป็นคำถามที่เกี่ยวข้องกับในวิดีโอทัศน์ และนักเรียนเองไม่รู้คำตอบ นักเรียนแต่ละคนต้องตั้งคำถาม มาคนละ 1 - 2 คำถาม ต่อวิดีโอทัศน์ 1 ตอน
6. ในชั้นเรียน จะมีช่วงเวลา “คำถามและคำตอบ” ที่สนุกสนานและมีคุณค่าต่อการเรียนรู้อย่างยิ่ง อาจเรียนคนเดียว หรือเรียนเป็นกลุ่ม และเป็นการทำงานร่วมกับครู ต้องมีส่วนตั้งคำถามและ ช่วยกันหาคำตอบและมีการจัดกลุ่มเรียน
7. บางคำถามครูก็ 모르คำตอบ ครูจึงได้มีโอกาสแสดงให้นักเรียนเห็นว่า การไม่รู้เป็นเรื่องปกติ ไม่ใช่เรื่องน่าอายหรือต้องปิดบัง การที่ครูได้ร่วมค้นคว้ากับนักเรียน ทำให้เกิดความสนิทสนม ช่วยให้นักเรียนกล้าถามต่อ และที่สำคัญ ช่วยให้นักเรียนได้เรียนรู้ด้วย

8. วิธีกำหนดให้คู่วิธีทัศน์แล้วตั้งคำถาม 1 คำถามวิธีตั้งคำถาม และเรียนรู้วิธีหาคำตอบร่วมกันที่โรงเรียนนี้ คือวิธีเรียนที่ประเสริฐที่สุด ช่วยให้เราได้หลายด้านของ 21st Century Skills ที่สำคัญ คือ Learning Skills, Inquiry Skills, Collaboration Skills

9. วางรูปแบบห้องเรียนแบบกลับด้านและเรียนให้รู้จริง ห้องเรียนต้องเปลี่ยนจาก Classroom เป็น Studio คือกลายเป็น ห้องทำงานเป็นห้องที่จุดสนใจคือการเรียนของตนเอง เรียนโดยการลงมือทำไม่ใช่โดยการฟังครูสอนในห้องเรียนแบบเก่า

10. ให้นักเรียนได้จัดการเวลาและงานของตนเอง ในห้องเรียนกลับด้านและเรียนให้รู้จริง นักเรียนสามารถเรียนไว้ล่วงหน้า เรียนวิชาบางวิชาให้จบเร็ว สามารถสอบได้ก่อนเวลา และใช้เวลาของวิชาที่เรียนจบเร็วเรียนวิชาอื่น

11. ส่งเสริมให้นักเรียนช่วยเหลือกันเอง ห้องเรียนคือ Learning Hub (ไม่ใช่ Teaching Hub) จุดสนใจคือนักเรียนด้วยกันเอง ไม่ใช่ครู นักเรียนจะตระหนักในความจริงข้อนี้ และเรียนรู้ร่วมกัน และช่วยเหลือกัน จะรวมตัวกันเองเป็นกลุ่มเพื่อเรียนรู้ร่วมกัน

12. สร้างระบบประเมินที่เหมาะสม เราต้องการระบบประเมินที่ประเมินความเข้าใจของนักเรียนอย่างแม่นยำคำถามคือครูรู้ได้อย่างไรว่านักเรียนได้เรียนรู้อย่างรู้จริงตามที่กำหนดไว้ในวัตถุประสงค์ของวิชา และถ้านักเรียนคนใดยังเรียนรู้ไม่ได้ตามที่กำหนดจะอย่างไร เทคโนโลยีไอซีทีสมัยใหม่คือคำตอบ

13. การประเมินเพื่อปรับปรุง ด้วยการตั้งคำถามแก่นักเรียนตามความสามารถของนักเรียน แต่ละคน และริบแก้ความเข้าใจผิดให้นักเรียน

ทัศนวรรณ รามณรงค์ (2556, น. 22) ได้อธิบายวิธีการดำเนินการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน มีดังนี้

1. ผู้สอนกำหนดวัตถุประสงค์อย่างละเอียดในการเรียนรู้เนื้อหาสาระ มีการจัดกลุ่มวัตถุประสงค์และต้องบ่งบอกสิ่งสำคัญที่นักเรียนจะต้องกระทำให้ได้เพื่อแสดงว่าตนได้เกิดการเรียนรู้จริงในสาระนั้นๆ

2. ผู้สอนมีการวางแผนการเรียนรู้สำหรับนักเรียนแต่ละคนให้สามารถตอบสนองความถนัดที่แตกต่างกันของนักเรียน ซึ่งอาจใช้สื่อการเรียนรู้ วิธีสอน หรือเวลาที่แตกต่างกันเพื่อช่วยให้นักเรียนบรรลุวัตถุประสงค์ทางการเรียนที่กำหนด

3. ผู้สอนแจ้งให้นักเรียนเข้าใจในจุดมุ่งหมาย วิธีการเรียน ระเบียบกติกา ข้อตกลงต่าง ๆ ในการทำงานให้ชัดเจน

4. นักเรียนมีการดำเนินการเรียนรู้ตามแผนการเรียนที่ผู้สอนจัดให้มีการประเมินการเรียนตามวัตถุประสงค์แต่ละข้อ โดยผู้สอนคอยดูแลและให้คำปรึกษาเป็นรายบุคคล

5. หากนักเรียนบรรลุวัตถุประสงค์หนึ่งที่กำหนดไว้แล้วจึงจะมีการดำเนินการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ต่อไป

6. หากนักเรียนไม่สามารถบรรลุวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ผู้สอนต้องมีการวินิจฉัยปัญหาและความต้องการของนักเรียน

7. นักเรียนดำเนินการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดจนบรรลุครบทุกวัตถุประสงค์

8. ผู้สอนมีการติดตามความก้าวหน้าในการเรียนรู้ตาม

กล่าวโดยสรุปขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน ให้นักเรียนมีโอกาสในการศึกษาค้นคว้าองค์ความรู้ด้วยตัวเองและจากการดูวิดีโอ ศึกษาจากใบความรู้ที่อยู่บน Facebook ที่ครูได้จัดทำขึ้นทำให้นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ล่วงหน้า เรียนวิชาบางวิชาให้จบเร็วสามารถสอบไล่ก่อนเวลา และใช้เวลาของวิชาที่เรียนจบเร็วเรียนวิชาอื่นส่งเสริมให้นักเรียนช่วยเหลือกันเอง สร้างความสนใจและกระตุ้นแก่นักเรียนในการเตรียมตัวก่อนเข้าชั้นเรียน เช่น การสอบย่อย หรือภาระงานที่มอบหมาย งานเขียน หรือใบงาน และสร้างระบบประเมินที่เหมาะสม เราต้องการระบบประเมินที่ประเมินความเข้าใจของนักเรียนอย่างแม่นยำคำถามคือครูรู้ได้อย่างไรว่านักเรียนได้เรียนรู้จริงตามที่กำหนดไว้ในวัตถุประสงค์ของวิชา และถ้านักเรียนคนใดยังเรียนรู้ไม่ได้ตามที่กำหนดจะทำอย่างไร เทคโนโลยีไอซีทีสมัยใหม่คือคำตอบ

2.2.6 ประโยชน์การจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบห้องเรียนกลับด้าน

วิจารณ์ พานิช (2556, น. 65) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของห้องเรียนกลับด้านไว้ดังนี้

1. เพื่อเปลี่ยนวิธีการสอนของครูจากการบรรยายหน้าชั้นเรียนหรือจากครูสอนไปเป็นครูฝึกทำกิจกรรมอื่นในชั้นเรียนให้แก่นักเรียนเป็นรายบุคคล

2. เพื่อใช้เทคโนโลยีการเรียนที่นักเรียนสมัยใหม่ชอบ โดยใช้สื่อ ICT

3. ช่วยเหลือนักเรียนที่มีงานยุ่ง ดังนั้นจึงต้องเข้าไปช่วยเหลือในการจัดการเรียนรู้โดยใช้บทสอนที่สอนด้วยวิดีโออยู่บนอินเทอร์เน็ต (Internet)

4. ช่วยเหลือนักเรียนเรียนอ่อนให้ขวนขวายหาความรู้ในชั้นเรียนปกตินักเรียนเหล่านี้จะถูกทอดทิ้งแต่ในห้องเรียนกลับด้านนักเรียนจะได้รับการเอาใจใส่จากครูมากที่สุดโดยอัตโนมัติ

5. ช่วยเหลือนักเรียนที่มีความสามารถแตกต่างกันให้ก้าวหน้าในการเรียนตามความสามารถของตนเอง

6. ช่วยให้เกิดปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับครูเพิ่มขึ้น

จันทวรรณ ปิยะวัฒน์ (2558, น. 15) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของห้องเรียนกลับด้านไว้ดังนี้

1. เกิดทักษะการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ทักษะการคิดวิเคราะห์
2. ร่วมมือกันเรียนและสอนระหว่างเพื่อนนักเรียนด้วยกันการทำงานร่วมกัน
3. เกิดการเรียนรู้ที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง
4. รับการสะท้อนกลับได้มากขึ้น
5. สร้างโอกาสให้คำปรึกษาแบบรายบุคคลมากขึ้น
6. เกิดความรับผิดชอบในการเรียนรู้
7. เกิดทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิต และส่งเสริมให้มีวินัย

ทัศนวรรณ งามณรงค์ (2556, น. 28) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของห้องเรียนกลับด้านไว้ ดังนี้

1. เพื่อเปลี่ยนวิธีการสอนของครู จากการบรรยายหน้าชั้นเรียนหรือจากครูสอนไปเป็นครูฝึก ฝึกการทำแบบฝึกหัดหรือทำกิจกรรมอื่นในชั้นเรียนให้แก่นักเรียนเป็นรายบุคคลหรืออาจเรียกว่าเป็นครูตัวต่อตัว
2. เพื่อใช้เทคโนโลยีการเรียนที่นักเรียนสมัยใหม่ชอบ โดยใช้สื่อ ICT ซึ่งกล่าวได้ว่าเป็นการนำโลกของโรงเรียนเข้าสู่โลกของนักเรียนซึ่งเป็นโลกยุคดิจิทัล
3. ช่วยเหลือนักเรียนที่มีงานยุ่ง นักเรียนสมัยนี้มีกิจกรรมมาก ดังนั้นจึงต้องเข้าไปช่วยเหลือในการจัดการเรียนรู้โดยใช้บทสอนที่สอนด้วยวีดิทัศน์อยู่บนอินเทอร์เน็ต (Internet) ช่วยให้นักเรียนเรียนไว้ล่วงหน้าหรือเรียนตามชั้นเรียนได้ง่ายขึ้น รวมทั้งเป็นการฝึกนักเรียนให้รู้จักการจัดเวลาของตนเอง
4. ช่วยเหลือนักเรียนเรียนอ่อนให้ขวนขวายหาความรู้ ในชั้นเรียนปกตินักเรียนเหล่านี้จะถูกทอดทิ้งแต่ในห้องเรียนกลับด้านนักเรียนจะได้รับการเอาใจใส่จากครูมากที่สุดโดยอัตโนมัติ
5. ช่วยเหลือนักเรียนที่มีความสามารถแตกต่างกันให้ก้าวหน้าในการเรียนตามความสามารถของตนเอง เพราะนักเรียนสามารถฟัง คู่วิดีโอที่สนใจได้เองจะหยุดตรงไหนก็ได้ กรอกลับก็ได้ตามที่ตนเองพึงพอใจที่จะเรียน
6. ช่วยให้นักเรียนสามารถหยุดและกรอกลับคู่มือของตนเองได้ ทำให้นักเรียนจัดเวลาเรียนตามที่ตนเองพอใจ เมื่อถึงหยุดพักได้ สามารถแบ่งเวลาในการดูเป็นช่วงได้
7. ช่วยให้เกิดปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับครูเพิ่มขึ้น ตรงกันข้ามกับการที่เรียนแบบออนไลน์ การเรียนแบบห้องเรียนกลับด้านยังเป็นรูปแบบการเรียนที่นักเรียนยังคงมาโรงเรียนและนักเรียนพบปะกับครู ห้องเรียนกลับด้านเป็นการประสานการใช้ประโยชน์ระหว่างการเรียนแบบออนไลน์ และการเรียนระบบพบหน้า

8. ช่วยให้ครูรู้จักนักเรียนดีขึ้น หน้าที่ของครูไม่ใช่เพียงช่วยให้นักเรียนได้ความรู้หรือเนื้อหา แต่ต้องกระตุ้นให้เกิดแรงบันดาลใจ (Inspire) ให้กำลังใจ รับฟังและช่วยเหลือ ส่งเสริมนักเรียนซึ่งเป็นมิติสำคัญที่จะช่วยเสริมพัฒนาการทางการเรียนของนักเรียน

9. ช่วยเพิ่มปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพื่อนนักเรียนด้วยกันเอง จากกิจกรรมทางการเรียนที่ครูจัดประสบการณ์ขึ้นมา นั้น นักเรียนสามารถที่จะช่วยเหลือเกื้อกูลซึ่งกันและกันได้ดี เป็นการปรับเปลี่ยนกระบวนทัศน์ของนักเรียนที่เคยเรียนตามคำสั่งครูหรือทำงานให้เสร็จตามกำหนด เป็นการเรียนรู้เพื่อตนเองไม่ใช่คนอื่น ส่งผลต่อนักเรียนที่เอาใจใส่การเรียน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนด้วยกันจะเพิ่มขึ้น โดยอัตโนมัติ

10. ช่วยให้เห็นคุณค่าของความแตกต่าง ตามปกติแล้วในชั้นเรียนเดียวกันจะมีนักเรียนที่มีความแตกต่างกันมาก มีความถนัดและความชอบที่แตกต่างกัน ดังนั้นการจัดกิจกรรมการสอนแบบห้องเรียนกลับด้านจะช่วยให้ครูเห็นจุดอ่อนจุดแข็งของนักเรียนแต่ละคน เพื่อด้วยกันก็เห็น และช่วยเหลือกันด้วยจุดแข็งของแต่ละคน

11. เป็นการปรับเปลี่ยนรูปแบบการจัดการห้องเรียน ช่วยเปิดช่องให้ครูสามารถจัดการชั้นเรียนได้ตามความต้องการที่จะทำ ครูสามารถทำหน้าที่ของการสอนที่สำคัญในเชิงสร้างสรรค์ เพื่อสร้างคุณภาพแก่ชั้นเรียน ช่วยให้นักเรียนรู้อนาคตของชีวิตได้ดีที่สุด

Bergmann and Sams (2012, p. 26) บอกเหตุผลที่ควรกลับด้านห้องเรียน หรืออีกนัยหนึ่งบอกว่า การกลับด้านห้องเรียนมีผลอะไรบ้าง พอจะสรุปได้ดังนี้

1. เพื่อเปลี่ยนวิธีการสอนของครู จากบรรยายหน้าชั้น หรือเป็นครูสอน ไปเป็นครูฝึก ฝึกการทำแบบฝึกหัด หรือกิจกรรมอื่นในชั้นเรียน ให้แก่นักเรียนเป็นรายคน หรืออาจเรียกว่าเป็นครูตัวต่อตัว

2. เพื่อใช้เทคโนโลยีการเรียนที่นักเรียนสมัยใหม่ชอบ คือ ไอซีทีหรืออาจเรียกว่าเป็นการนำโลกของโรงเรียน เข้าสู่โลกของนักเรียน คือ โลกดิจิทัล

3. ช่วยนักเรียนที่มีงานยุ่ง นักเรียนสมัยนี้ธุระมาก กิจกรรมมาก บางคนเป็นนักกีฬา ต้องขาดเรียนไปแข่งขัน แทบทุกคนมีงานเทศกาล ที่ตนต้องเข้าไปช่วยจัด การมีบทสอนด้วยวิดีโอที่สั้นอยู่บน อินเทอร์เน็ตช่วยให้นักเรียนเหล่านี้เรียนไว้ล่วงหน้า หรือเรียนตามชั้นเรียนได้ง่ายขึ้น รวมทั้งเป็นการฝึกนักเรียนให้รู้จักจัดการเวลาของตน

4. ช่วยนักเรียนเรียนอ่อนที่ขวนขวาย ในห้องเรียนปกตินักเรียนเหล่านี้จะถูกทอดทิ้ง แต่ในห้องเรียนกลับด้าน นักเรียนเหล่านี้จะได้รับความเอาใจใส่ของครูมากที่สุด คือ ครูเอาใจใส่นักเรียนที่ต้องการความช่วยเหลือมากที่สุด โดยอัตโนมัติ

5. ช่วยนักเรียนที่มีความสามารถแตกต่างกัน ให้ก้าวหน้าในการเรียนตามความสามารถของตน เพราะนักเรียนสามารถฟังวิธีที่ศรัทธาก็ได้ หยุดตรงไหนก็ได้ กรอกลับก็ได้ ผู้เขียนเล่าว่า นักเรียนที่หัวไวมาก ๆ บางคนควิวัติที่ศรัทธาบางบทเรียนด้วยความเร็ว 2 เท่าก็มี

6. ช่วยให้นักเรียนสามารถหยุด และกรอกลับคูครูของตนได้ ทำให้นักเรียนจัดเวลาเรียนตามที่ตนพอใจ เมื่อก็หยุดพักได้ แบ่งเวลาควิวัติที่ศรัทธาเป็นช่วง ๆ ได้ เล่นสนุกด้วยการควิวัติที่ศรัทธาความเร็ว 2 เท่าก็ได้

7. ช่วยให้เกิดปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับครูเพิ่มขึ้น ตรงกันข้ามกับสิ่งที่เรียกว่าการเรียนแบบออนไลน์การกลับด้านห้องเรียน ยังคงเป็นการเรียนแบบนักเรียนมาโรงเรียน และนักเรียนสัมผัสครูห้องเรียนกลับด้านเป็นการใช้พลังทั้งของระบบ ออนไลน์ และระบบพบหน้า ช่วยเปลี่ยนหรือเพิ่มบทบาทของครู ให้เป็นทั้งพี่เลี้ยง (Mentor) เพื่อนบ้าน (Neighbor) และผู้เชี่ยวชาญ (Expert)

8. ช่วยให้คุณรู้จักนักเรียนดีขึ้น หน้าทีของครูไม่ใช่เพียงช่วยให้นักเรียนได้วิชา หรือเนื้อหาแต่ต้องกระตุ้นแรงบันดาลใจ (Inspire) ให้กำลังใจ รับฟัง และช่วยส่งเสริมให้นักเรียนฝันถึงอนาคตของตน นั่นคือมิตินของความสัมพันธ์ ที่ช่วยส่งเสริมพัฒนาการของนักเรียนผู้เขียนเล่าว่า ประสบการณ์ของตนบอกว่า หลังกลับด้านห้องเรียน นักเรียนที่มีปัญหาส่วนตัวกล้าปรึกษาครูผ่านทางช่องทางสื่อสารสมัยใหม่มากขึ้น

9. ช่วยเพิ่มปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพื่อนนักเรียนกันเอง ข้อเขียนในหนังสือ ในส่วนหัวข้อย่อยนี้ดีที่สุดสำหรับครูเพื่อนักเรียนและ ผมตีความว่า มีผลเปลี่ยนกระบวนทัศน์ของนักเรียนจากเรียนเพื่อทำตามคำสั่งครู หรือทำงานเพื่อให้เสร็จตามข้อกำหนด เป็นเรียนเพื่อตนเอง เพื่อการเรียนรู้ของตน ไม่ใช่เพื่อคนอื่น มีผลให้นักเรียนเอาใจใส่การเรียน

Dechakup (2001, p. 15) การเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้านเป็นการเรียนการสอนที่สามารถใช้สนับสนุนวิธีการเรียนการสอนของรายวิชาศึกษาทั่วไปเพื่อให้นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองมีความขยันหมั่นเพียรมีความรับผิดชอบ การจัดการเรียนการสอนที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญโดยใช้กระบวนการกลุ่มให้นักเรียนได้มีโอกาสทำงานร่วมกันเพื่อผลประโยชน์และเกิดความสำเร็จร่วมกันของกลุ่มซึ่งการเรียนแบบห้องเรียนกลับด้านใช้เป็นเพียงจัดให้นักเรียนทำงานเป็นกลุ่ม เช่นทำรายงานทำกิจกรรมประดิษฐ์หรือสร้างชิ้นงานอภิปรายตลอดจนปฏิบัติการทดลองแล้วผู้สอนทำหน้าที่สรุปความรู้ด้วยตนเองเท่านั้น แต่ผู้สอนจะต้องพยายามใช้กลยุทธ์วิธีให้นักเรียนได้ใช้กระบวนการประมวลสิ่งที่มาจากการทำกิจกรรมต่าง ๆ จัดระบบความรู้สรุปเป็นองค์ความรู้ด้วยตนเองเป็นหลักการสำคัญ

กล่าวโดยสรุปข้อดีของห้องเรียนกลับด้านเป็นการเปลี่ยนวิธีการสอนของครูจากการบรรยายหน้าชั้นเรียนเป็นโค้ชให้กับนักเรียน เพื่อให้ครูกับนักเรียนมีปฏิสัมพันธ์กับนักเรียนและใช้

อินเทอร์เน็ตเข้าไปช่วยเหลือในการจัดการเรียนรู้โดยใช้บทสอนที่สอนด้วยวีดิทัศน์อยู่บนอินเทอร์เน็ตและช่วยเหลือนักเรียนเรียนอ่อนให้ขวนขวายหาความรู้ ในชั้นเรียนปกตินักเรียนเหล่านี้จะถูกทอดทิ้ง แต่ในห้องเรียนกลับด้านนักเรียนจะได้รับการเอาใจใส่จากครูมากที่สุด

ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน

การจัดการเรียนรู้ที่ให้นักเรียนเรียนศึกษาค้นคว้าข้อมูลที่บ้านและมาทำแบบฝึกหัดในห้องเรียน ตาม-ตอบกันในชั่วโมงเรียน โดยยึดวิธีการสอนตามแนวคิดของ วิจารย์ พานิช (2556, น. 27) ดังนี้

- การเรียนนอกห้องเรียน

ครูบันทึกวีดิโอการสอนให้เด็กไปดูเป็นการบ้าน ครูจะแจกสื่อให้เด็กไปศึกษาล่วงหน้าที่บ้าน โพสต์ลิงค์วีดิทัศน์ผ่าน Facebook และให้นักเรียนศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม จากนั้นให้นักเรียนเข้าไปทดสอบความรู้ออนไลน์ที่ครูได้สร้างหรือไปงานที่ครูโพสต์ในกลุ่ม Facebook เพื่อตรวจสอบความเข้าใจที่ถูกต้องของนักเรียน ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 นักเรียนศึกษาการบรรยายผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์

ขั้นที่ 2 นักเรียนสืบค้นข้อมูลเพิ่มเติมและสอบถามครูผ่านทาง Facebook

ขั้นที่ 3 นักเรียนศึกษานเนื้อหาด้วยตัวเองผ่านออนไลน์อื่น ๆ

ขั้นที่ 4 นักเรียนสรุปความรู้ด้วยความเข้าใจของตัวเอง

- การเรียนในห้องเรียน

ครูใช้ชั้นเรียนสำหรับชี้แนะนักเรียนให้เข้าใจ สร้างความสนใจด้วยการถามคำถามที่นักเรียนได้ศึกษาจากการเรียนที่บ้าน เมื่อมาเข้าชั้นเรียนให้นักเรียนซักถามข้อสงสัยต่าง ๆ จากนั้นให้นักเรียนสรุปความรู้เป็นรายกลุ่ม โดยมีครูคอยให้คำแนะนำตอบข้อสงสัยของนักเรียนและคอยให้ความแนะนำในการทำแบบฝึกหัด ซึ่งมีขั้นการสอนดังนี้

ขั้นที่ 1 ครูแนะนำนักเรียนให้ทำการบ้านและงานที่มอบหมาย

ขั้นที่ 2 นักเรียนนำเสนองานที่เรียนรู้มาจากบ้าน

ขั้นที่ 3 ครูประเมินความรู้ งานที่มอบหมายและทักษะนักเรียน

กล่าวโดยสรุปขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน โดยยึดวิธีการสอนตามแนวคิดของ วิจารย์ พานิช เป็นการเปลี่ยนวิธีการสอนของครูจากการบรรยายหน้าชั้นเรียนเป็นโค้ชให้กับนักเรียน เพื่อให้ครูกับนักเรียนมีปฏิสัมพันธ์กับนักเรียนและใช้อินเทอร์เน็ตเข้าไปช่วยเหลือในการจัดการเรียนรู้โดยใช้บทสอนที่สอนด้วยวีดิทัศน์อยู่บนอินเทอร์เน็ตและช่วยเหลือนักเรียนเรียนอ่อนให้ขวนขวายหาความรู้ ในชั้นเรียนปกตินักเรียนเหล่านี้จะถูกทอดทิ้ง แต่ในห้องเรียนกลับด้านนักเรียนจะได้รับการเอาใจใส่จากครูมากที่สุด

2.3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.3.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

พิมพันธ์ุ เศษะคุปต์ และเพยาว์ ยินดีสุข (2548, น. 125) ได้กล่าวโดยสรุปว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหมายถึง ความสำเร็จที่ได้จากกระบวนการเรียนการสอน

ศิริชัย กาญจนวาสิ (2544, น. 138) ได้กล่าวโดยสรุปว่า เป็นการเรียนรู้ตามแผนที่กำหนดไว้ล่วงหน้า อันเกิดจากกระบวนการเรียนการสอนในช่วงระยะเวลาใดเวลาหนึ่ง มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช (2546) ให้ความหมายว่า การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นการวัดความสำเร็จทางการเรียน หรือวัดประสบการณ์ทางการเรียนที่นักเรียนได้รับการเรียนการสอน โดยวัดตามจุดมุ่งหมายของการสอนหรือวัดผลสำเร็จจากการศึกษาอบรมในโปรแกรมต่าง ๆ และความสำคัญของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ไพโรจน์ คะเชนทร์ (2556, น. 136) ได้กล่าวโดยสรุปว่า ความผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคือคุณลักษณะ รวมถึงความรู้ ความสามารถของบุคคลอันเป็นผลมาจากการเรียนการสอน หรือมวลประสบการณ์ทั้งปวงที่บุคคลได้รับการเรียนการสอน ทำให้บุคคลเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในด้านต่าง ๆ ของสมรรถภาพทางสมอง ซึ่งมีจุดมุ่งหมายเพื่อเป็นการตรวจสอบระดับความสามารถสมองของบุคคลว่าเรียนแล้วรู้อะไรบ้าง และมีความสามารถด้านใดมากน้อยเท่าไร ตลอดจนผลที่เกิดขึ้นจากการเรียนการฝึกฝนหรือประสบการณ์ต่าง ๆ ทั้งในโรงเรียน ที่บ้าน และสิ่งแวดล้อมอื่น ๆ รวมทั้งความรู้สึก ค่านิยม จริยธรรมต่าง ๆ ก็เป็นผลมาจากการฝึกฝนด้วย

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสามารถหรือผลสำเร็จที่ได้รับจากกิจกรรมการเรียนการสอนเป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและประสบการณ์เรียนรู้ทางด้านพุทธิพิสัย จิตพิสัย และทักษะพิสัย และยังได้จำแนกผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ตามลักษณะของวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอนที่แตกต่างกัน (ปราณี กองจินดา, 2549, น. 42)

ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลที่เกิดจากกระบวนการเรียนการสอนที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม และสามารถวัดได้โดยการแสดงออกมาทั้ง 3 ด้าน คือ ด้านพุทธิพิสัย ด้านจิตพิสัย และด้านทักษะพิสัย

2.3.2 ทฤษฎีของการทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

Bloom (1976, p. 18, อ้างถึงใน อติญาณ์ ศรีเกษตริน, 2543, น.72 - 74) การวัดและประเมินผลกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ว่า การประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เป็นการพิจารณาผลที่เกิดจากการวัด การเรียนรู้ในภาพรวม การประเมินผลกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์จึงประกอบด้วย การประเมินความเข้าใจกระบวนการวิทยาศาสตร์ แบบ

ประเมินความคิดเห็นต่อการเรียนการสอนด้วยห้องเรียนกลับด้าน ทักษะการใช้ห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์และความรับผิดชอบในการปฏิบัติงานวิทยาศาสตร์ซึ่งความก้าวหน้าด้านต่าง ๆ ของนักเรียนจะส่งผลกระทบต่อประสพของรายวิชา ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง และมาตรฐานการเรียนรู้ที่สถานศึกษากำหนดไว้ การวัดและประเมินผลตัวนักเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์จึงวัดและประเมิน 2 แนวทางคือการวัดและประเมินผลตามคู่มือ Taxonomy Of Educational Objectives ของ Bloom และ การประเมินตามสภาพจริง (Authentic Assessment)

2.3.4.1 พฤติกรรมที่ต้องการทำการวัดประเมินนักเรียนดังนี้

1) ด้านความรู้ความจำ หมายถึง ความสามารถในการระลึกถึงสิ่งที่เคยเรียนรู้มาแล้วเกี่ยวกับข้อเท็จจริง ศัพท์นิยาม มโนทัศน์ ข้อตกลง การจัดประเภท เทคนิควิธีการ หลักการ กฎ ทฤษฎี และแนวคิดที่สำคัญทางด้านวิทยาศาสตร์ นักเรียนที่มีความสามารถในด้านนี้ จะแสดงออกโดยสามารถให้คำจำกัดความหรือนิยาม เล่าเหตุการณ์ จดบันทึก เรียกชื่อ อ่านสัญลักษณ์ และระลึกข้อสรุปได้ การวัดพฤติกรรมด้านความรู้ความจำลักษณะของข้อสอบจะถามเกี่ยวกับความรู้ความจำไม่เกินร้อยละ 20 ของข้อสอบทั้งหมด

2) ด้านความเข้าใจ หมายถึง ความสามารถในการอธิบาย การแปลความ การตีความ สร้างข้อสรุป ขยายความ นักเรียนมีความสามารถในด้านนี้จะแสดงออก โดยสามารถเปรียบเทียบ แสดงความสัมพันธ์ การอธิบายชี้แนะ การจำแนกเข้าหมวดหมู่ ยกตัวอย่าง ให้เหตุผล จับใจความ เขียนภาพประกอบ ตัดสินเลือก แสดงความเห็น อ่านกราฟแผนภูมิและแผนภาพได้

3) ด้านการนำไปใช้ เป็นการวัดความสามารถด้านการนำเอาความรู้ความเข้าใจ มาประยุกต์ใช้ หรือแก้ปัญหาในเหตุการณ์ หรือสถานการณ์ใหม่ได้อย่างเหมาะสม การเขียนคำถามในระดับนี้อาจเขียนคำถามความสอดคล้องระหว่างวิชาและการปฏิบัติ ถามให้อธิบาย หลักวิชา ถามให้แก้ปัญหา ถามเหตุผลของภาคปฏิบัติ

4) ด้านการวิเคราะห์ เป็นการวัดความสามารถในการแยกแยะหรือแจกแจงรายละเอียดของเรื่องราว ความคิด การปฏิบัติออกเป็นระดับย่อย ๆ โดยอาศัยหลักการหรือกฎเกณฑ์ต่าง ๆ เพื่อค้นพบข้อเท็จจริงและคุณสมบัติบางประการ คำถามระดับการวิเคราะห์ แบ่งออก 3 ประเภท คือ การวิเคราะห์ความสำคัญ การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ และการวิเคราะห์หลักการ

5) ด้านการสังเคราะห์ เป็นการวัดความสามารถในการรวบรวมและผสมผสานในด้านรายละเอียดหรือเรื่องราวปลีกย่อย ของข้อมูลสร้างเป็นสิ่งใหม่ที่แตกต่างจากเดิม ความสามารถดังกล่าวเป็นพื้นฐานของความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ คำถามระดับนี้แบ่งออกเป็น 3 ประเภท ได้แก่ การสังเคราะห์ข้อความ การสังเคราะห์แผนงาน การสังเคราะห์ความสัมพันธ์

6) ด้านการวัดและประเมินค่า เป็นการวัดความสามารถในด้านการสรุปค่าหรือตีราคา เกี่ยวกับเรื่องราว ความคิด พฤติกรรมว่าดี-เลว เหมาะสม-ไม่เหมาะสม เพื่อหาจุดประสงค์บางประการมาอ้างอิงโดยใช้เกณฑ์ภายในและการประเมินโดยใช้เกณฑ์ภายนอก (Bloom 1976, p. 77)

ดังนั้นการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยสนใจที่จะศึกษาพฤติกรรม โดยเป็นการวัดพฤติกรรมการเรียนรู้ 4 ด้าน คือ ความรู้ความจำ ด้านความเข้าใจ ด้านการนำไปใช้ ด้านการวิเคราะห์ ซึ่งผู้วิจัยใช้เป็นแนวทางในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาเคมีในการวิจัยครั้งนี้

2.3.3 ความสำคัญของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (2540, น. 5) ได้ระบุคุณภาพในการจัดการศึกษาของโรงเรียนพิจารณาได้จากปัจจัยต่าง ๆ ใน 5 องค์ประกอบ ที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ได้แก่ ผู้สอน นักเรียน สภาพของสังคม และรวมถึงการสอนของผู้สอน

หุฤษฎ์ เลิศอนันตกร และศศิเพ็ญ พวงสายใจ (2554, น. 15) กล่าวถึง ความสำคัญที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ซึ่งเกี่ยวข้องกับองค์ประกอบที่มีความสัมพันธ์ กับความสามารถในการเรียนรู้ของนักเรียนประกอบด้วย

1. ครูควรมีการศึกษาค้นคว้าทางวิชาการ อ่านหนังสือที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่สนใจให้มากเป็นประสบการณ์ทางการเรียนการสอน ความรู้ของครูการถ่ายทอดความรู้ของคุณภาพของการสอน อุปกรณ์การสอนที่ทันสมัย มีทัศนคติที่ดีต่อนักเรียน มีคุณธรรมและมีความยุติธรรม การตั้งใจและการกระตุ้นเสริมแรงนักเรียน ให้ความช่วยเหลือ และสามารถแก้ปัญหาให้กับนักเรียนได้ บรรยากาศในการสอนและสิ่งแวดล้อม

2. นักเรียน ได้แก่ พันธุกรรม เชาวปัญญา ความถนัด ความสนใจ อารมณ์ ฐานะทางเศรษฐกิจและสังคมของครอบครัว การศึกษาของบิดามารดา การปรับตัว แรงจูงใจ หลักสูตรหรือวิชาที่เรียน วัฒนธรรม ทัศนคติต่อสถาบันและครู บรรยากาศในการเรียนและสิ่งแวดล้อม

Prescott (1961, อ้างถึงใน ลัทธพล คำนสกุล 2558, น. 14 – 6) ได้สรุปองค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนทั้งภายในและภายนอกห้องเรียน ดังนี้

1. องค์ประกอบทางด้านร่างกาย ได้แก่ อัตราการเจริญเติบโตของร่างกาย สุขภาพของร่างกาย ขอบกพร่องทางร่างกาย และบุคลิกลักษณะทางร่างกาย

2. องค์ประกอบทางด้านความรัก ได้แก่ ความสัมพันธ์ของบิดามารดา ความสัมพันธ์ของบิดามารดากับลูก ความสัมพันธ์ระหว่างลูก ๆ ด้วยกัน และความสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกภายในครอบครัว

3. องค์ประกอบทางด้านวัฒนธรรมและสังคม ได้แก่ ขนบธรรมเนียมประเพณี ความเป็นอยู่ของครอบครัว สภาพแวดล้อมทางบ้าน และการอบรมทางบ้าน

4. องค์ประกอบทางความสัมพันธ์ในเพื่อนวัยเดียวกัน ได้แก่ ความสัมพันธ์ของเพื่อนนักเรียนที่อยู่ในวัยเดียวกันทั้งที่บ้านและโรงเรียน

5. องค์ประกอบทางการพัฒนาแห่งคน ได้แก่ สถิติปัญญา ความสนใจ เจตคติของนักเรียนที่มีต่อการเรียน

6. องค์ประกอบทางการปรับตน ได้แก่ ปัญหาการปรับตน การแสดงออกทางอารมณ์

สรุปได้ว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือ ผลการเรียนรู้ตามหลักสูตร ได้มาตามหลักการวัดและประเมินผล ที่ครอบคลุมทั้งด้านความรู้ความคิดหรือพุทธิพิสัย ด้านอารมณ์และความรู้สึกหรือจิตพิสัย และด้านทักษะปฏิบัติหรือทักษะพิสัยที่ผู้สอนกำหนดไว้ในช่วงเวลาใดเวลาหนึ่ง สำหรับผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือคุณลักษณะ รวมถึงความรู้ ความสามารถของบุคคลอันเป็นผลมาจากการเรียนการสอน หรือ มวลประสบการณ์ทั้งปวงที่บุคคลได้รับการเรียนการสอน ทำให้บุคคลเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในด้านต่าง ๆ ของสมรรถภาพทางสมอง

2.3.4 ลักษณะแบบทดสอบสัมฤทธิ์ทางการเรียน

พิชิต ฤทธิ์จรูญ (2545, น. 135 – 161) ได้กล่าวถึงลักษณะของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่ดี ดังนี้

1. ความเที่ยงตรง เป็นแบบทดสอบที่สามารถนำไปวัดในสิ่งที่เราต้องการวัดได้อย่างถูกต้อง ครบถ้วน ตรงตามจุดประสงค์ที่ต้องการวัด

2. ความเชื่อมั่น แบบทดสอบที่มีความเชื่อมั่น คือ สามารถวัดได้คงที่ไม่ว่าจะวัดกี่ครั้งก็ตาม เช่น ถ้านำแบบทดสอบไปวัดกับนักเรียนคนเดิมคะแนนจากการสอบทั้งสองครั้งควรมีความสัมพันธ์กันดี เมื่อสอบได้คะแนนสูงในครั้งแรกก็ควรได้คะแนนสูงในการสอบครั้งที่สอง

3. ความเป็นปรนัย เป็นแบบทดสอบที่มีคำถามชัดเจน เฉพาะเจาะจง ความถูกต้องตามหลักวิชา และเข้าใจตรงกัน เมื่อนักเรียนอ่านคำถามจะเข้าใจตรงกัน ข้อคำถามต้องชัดเจนอ่านแล้วเข้าใจตรงกัน

4. การถามลึก หมายถึง ไม่ถามเพียงพฤติกรรมขั้นความรู้ความจำโดยถามตามตำราหรือถามตามที่ครูสอน แต่พยายามถามพฤติกรรมขั้นสูงกว่าขั้นความรู้ความจำได้แก่ ความเข้าใจการนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์และการประเมินค่า

5. ความยากง่ายพอเหมาะ หมายถึง ข้อสอบที่บอกให้ทราบว่าข้อสอบข้อนั้นมีคนตอบถูกมากหรือตอบถูกน้อย ถ้ามีคนตอบถูกมากข้อสอบข้อนั้นก็ง่ายและถ้ามีคนตอบถูก น้อย

ข้อสอบข้อนี้ยาก ข้อสอบที่ยากเกินความสามารถของนักเรียนจะตอบได้นั้นก็ไม่มีความหมาย เพราะไม่สามารถจำแนกนักเรียนได้ว่าใครเก่งใครอ่อน ในทางตรงกันข้ามถ้าข้อสอบง่ายเกินไป นักเรียนตอบได้หมด ก็ไม่สามารถจำแนกได้เช่นกัน ฉะนั้นข้อสอบที่ดีควรมีความยากง่ายพอเหมาะ ไม่ยากเกินไปไม่ง่ายเกินไป

6. อำนาจจำแนก หมายถึง แบบทดสอบนี้สามารถแยกนักเรียนได้ว่าใครเก่งใครอ่อน โดยสามารถจำแนกนักเรียนออกเป็นประเภท ๆ ได้ทุกระดับอย่างละเอียดตั้งแต่อ่อนสุดจนถึงเก่งสุด

7. ความยุติธรรม คำถามของแบบทดสอบต้องไม่มีช่องทางชี้แนะให้นักเรียนที่ฉลาด ใช้ไหวพริบในการเอาได้ถูกต้องและไม่เปิดโอกาสให้นักเรียนที่เกียจคร้านซึ่งดูตำราอย่างคร่าว ๆ ตอบได้ และต้องเป็นแบบทดสอบที่ไม่ลำเอียงต่อกลุ่มใดกลุ่มหนึ่ง

สิริพร ทิพย์คง (2545, น. 193) กล่าวว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึงชุดคำถามที่มุ่งวัดพฤติกรรมการเรียนของนักเรียนว่ามีความรู้ ทักษะ และสมรรถภาพด้านสมรรถภาพด้านต่าง ๆ ในเรื่องที่เรียนรู้ไปแล้วมากน้อยเพียงใด

สมพร เชื้อพันธ์ (2547, น. 59) กล่าวว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึงแบบทดสอบหรือชุดของข้อสอบที่ใช้วัดความสำเร็จหรือความสามารถในการทำกิจกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนที่เป็นผลมาจากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของครูผู้สอนว่าผ่านจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ตั้งไว้เพียงใดแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ประเภทที่ครูสร้างมีหลายแบบ แต่ที่นิยมใช้มี 6 แบบดังนี้

1. ข้อสอบอัตนัยหรือความเรียง (Subjective or Essey Test) เป็นข้อสอบที่มีเฉพาะคำถาม แล้วให้นักเรียนเขียนตอบอย่างเสรี เขียนบรรยายตามความรู้และเขียนข้อคิดเห็นของแต่ละคน

2. ข้อสอบแบบกาถูก-ผิด (True-False Test) คือข้อสอบแบบเลือกตอบที่มี 2 ตัวเลือก แต่ตัวเลือกดังกล่าวเป็นแบบคงที่และมีความหมายตรงกันข้าม เช่น ถูก-ผิด ใช่-ไม่ใช่ จริง-ไม่จริง เหมือนกัน-ต่างกัน เป็นต้น

3. ข้อสอบแบบเติมคำ (Completion Test) เป็นข้อสอบที่ประกอบด้วยประโยค หรือข้อความที่ยังไม่สมบูรณ์แล้วให้ตอบเติมคำหรือประโยค หรือข้อความลงในช่องว่างที่เว้นไว้นั้น เพื่อให้มีใจความสมบูรณ์และถูกต้อง

4. ข้อสอบแบบตอบสั้นๆ (Short Answer Test) เป็นข้อสอบที่คล้ายกับข้อสอบ แบบเติมคำ แต่แตกต่างกันที่ข้อสอบแบบตอบสั้นๆเขียนเป็นประโยคคำถามสมบูรณ์ (ข้อสอบเติมคำเป็นประโยคหรือข้อความที่ยังไม่สมบูรณ์) แล้วให้ผู้ตอบเขียนตอบ คำตอบที่ต้องการจะสั้นและกะทัดรัดได้ใจความสมบูรณ์ไม่ใช่เป็นการบรรยายแบบข้อสอบอัตนัยหรือความเรียง

5. ข้อสอบแบบจับคู่ (Matching Test) เป็นข้อสอบแบบเลือกตอบชนิดหนึ่งโดยมีค่าหรือข้อความแยกออกจากกันเป็น 2 แล้วให้ผู้ตอบเลือกจับคู่ว่าแต่ละข้อความในชุดหนึ่งจะคู่กับค่าหรือข้อความใดในอีกชุดหนึ่งซึ่งมีความสัมพันธ์กันอย่างไรอย่างหนึ่งตามที่ผู้ออกข้อสอบกำหนดไว้

6. ข้อสอบแบบเลือกตอบ (Multiple Choice Test) คำถามแบบเลือกตอบ โดยทั่วไปจะประกอบด้วย 2 ตอน คือ ตอนนำหรือคำถาม (Stem) กับตอนเลือก (Choice) ในตอนเลือกนั้นจะประกอบด้วยตัวเลือกที่เป็นคำตอบถูกและตัวเลือกลวง ปกติจะมีคำถามที่กำหนดให้พิจารณาแล้วหาตัวเลือกที่ถูกต้องมากที่สุดเพียงตัวเลือกเดียวจากตัวเลือกอื่นๆ และคำถามแบบเลือกตอบที่ดีนิยมใช้ตัวเลือกที่ใกล้เคียงกัน

สุทธวีรธม พิรศักดิ์โสภณ (2537, น. 1) แบบทดสอบที่ดีมีคุณภาพย่อมทำให้ผลการวัดที่ได้มีความถูกต้อง แต่ถ้าแบบทดสอบมีคุณภาพไม่ดีย่อมทำให้ผลการวัดมีความผิดพลาด ดังนั้นในการวัดผลการศึกษาคคุณภาพของเครื่องมือ ย่อมเป็นสิ่งที่ต้องให้ความสนใจเป็นพิเศษ ลักษณะของเครื่องมือวัดผลที่ดีมีหลายประการ ดังนี้

1. ความเที่ยงตรง (Validity) หมายถึง การวัดในสิ่งที่ต้องการจะวัดได้อย่างถูกต้อง
2. ความเชื่อมั่น (Reliability) หมายถึง การวัดที่ให้ผลแน่นอน สม่ำเสมอ คงเส้นคงวา (Consistency) เป็นที่มั่นใจหรือเชื่อถือในผลที่วัดได้จริง ถึงแม้จะมีการวัดซ้ำอีกผลที่ได้ก็ย่อมแน่นอนไม่เปลี่ยนแปลงไปจากเดิม
 3. ความเป็นปรนัย (Objectivity) หมายถึง ความชัดเจนของคำถามที่ทำให้ผู้ตอบเข้าใจความหมายได้ถูกต้องตรงกัน ข้อคำถามที่มีความเป็นปรนัยต้องมีคุณสมบัติ 3 ประการ คือ
 - 3.1 ข้อคำถามมีความชัดเจนว่าต้องการถามอะไร
 - 3.2 การตรวจให้คะแนนได้ตรงกันไม่ว่าจะให้ใครตรวจก็ตาม
 - 3.3 คะแนนที่ได้สามารถแปลความหมายได้ตรงกัน
 4. อำนาจจำแนก (Discrimination) เป็นความสามารถในการแยกหรือจำแนกบุคคลที่มีคุณลักษณะหรือความสามารถแตกต่างกันออกจากกันได้
 5. ความยากพอเหมาะ (Difficulty) เป็นคุณลักษณะของข้อสอบที่ไม่ยากเกินไปหรือง่ายเกินไป
 6. วัดอย่างลึกซึ้ง (Searching) หมายความว่า ลักษณะของคำถามวัดได้ครอบคลุมพฤติกรรมที่ต้องการวัด และไม่เป็นคำถามที่วัดแต่เพียงความรู้ความจำอย่างเดียว
 7. ยุติธรรม (Fair) เป็นลักษณะของคำถามที่ไม่ถามเพื่อเปิดโอกาสให้คนกลุ่มใดกลุ่มหนึ่งหรือบุคคลใดบุคคลหนึ่งได้เปรียบในการตอบมากกว่าคนในกลุ่มหนึ่งหรือบุคคลหนึ่ง

8. มีความจำเพาะเจาะจง (Definite) ไม่ถามหลายแง่หลายมุมในข้อเดียวกัน ควรถามคำถามเดียวในแต่ละข้อ

สรุปได้ว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่ดี ต้องเป็นแบบทดสอบที่มีความเที่ยงตรงความเชื่อมั่น ความเป็นปรนัย ถามลึก มีความยากง่ายพอเหมาะ มีค่าอำนาจจำแนก และมีความยุติธรรม

2.3.5 ประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

สุทธิวรรณ พิศศักดิ์โสภณ (2537, น. 2) กล่าวว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ใช้อยู่ในปัจจุบันมีหลายแบบแตกต่างกันไป จะใช้รูปแบบใดก็ควรพิจารณาถึงจุดประสงค์ในการวัดเป็นสำคัญสำหรับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พอจำแนกได้ 2 แบบ ดังนี้

1. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่ครูสร้างขึ้นเอง

2. แบบทดสอบมาตรฐาน

ในที่นี้จะกล่าวถึงเฉพาะแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่ครูสร้างขึ้นเอง เพื่อใช้วัดความรู้ความสามารถของนักเรียน พอจำแนกออกได้ ดังนี้

1. ชนิดที่ผู้สอบเป็นผู้ให้คำตอบ ได้แก่

1.1 แบบทดสอบแบบอัตนัย หรือความเรียง (Subjective Test or Essay Test)

จำแนกออกเป็น

1.1.1 แบบจำกัดคำตอบ (Restricted – Response Type)

1.1.2 แบบไม่จำกัดคำตอบ (Unrestricted – Response Type)

1.2 แบบทดสอบแบบเติมคำหรือตอบสั้น (Completion or Short-Answer Test)

2. แบบทดสอบชนิดที่ให้ผู้สอบเลือกคำตอบ ได้แก่

2.1 แบบทดสอบแบบถูกผิด (True – False Test)

2.2 แบบทดสอบแบบจับคู่ (Matching Test)

2.3 แบบทดสอบแบบเลือกตอบ (Multiple Choice Test)

อาลาวิยะ สะอะ (2559, น. 29) กล่าวว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์แบ่งออกเป็น 2 ประเภท

1. แบบทดสอบที่ครู สร้างขึ้นเองเป็นแบบทดสอบที่ครู สร้างขึ้นเพื่อใช้ทดสอบผลสัมฤทธิ์ ของนักเรียน เป็นแบบทดสอบข้อเขียนซึ่งแบ่งออกได้อีก 2 ชนิดคือ

1.1 แบบทดสอบอัตนัย (Subjective or Essay Test) เป็นแบบทดสอบที่กำหนดคำถามให้ผู้ตอบเขียนโดยแสดงความรู้ความคิดได้อย่างเต็มที่

1.2 แบบทดสอบปรนัยหรือแบบให้ ตอบสั้น ๆ (Objective Test or Short Answer) เป็นแบบทดสอบที่กำหนดให้ผู้สอบเขียนตอบสั้นๆหรือมี คำตอบให้ เลือกแบบจำกัดคำตอบผู้ ตอบ

ไม่มีโอกาสแสดงความรู้ แบบทดสอบชนิดนี้ แบ่งออกเป็น 4 แบบคือ แบบทดสอบถูก-ผิด แบบทดสอบเติมคำแบบทดสอบจับคู่และแบบทดสอบเลือกตอบ

2. แบบทดสอบมาตรฐานเป็นแบบทดสอบที่สร้างขึ้นด้วยกระบวนการหรือซับซ้อนมากกว่าแบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นเอง ซึ่งสร้างโดยผู้เชี่ยวชาญมีการวิเคราะห์และปรับปรุงให้มีคุณภาพดีมีความเป็นมาตรฐาน

วิเชียร เกตุสิงห์ (2530, น. 20 - 21) กล่าวว่าแบบทดสอบนั้นสามารถแบ่งได้หลายประเภท แล้วแต่จะยึดอะไรเป็นเกณฑ์ในการแบ่ง ซึ่งจะยกตัวอย่างการแบ่งประเภท พร้อมทั้งอธิบาย ดังนี้

1. แบ่งตามสิ่งที่วัด แบ่งออกได้ 3 ประเภท คือ

1.1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ (Achievement) หมายถึงข้อสอบที่วัดสมรรถภาพสมองด้านต่าง ๆ ที่นักเรียนได้รับการเรียนรู้ผ่านมาแล้วว่ามีอยู่เท่าใด แบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ

1.1.1 แบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้น (Teacher Made Test) เป็นข้อสอบมุ่งวัดผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนเฉพาะกลุ่มที่ครูสอนเท่านั้น ไม่น่าไปใช้กับกลุ่มอื่น

1.1.2 แบบทดสอบมาตรฐาน (Standardized Test) เป็นข้อสอบที่มุ่งวัดผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนได้มีการพัฒนาด้วยการวิเคราะห์ทางสถิติมาแล้วหลายครั้งจนมีคุณภาพสมบูรณ์อีกทั้งยังมีเกณฑ์ปกติ (Norm) ไว้สำหรับเปรียบเทียบคุณภาพต่าง ๆ ของนักเรียนต่างกลุ่มกันได้อีกด้วย

1.2 แบบทดสอบวัดความถนัด (Aptitude) เป็นข้อสอบที่มุ่งวัดสมรรถภาพสมองของนักเรียนว่าจะเรียนได้ไกลหรือประสบผลสำเร็จเพียงใด เพื่อใช้ในการทำนายหรือพยากรณ์อนาคตของนักเรียน แบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ

1.2.1 แบบทดสอบวัดความถนัดทางการเรียน (Scholastic Aptitude Test) เป็นแบบทดสอบที่มุ่งวัดความสามารถทางวิชาการต่าง ๆ เช่น ภาษาคณิตศาสตร์

1.2.2 แบบทดสอบวัดความถนัดเฉพาะอย่าง (Specific Aptitude Test) เป็นแบบทดสอบที่มุ่งวัดความถนัดเฉพาะอย่างที่เกี่ยวข้องกับอาชีพต่าง ๆ เช่น ความสามารถทางศิลปะ เครื่องยนต์

1.3 แบบทดสอบวัดบุคลิกภาพ (Personality) เป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดบุคลิกภาพและการปรับตัวให้เข้ากับสังคม เช่น แบบทดสอบวัดเจตคติความสนใจ

2. แบ่งตามลักษณะการเขียนตอบ แบ่งเป็น 2 ประเภทคือ

2.1 แบบทดสอบอัตนัย (Subjective) หรือแบบทดสอบความเรียง หรือแบบทดสอบเรียงความ หมายถึงแบบทดสอบที่กำหนดปัญหาแล้วให้ผู้ตอบเขียนตอบยาวๆ

2.2 แบบทดสอบปรนัย (Objective) แบ่งออกเป็นส่วนย่อย ๆ ได้ 4 แบบ คือ

2.2.1 แบบถูก-ผิด (True- False)

2.2.2 แบบเติมคำ (Completion)

2.2.3 แบบจับคู่ (Matching)

2.2.4 แบบเลือกตอบ (Multiple Choice)

3. แบ่งตามวิธีการตอบ แบ่งได้ 3 ประเภท คือ

3.1 แบบให้ลงมือกระทำ (Performance test) หมายถึง ข้อสอบภาคปฏิบัติ
ทั้งหลายเช่น พลศึกษาการฝีมือ การปรุงอาหาร เป็นต้น

3.2 แบบให้เขียนตอบ (Paper - Pencil Test) หมายถึง ข้อสอบที่ต้องใช้การเขียน
ตอบทั้งหมด

3.3 แบบสอบปากเปล่า (Oral Test) หมายถึง การถามตอบแบบปากเปล่าโดยการ
โต้ตอบกันทางคำพูด การสอบแบบนี้จะสอบทีละคน (Individual Test) เช่น การสอบสัมภาษณ์

4. แบ่งตามเวลาที่กำหนดให้ตอบ แบ่งเป็น 2 ประเภท คือ

4.1 แบบใช้ความเร็ว (Speed Test) ข้อสอบประเภทนี้จะมีจำนวนข้อมาก ๆ และ
ง่ายแต่จะจำกัดเวลา เช่น ข้อสอบวิชาวิทยาศาสตร์

4.2 แบบให้เวลามาก ๆ (Power Test) ข้อสอบประเภทนี้มักจะเป็นข้อสอบอัตนัย
เพื่อทดสอบความรู้ที่มีอยู่ว่า มีมากน้อยเพียงใด โดยให้เวลานาน ๆ หรือบางครั้งก็ให้น้ำ กลับไปทำ
ที่บ้าน เช่น รายงาน ภาคนิพนธ์ วิทยานิพนธ์

5. แบ่งตามจุดมุ่งหมายในการใช้ประโยชน์อาจแบ่งออกได้ดังนี้

5.1 แบบทดสอบเพื่อวินิจฉัย (Diagnostic Test) หมายถึงแบบทดสอบที่สร้างขึ้น
เพื่อค้นหาข้อบกพร่อง หรือจุดอ่อนในการเรียนแต่ละวิชาเป็นเรื่อง ๆ ไป

5.2 แบบทดสอบเพื่อทำนาย (Prognostic Test) เป็นแบบทดสอบที่มีคุณภาพใน
ด้านความเที่ยงตรงเชิงพยากรณ์ (Predictive Validity) สูง เพื่อใช้ทำนายว่า จะเรียนสำเร็จหรือไม่ใน
อนาคต ซึ่งส่วนมากจะเป็นแบบทดสอบวัดความถนัดในการเรียน

กล่าวโดยสรุปแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ใช้อยู่ในปัจจุบันมีหลายแบบ
แตกต่างกันไป จะใช้รูปแบบในการวัดเป็นสำคัญสำหรับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
พอจำแนกได้ 2 แบบ ได้ (1) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่ครูสร้างขึ้นเอง
(2) แบบทดสอบมาตรฐาน ในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยเลือกแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่ครู
สร้างขึ้นเอง ซึ่งผู้วิจัยได้สร้างขึ้นเองเป็นแบบทดสอบปรนัย แบบเลือกตอบ

2.3.6 การวัดและประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เยาวดี วิบูลย์ศรี (2539, น. 37) การทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกระทำได้ 2 ลักษณะ ดังนี้

1. การทดสอบแบบอิงกลุ่ม เป็นการทดสอบที่เกิดจากแนวความเชื่อในเรื่องความแตกต่างระหว่างบุคคล ซึ่งมีความสามารถในการกระทำ การเรียนรู้และการปฏิบัติในเรื่องต่าง ๆ ไม่เท่ากัน คนส่วนใหญ่จะมีความสามารถปานกลาง ข้อสอบจะครอบคลุมเนื้อหาวิชาการที่สามารถจำนวนนักเรียนได้ การทดสอบแบบอิงกลุ่มจะยึดคนส่วนใหญ่เป็นหลักในการเปรียบเทียบ ด้วยวิธีการพิจารณาคะแนนจากการทดสอบของบุคคลเทียบกับคนอื่น ๆ ในกลุ่มคะแนนจะมีความหมายก็ต่อเมื่อนำไปเปรียบเทียบกับบุคคลที่สอบด้วยข้อสอบฉบับเดียวกัน การแปลความหมายของคะแนนในการสอบแบบนี้จะทำให้ครูทราบว่านักเรียนแต่ละคนอยู่ในตำแหน่งใดของกลุ่มนั้นก็ คือ คนที่มีความสามารถสูงจะได้คะแนนสูงคนที่มีความสามารถน้อยกว่าก็จะได้คะแนนลดหลั่นลงมาจากจนถึงคะแนนต่ำสุด คุณลักษณะ ข้อจำกัดของข้อสอบแบบอิงกลุ่มมีดังนี้

1.1 คุณลักษณะสำคัญของการพัฒนาแบบสอบอิงกลุ่ม

แบบสอบอิงกลุ่ม ไม่ว่าจะ เป็นแบบสอบมาตรฐานหรือแบบสอบที่ครูสร้างขึ้นก็ตาม ต่างก็มุ่งจะวัดคุณลักษณะของบุคคล (Attribute) ที่แตกต่างกันในกลุ่มเป็นสำคัญ ดังนั้น การพัฒนาแบบสอบประเภทนี้จึงไม่เพียงแต่จะต้องมีคุณสมบัติในการวัดคุณลักษณะเฉพาะได้เท่านั้น ยังจำเป็นจะต้องมีคุณสมบัติในด้านของอำนาจจำแนกที่สูงพอ เพื่อจะช่วยบ่งชี้ถึงคุณลักษณะเฉพาะ ที่แตกต่างกันระหว่างบุคคลในกลุ่มได้อีกด้วย

1.2 ข้อจำกัดของข้อสอบแบบอิงกลุ่ม

1.2.1 ขาดประสิทธิภาพในการวินิจฉัยจุดอ่อน ทั้งด้านผลสัมฤทธิ์ของนักเรียน และด้านการจัดกระบวนการเรียนการสอนของครู

1.2.2 การประเมินระดับความรู้ของนักเรียนจากข้อสอบเนื้อหาที่จำกัด ไม่สามารถที่จะตรวจสอบพฤติกรรมซึ่งครอบคลุมจุดประสงค์ของการเรียนการสอนอันจะนำไปสู่ผลิตผลของการเรียนรู้ที่แท้จริงได้

1.2.3 การประเมินหลักสูตรก็เป็นแต่เพียงการตรวจสอบจากผลสัมฤทธิ์ของนักเรียน ที่เปลี่ยนแปลงไปเท่านั้น ไม่สามารถวิเคราะห์ไปถึงจุดประสงค์ของหลักสูตรว่า ได้บรรลุผลตามที่ต้องการหรือไม่เพียงใด

1.2.4 การประเมินจุดแข็งและจุดอ่อนของโปรแกรมการศึกษา ได้จำกัดอยู่เฉพาะนักเรียนในกลุ่มสถานศึกษาที่ใช้แบบสอบเท่านั้น ไม่สามารถอ้างอิงสถานภาพที่แท้จริงของโปรแกรมการศึกษานั้นว่ามีประสิทธิภาพเพียงใด

1.2.4 การทดสอบแบบอิงเกณฑ์ เป็นการทดสอบที่ยึดความเชื่อเรื่องการเรียนรู้เพื่อรอบรู้ซึ่งมุ่งส่งเสริมนักเรียนทั้งหมดหรือนักเรียนเกือบทั้งหมดให้ประสบความสำเร็จทางการเรียน มีการกำหนดเกณฑ์ไว้เป็นมาตรฐาน แบบทดสอบสร้างขึ้นจากเนื้อหาวิชา เพื่อประเมินความรู้และทักษะที่ได้เรียนมา แล้วนำผลการสอบวัดของนักเรียนแต่ละคนไปเทียบกับเกณฑ์คะแนนที่ตั้งไว้ เกณฑ์จะกำหนดตามจุดมุ่งหมายของการสอนในแต่ละบท ซึ่งอาจเป็นจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมก็ได้ ซึ่งการสร้างแบบทดสอบ แบบอิงเกณฑ์ มีดังนี้ (เยาวดี วิบูลย์ศรี, 2539, น. 37)

1. ตัดสินว่าการเรียนรู้แบบใดที่ควรจะบรรจุไว้ในการเรียนรู้ เพื่อวัดความสามารถ
ขั้นรอบรู้

2. จำกัดขอบข่ายของเนื้อหาและทักษะที่ต้องการทดสอบ
3. กำหนดผลิตผลของการเรียนรู้ให้ชัดเจน
4. กำหนดเกณฑ์มาตรฐานในการปฏิบัติ

ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจใช้การทดสอบแบบอิงเกณฑ์ เพื่อให้ให้นักเรียนบรรลุตามเกณฑ์ที่ผู้วิจัยได้กำหนดร้อยละ 75 ซึ่งการทดสอบแบบอิงเกณฑ์สามารถวัดความสามารถของนักเรียนได้อย่างแท้จริง

2.4 ความคิดเห็น

2.4.1 ความหมายของความคิดเห็น

ราชบัณฑิตยสถาน (2546, น. 435) ได้ให้ความหมายของความคิดเห็นไว้ว่า ของคิดเห็นว่าเป็นข้อพิจารณาว่า เป็นจริงจากการใช้ปัญญาความคิดประกอบถึงแม้จะไม่ได้อาศัยหลักฐานพิสูจน์ยืนยันได้เสมอไปก็ตาม

เสกสรร วัฒนพงษ์ (2542, น. 8) ได้ให้ความหมายของความคิดเห็นไว้ว่า ความคิดเห็นหมายถึง การแสดงออกถึงความเชื่อ ทศนะการวินิจฉัยการพิจารณาหรือการประเมินผลอย่างมีรูปแบบ โดยได้รับอิทธิพลมาจากทัศนคติและข้อเท็จจริงความรู้ที่มีอยู่ของผู้แสดงความคิดเห็นต่อเรื่องใดเรื่องหนึ่ง ซึ่งขึ้นอยู่กับสถานการณ์และสภาพแวดล้อมต่าง ๆ การแสดงความคิดเห็นอาจจะแสดงออกโดยการพูด หรือการเขียนก็ได้

Good (1959, p. 376) ได้ให้ความหมายของความคิดเห็นไว้ว่า ความคิดเห็น หมายถึง ความเชื่อ ความเห็น ข้อพิจารณา ความรู้สึก หรือทัศนคติที่ยังไม่ได้รับการพิสูจน์อย่างแน่นอน และยังขาดน้ำหนักทางเหตุผลหรือการวิเคราะห์หรือกล่าวกว้าง ๆ ได้ว่า มีความเป็นไปได้มากกว่าความรู้

การพิจารณาหรือข้อวินิจฉัยอย่างมีแบบแผนจากแหล่งข้อมูลหรือบุคคลที่เชื่อถือได้ความคิดเห็น
สาธารณะ หมายถึง การพิจารณาหรือข้อวินิจฉัยรวม ๆ ของกลุ่มคนในสังคมที่เกี่ยวข้อกับความเชื่อ
หรือข้อเท็จจริง

Hornby (2000, p. 438) ได้ให้ความหมายของความคิดเห็นไว้ว่า ความคิดเห็นหมายถึง
ความรู้สึกที่ดีเมื่อประสบความสำเร็จหรือได้รับสิ่งที่ต้องการให้เกิดขึ้นเป็นความรู้สึกที่พอใจ

Webster (1999, p. 385) ได้ให้ความหมายของความคิดเห็นไว้ว่า ความคิดเห็นเป็นการ
แสดงออกของการตัดสินใจหรือการลงความเห็นเกี่ยวกับบุคคลใดหรือสิ่งใด เป็นการประเมิน
สถานการณ์หรือประเมินค่าตามความเชื่อหรือความรู้สึก โดยความเชื่อนั้นมีน้ำหนักมากกว่าความ
ประทับใจแต่น้อยกว่าความรู้สึกอันแท้จริง

จากความหมายของความคิดเห็น สรุปได้ว่า ความคิดเห็นเป็นการแสดงออกของบุคคล
ทางอารมณ์ความรู้สึก หรือทางความเชื่อต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง หรือเหตุการณ์ใดเหตุการณ์หนึ่ง โดยไม่
ต้องมีหลักฐานพิสูจน์ยืนยันได้เสมอไปแล้วนำไปสู่การแปลความหมาย หรือการคาดคะเน
โดยอาศัยความรู้ อารมณ์ ประสบการณ์และสภาพแวดล้อมขณะนั้นเป็นพื้นฐานแสดงออก ซึ่งอาจจะ
ถูกต้องหรือไม่ก็ได้ อาจได้รับการยอมรับหรือปฏิเสธก็ได้ นอกจากนี้ความคิดเห็นยังอาจ
เปลี่ยนแปลงไปตามกาลเวลาและแสดงออกได้ทั้งในทางบวกหรือทางลบก็ได้ผ่านทางคำพูด การ
เขียน หรือเครื่องหมายสัญลักษณ์การสำรวจความคิดเห็นเป็นการศึกษาหาความรู้สึกของบุคคล กลุ่ม
คนที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง

2.4.2 ทฤษฎีเกี่ยวกับความคิดเห็น

Kotler and Armstrong (2002, p. 39) ได้กล่าวไว้ว่า พฤติกรรมของมนุษย์เกิดขึ้นต้องมี
สิ่งจูงใจ (Motive) หรือแรงขับเคลื่อน (Drive) เป็นความต้องการที่กดดันจนมากพอที่จะจูงใจให้บุคคล
เกิดพฤติกรรมเพื่อตอบสนองความต้องการของตนเอง ซึ่งความต้องการของแต่ละคนไม่เหมือนกัน
ความต้องการบางอย่างเป็นความต้องการทางชีววิทยา(Biological) เกิดขึ้นจากสภาวะตึงเครียด เช่น
ความหิวกระหายหรือความลำบากบางอย่าง เป็นความต้องการทางจิตวิทยา (Psychological) เกิดจาก
ความต้องการการยอมรับ (Recognition) การยกย่อง (Esteem) หรือการเป็นเจ้าของทรัพย์สิน
(Belonging) ความต้องการส่วนใหญ่อาจไม่มากพอที่จะจูงใจให้บุคคลกระทำในช่วงเวลานั้น ความ
ต้องการกลายเป็นสิ่งจูงใจ เมื่อได้รับการกระตุ้นอย่างเพียงพอจนเกิดความตึงเครียด โดยทฤษฎีที่
ได้รับความนิยมนมากที่สุด มี 2 ทฤษฎี คือ ทฤษฎีของอับราฮัม มาสโลว์ และทฤษฎีของซิกมันด์
ฟรอยด์

2.4.2.1 ทฤษฎีแรงจูงใจของมาสโลว์ (Maslow's Theory Motivation)

Maslow (1954, pp. 80 - 106) ค้นหาวีธีที่จะอธิบายว่าทำไมคนจึงถูกผลักดัน โดยความต้องการบางอย่าง ณ เวลาหนึ่ง ทำไมคนหนึ่งจึงทุ่มเทเวลาและพลังงานอย่างมากเพื่อให้ได้มาซึ่งความปลอดภัยของตนเองแต่อีกคนหนึ่งกลับทำสิ่งเหล่านั้น เพื่อให้ได้รับการยกย่องนับถือจากผู้อื่น คำตอบของมาสโลว์ คือ ความต้องการของมนุษย์จะถูกเรียงตามลำดับจากสิ่งที่กดดันมากที่สุดไปถึงน้อยที่สุด ทฤษฎีของมาสโลว์ได้จัดลำดับความต้องการตามความสำคัญ ดังนี้

1. ความต้องการทางกาย (Physiological Needs) เป็นความต้องการพื้นฐาน คือ อาหาร ที่พัก อากาศ ยารักษาโรค
2. ความต้องการความปลอดภัย (Safety Needs) เป็นความต้องการที่เหนือกว่า ความต้องการเพื่อความอยู่รอด เป็นความต้องการในด้านความปลอดภัยจากอันตราย
3. ความต้องการทางสังคม (Social Needs) เป็นการต้องการการยอมรับจากเพื่อน
4. ความต้องการการยกย่อง (Esteem Needs) เป็นความต้องการการยกย่องส่วนตัว ความนับถือและสถานะทางสังคม
5. ความต้องการให้ตนประสบความสำเร็จ (Self – Actualization Needs) เป็นความต้องการสูงสุดของแต่ละบุคคล ความต้องการทำทุกสิ่งทุกอย่างได้สำเร็จ

2.4.2.2 ทฤษฎีแรงจูงใจของฟรอยด์

Freud (1947, p. 58) ตั้งสมมุติฐานว่าบุคคลมักไม่รู้ตัวมากนักว่าพลังทางจิตวิทยามีส่วนช่วยสร้างให้เกิดพฤติกรรม ฟรอยด์พบว่าบุคคลเพิ่มและควบคุมสิ่งเร้าหลายอย่าง สิ่งเร้าเหล่านี้อยู่นอกเหนือการควบคุมอย่างสิ้นเชิง บุคคลจึงมีความฝัน พูดคำที่ไม่ตั้งใจพูด มีอารมณ์อยู่เหนือเหตุผลและมีพฤติกรรมหลอกลอนหรือเกิดอาการวิตกกังวลอย่างมาก ขณะที่ ซารินี เดชจินดา (2535) ได้เสนอทฤษฎีการแสวงหาความคิดเห็นไว้ว่า บุคคลพอใจจะกระทำสิ่งใดๆ ที่ให้มีความสุขและจะหลีกเลี่ยงไม่กระทำในสิ่งที่เขาจะได้รับความทุกข์หรือความยากลำบาก โดยอาจแบ่งประเภทความพอใจกรณีนี้ได้ 3 ประเภท ดังนี้

1. ความเห็นด้วยด้านจิตวิทยา (Psychological Hedonism) เป็นธรรมชาติของความคิดเห็นว่ามนุษย์โดยธรรมชาติจะมีความแสวงหาความสุขส่วนตัวหรือหลีกเลี่ยงจากความทุกข์ใดๆ

2. ความเห็นด้วยเกี่ยวกับตนเอง (Egoistic Hedonism) เป็นทฤษฎีของความเห็นด้วยว่ามนุษย์จะพยายามแสวงหาความสุขส่วนตัว แต่ไม่จำเป็นว่าการแสวงหาความสุขต้องเป็นธรรมชาติของมนุษย์เสมอไป

3. ความเห็นด้วยเกี่ยวกับจริยธรรม (Ethical Hedonism) ทฤษฎีนี้ถือว่ามนุษย์แสวงหาความสุขเพื่อผลประโยชน์ของมวลมนุษย์หรือสังคมที่ตนเป็นสมาชิกอยู่และเป็นผู้ได้รับผลประโยชน์ผู้หนึ่งด้วย

ประกายดาว ดำรงพันธ์ (2536, น. 48) ได้เสนอแนวคิดเกี่ยวกับ ความคิดเห็น ว่าความคิดเห็นเป็นความรู้สึกสองแบบของมนุษย์ คือ ความรู้สึกทางบวกและความรู้สึกทางลบ ความรู้สึกทางบวกเป็นความรู้สึกที่เกิดขึ้นแล้วจะทำให้เกิดความสุข ความสุขนี้เป็นความรู้สึกที่แตกต่างจากความรู้สึกทางบวกอื่นๆ กล่าวคือ เป็นความรู้สึกที่มีระบบย้อนกลับความสุขสามารถทำให้เกิดความรู้สึกทางบวกเพิ่มขึ้นได้อีก ดังนั้นจะเห็นได้ว่าความสุขเป็นความรู้สึกที่สลับซับซ้อน และความสุขนี้จะมีผลต่อบุคคลมากกว่าความรู้สึกในทางบวกอื่น ๆ

พิทักษ์ ตรีหิม (2538, น. 53) กล่าวว่า ความคิดเห็นเป็นปฏิกิริยาด้าน ความรู้สึกต่อสิ่งเร้าหรือสิ่งกระตุ้นที่แสดงผลออกมาในลักษณะของผลลัพธ์สุดท้ายของ กระบวนการประเมิน โดยบ่งบอกทิศทางของผลการประเมินว่าเป็นไปในลักษณะทิศทางบวกหรือ ทิศทางลบหรือไม่มีปฏิกิริยาคือเฉยๆ ต่อสิ่งเร้าหรือสิ่งที่มากระตุ้น

สุเทพ พานิชพันธ์ (2541, น. 30) ได้สรุปว่า สิ่งจูงใจที่ใช้เป็นเครื่องมือ กระตุ้นให้บุคคลเกิดความคิดเห็น

สิ่งจูงใจที่เป็นวัตถุ (Material Inducement) ได้แก่ เงิน สิ่งของ หรือสภาวะ ทางกายที่ให้แก่ผู้ประกอบกิจกรรมต่าง ๆ สภาพทางกายที่พึงปรารถนา (Desirable Physical Condition) คือ สิ่งแวดล้อมในการ ประกอบกิจกรรมต่าง ๆ ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญอย่างหนึ่งอันก่อให้เกิด ความสุขทางกาย ผลประโยชน์ทางอุดมคติ (Ideal Benefaction) หมายถึง สิ่งต่าง ๆ ที่สนองความต้องการของบุคคล ผลประโยชน์ทางสังคม (Association Attractiveness) หมายถึง ความสัมพันธ์ อันสัมพันธ์กับผู้ร่วมกิจกรรม อันจะทำให้เกิดความผูกพัน ความคิดเห็นและสภาพการร่วมกัน อันเป็น ความคิดเห็นของบุคคลในด้านสังคมหรือความมั่นคงในสังคม ซึ่งจะทำให้รู้สึกมีหลักประกันและมีความมั่นคงในการประกอบกิจกรรม

ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์ (2535, น. 150 - 152) ได้มีการสรุปว่า ปัจจัยหรือ องค์ประกอบที่ใช้เป็นเครื่องมือบ่งชี้ถึงปัญหาที่เกี่ยวกับความคิดเห็นในการทำงานนั้นมี 3 ประการ ดังนี้

1. ปัจจัยด้านบุคคล (Personal Factors) หมายถึง คุณลักษณะส่วนตัวของบุคคลที่เกี่ยวข้องกับงาน ได้แก่ ประสบการณ์ในการทำงาน เพศ จำนวนสมาชิกในความรับผิดชอบ อายุ เวลาในการทำงาน การศึกษา เงินเดือน ความสนใจ เป็นต้น

2. ปัจจัยด้านงาน (Factor in the Job) ได้แก่ ลักษณะของงาน ทักษะในการทำงาน ฐานะทางวิชาชีพ ขนาดของหน่วยงาน ความห่างไกลของบ้านและที่ทำงาน สภาพทางภูมิศาสตร์ เป็นต้น

3. ปัจจัยด้านการจัดการ (Factors Controllable by Management) ได้แก่ ความมั่นคงในงานรายรับ ผลประโยชน์ โอกาสก้าวหน้า อำนาจตามตำแหน่งหน้าที่ สภาพการทำงาน เพื่อนร่วมงาน ความรับผิดชอบ การสื่อสารกับผู้บังคับบัญชา ความศรัทธาในตัวผู้บริหาร การนิเทศงาน เป็นต้น

กล่าวโดยสรุปได้ว่า ความรู้สึกที่ดีหรือทัศนคติที่ดีของบุคคล ซึ่งมักเกิดจากการได้รับการตอบสนองตามที่ตนต้องการ ก็จะเกิดความรู้สึกที่ดีต่อสิ่งนั้น ตรงกันข้ามหากความต้องการของตนไม่ได้รับการตอบสนองความไม่เห็นด้วยก็จะเกิดขึ้น บุคคลพยายามที่สร้างความคิดเห็นให้กับความต้องการที่สำคัญที่สุดเป็นอันดับแรกก่อนเมื่อความต้องการนั้นได้รับความเห็น ความต้องการนั้นก็จะหมดลงและเป็นตัวกระตุ้นให้บุคคลพยายามสร้างความคิดเห็นให้กับความต้องการที่สำคัญที่สุดลำดับต่อไป

2.4.3 ความสำคัญของความคิดเห็น

ความคิดเห็นในการปฏิบัติงานเป็นความรู้ สักรวมของบุคคลที่มีต่อการทำงานในทางบวก เป็นความสุขของบุคคลที่เกิดขึ้นจากการปฏิบัติงานและได้รับผลตอบแทนคือผลที่เป็นความคิดเห็นที่ทำให้บุคคลเกิดความรู้สึกกระตือรือร้นที่มีความมุ่งมั่นที่จะทำงาน มีขวัญและกำลังใจ สิ่งเหล่านี้จะมีผลต่อประสิทธิภาพและประสิทธิผลของการทำงาน รวมทั้งการส่งผลต่อความสำเร็จและเป็นไปตามเป้าหมายขององค์กร ไว้ดังนี้

Muchinsky (1983, p. 127) ได้ให้ความสำคัญของความคิดเห็นไว้ว่าในการปฏิบัติงานเป็นการตอบสนองตามอารมณ์ และความรู้สึกเกี่ยวกับความชอบและไม่ชอบ กล่าวคือเป็นระดับของความรู้สึกชอบ พอใจ และยินดีที่คนได้รับจากงาน ความคิดเห็นในงานนี้ เป็นการตอบสนองที่เป็นเรื่องของแต่ละบุคคลซึ่งแตกต่างจากขวัญเป็นการตอบสนองที่เกิดขึ้นกับคนทั้งกลุ่ม

Davis and Newstrom (1985, p. 112) ได้ให้ความสำคัญของความคิดเห็นไว้ว่า ความคิดเห็นหรือไม่พึงพอใจของผู้ปฏิบัติงาน เป็นความสัมพันธ์ระหว่างความคาดหวังของผู้ปฏิบัติงานที่มีต่องานกับผลประโยชน์ที่จะได้รับ

รัฐกานต์ สุขสว่าง (2538, น. 7) ได้ให้ความสำคัญของความคิดเห็นไว้ว่า ความคิดเห็นเป็นการแสดงออกด้านความรู้สึกต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใดเป็นความรู้สึกเชื่อถือที่ไม่อยู่บนความแน่นอนหรือความจริง แต่ขึ้นอยู่กับจิตใจบุคคล จะแสดงออกโดยมีข้ออ้าง หรือการแสดงเหตุผลสนับสนุนหรือปกป้องความคิดเห็นนั้น ความคิดเห็นบางอย่างเป็น ผลของการแปลความหมายของข้อเท็จจริงซึ่งขึ้นอยู่กับคุณสมบัติประจำตัวของแต่ละบุคคล เช่น พื้นความรู้ ประสบการณ์ในการทำงาน สภาพแวดล้อม และมีอารมณ์เป็นส่วนประกอบที่สำคัญ การแสดงความคิดเห็นนี้อาจจะได้รับการยอมรับหรือปฏิเสธจากคนอื่น ๆ ก็ได้

สิริพร บุญนันทน์ (2539, น. 7) ได้ให้ความสำคัญของความคิดเห็นไว้ว่าความคิดเห็นเป็นการแสดงออกทาง ถ้อยคำเกี่ยวกับทัศนคติความเชื่อหรือค่านิยมแต่ความคิดเห็นไม่ใช่สิ่งเดียวกับทัศนคติ เพราะในตัวของมันเองไม่จำเป็นต้องประกอบด้วยองค์ประกอบทางอารมณ์หรือพฤติกรรม

กล่าวโดยสรุปได้ให้ความสำคัญของความคิดเห็น ว่าจึงเป็นส่วนหนึ่งของทัศนคติ เราไม่สามารถแยกความคิดเห็นและทัศนคติออกจากกันได้เพราะความคิดเห็นมี ลักษณะคล้ายทัศนคติ แต่ความคิดเห็นแตกต่างจากทัศนคติตรงที่ทัศนคตินั้นเป็นความพร้อมทางจิตใจที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งที่สามารถแสดงออกมาได้ทั้งคำพูดและการกระทำ ทัศนคติแตกต่างกับความคิดเห็นตรงที่ไม่ใช่สิ่งเร้าที่จะแสดงออกได้อย่างเปิดเผย หรือตอบสนองอย่างตรง ๆ และลักษณะของความคิดเห็นไม่ลึกซึ้งเหมือนทัศนคติ

2.4.4 การประเมินความคิดเห็น

บุญชม ศรีสะอาด (2543, น. 100 -103) ได้กล่าวถึงการประเมินความคิดเห็นโดยกำหนดระดับของตัวเล็อกในช่องต่าง ๆ เป็น 5,4,3,2 และ 1 ดังนี้

เห็นด้วยอย่างยิ่ง	ระดับคะแนน 5
เห็นด้วย	ระดับคะแนน 4
ไม่แน่ใจ	ระดับคะแนน 3
ไม่เห็นด้วย	ระดับคะแนน 2
ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง	ระดับคะแนน 1

เกณฑ์การแบ่งช่วงคะแนน จากจำนวนระดับชั้นเท่ากับ 5 ชั้น (คะแนนจาก 1 – 5) คำนวณได้จากสูตรและมีการกำหนดเกณฑ์การแปลค่าเฉลี่ยดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.50 – 5.00	หมายถึง มีความเห็นด้วยอย่างยิ่ง
ค่าเฉลี่ย 3.50 – 4.49	หมายถึง มีความเห็นด้วย
ค่าเฉลี่ย 2.30 – 3.49	หมายถึง มีความเห็นไม่แน่ใจ

ค่าเฉลี่ย 1.50 – 2.49 หมายถึง มีความคิดเห็นไม่ด้วย

ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.49 หมายถึง มีความคิดไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

Likert (1961. p. 52) ได้กล่าวถึงการประเมินความคิดเห็นโดยกำหนดระดับของตัวเลือกในช่องต่าง ๆ เป็น 5,4,3,2 และ 1 ดังนี้

เห็นด้วยอย่างยิ่ง ระดับคะแนน 5

เห็นด้วย ระดับคะแนน 4

ไม่แน่ใจ ระดับคะแนน 3

ไม่เห็นด้วย ระดับคะแนน 2

ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง ระดับคะแนน 1

แบบสอบถามประเมินความคิดเห็นโดยใช้ 5 ระดับ ตามเทคนิคของของลิเคิร์ต (Likert Technique) หรือ แบบสอบถามมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับของลิเคิร์ตสเกล เกณฑ์การประเมินซึ่งผลการมีการจัดทำแบบประเมินความคิดเห็นแบ่งระดับความคิดเห็นเป็น 5 ระดับ ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.21 – 5.00 หมายถึง มีความคิดเห็นด้วยอย่างยิ่ง

ค่าเฉลี่ย 3.41 – 4.20 หมายถึง มีความคิดเห็นด้วย

ค่าเฉลี่ย 2.61 – 3.40 หมายถึง มีความคิดเห็นไม่แน่ใจ

ค่าเฉลี่ย 1.81 – 2.60 หมายถึง มีความคิดเห็นไม่ด้วย

ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.80 หมายถึง มีความคิดไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

กล่าวโดยสรุปได้ว่าผู้วิจัยได้สนใจใช้เกณฑ์ของบุญชม ศรีสะอาด เกณฑ์การแบ่งช่วงคะแนน จากจำนวนระดับชั้นเท่ากับ 5 ชั้น ได้แก่ มีความคิดเห็นด้วยอย่างยิ่ง มีความคิดเห็นด้วย มีความคิดเห็นไม่แน่ใจ มีความคิดเห็นไม่ด้วยและมีความคิดไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

2.5 แผนการจัดการเรียนรู้

2.5.1 ความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้

วัฒนาพร ระจับทุกซ์ (2543, น. 1) ได้กล่าวถึงความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้ว่า หมายถึง แผนการหรือโครงการที่จัดทำเป็นลายลักษณ์อักษรเพื่อใช้ในการปฏิบัติการสอนในรายวิชาใดวิชาหนึ่ง เป็นการเตรียมการสอนอย่างมีระบบ และเป็นเครื่องมือที่ช่วยให้ครูพัฒนาการจัดการเรียนการสอนไปสู่จุดประสงค์การเรียนรู้และจุดมุ่งหมายของหลักสูตรได้อย่างมีประสิทธิภาพ

เอกรินทร์ สีมหาศาล (2545, น. 409) ได้กล่าวถึงความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้ว่าหมายถึง แผนการจัดการเรียนรู้ (Lesson Plan) เป็นวัสดุหลักสูตรที่ควรพัฒนามาจากหน่วยการเรียนรู้ (Unit Plan) ที่กำหนดไว้ เพื่อให้การจัดการสอบบรรลุเป้าประสงค์ตามมาตรฐานการเรียนรู้ของหลักสูตร หน่วยการเรียนรู้จึงเปรียบเสมือน โครงร่าง หรือพิมพ์เขียวที่กล่าวถึงประสบการณ์การเรียนรู้ตามหัวข้อการจัดการเรียนรู้และกระบวนการวัดผลที่สอดคล้องสัมพันธ์กัน ส่วนแผนการเรียนรู้จะแสดงการจัดการเรียนรู้ตามบทเรียน (Lesson) และประสบการณ์การเรียนรู้เป็นรายวัน หรือรายสัปดาห์ดังนั้นแผนการจัดการเรียนรู้ จึงเป็นเครื่องมือหรือแนวทางในการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียนตามกำหนดไว้ในสาระการเรียนรู้ของแต่ละกลุ่ม

กรมวิชาการ (2546, น. 1 - 2) ได้กล่าวถึงความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้ว่าหมายถึง แผนซึ่งครูเตรียมการจัดการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียนโดยวางแผนการจัดการเรียนรู้ แผนการใช้สื่อการเรียนรู้หรือแหล่งเรียนรู้ แผนการวัดผลประเมินผลโดยการวิเคราะห์จากคำอธิบายรายวิชาหรือหน่วยการเรียนรู้ ซึ่งยึดผลการเรียนรู้ที่คาดหวังและสาระการเรียนรู้ที่กำหนด อันสอดคล้อง กับมาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น

อาภรณ์ ใจเที่ยง (2546, น. 213) ได้กล่าวถึงความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้ว่าหมายถึง หรือแผนการเรียนรู้ เป็นคำใหม่ที่นำมาใช้ในหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 เหตุที่ใช้คำ “แผนการจัดการเรียนรู้” แทนคำ “แผนการสอน” เพราะต้องการให้ผู้สอนมุ่งจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เพื่อให้สอดคล้องกับเป้าหมายของการจัดการศึกษาที่บ่งไว้ในมาตรา 22 ของพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2544 ที่กล่าวไว้ว่า “การจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนสำคัญที่สุด”

สุวิทย์ มูลคำ (2549, น. 58) ได้กล่าวถึงความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้ว่าหมายถึง แผนการเตรียมการสอนหรือกำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ไว้ล่วงหน้าอย่างเป็นระบบและจัดทำไว้เป็นลายลักษณ์อักษร โดยมีการรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ มากำหนดกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อให้ผู้เรียนบรรลุจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้

วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์ (2549, อ้างถึงใน ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2537 น. 45-102) ได้ให้ความหมายว่าแผนการสอนเป็นแผนที่กำหนดขั้นตอนการสอนที่ครูมุ่งหวังจะให้ผู้เรียนเกิดพฤติกรรมการเรียนรู้ในเนื้อหา และประสบการณ์หน่วยใดหน่วยหนึ่งตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้

จากความหมายข้างต้นสรุปว่า แผนการจัดการเรียนรู้ หมายถึง แผนการจัดการเรียนการสอนที่ผู้สอนจัดทำขึ้นจากคู่มือครูทำให้ทราบว่าสอนเนื้อหาใด ใช้สื่อการเรียนอย่างไร มีการประเมินอย่างไร

2.5.2 ความสำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้

เอกรินทร์ สีมหาศาล (2545, น. 409) ได้กล่าวถึง ความสำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้ ว่า การวางแผนจัดการเรียนรู้จะช่วยให้ผู้สอนทราบว่า ในแต่ละสัปดาห์หรือแต่ละชั่วโมงผู้สอนควรจะสอนรายวิชาใด ขอบข่ายสาระการเรียนรู้ครอบคลุมเรื่องราวอะไรบ้าง รวมทั้งการสำรวจสภาพปัญหาต่าง ๆ ที่จะช่วยให้ผู้สอนเกิดความมั่นใจในการจัดการเรียนรู้และสามารถทำการประเมินผลนักเรียนทำให้นักเรียนสามารถพัฒนาตนเองในด้านต่าง ๆ ได้ตามเป้าหมาย

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาจาราช (2539, น. 368 - 369) ได้กล่าวถึงความสำคัญของการทำแผนการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

1. การทำแผนการจัดการเรียนรู้เอาไว้ล่วงหน้าจะทำให้การสอนดำเนินไปได้ได้อย่างเรียบร้อยและมีประสิทธิภาพ เพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างดีที่สุด เพราะในการทำแผนการจัดการเรียนรู้นั้นผู้สอนได้พิจารณาอย่างรอบคอบถึงเรื่องจุดมุ่งหมายของสิ่งที่สอน การดำเนินการสอน การจัดกิจกรรม และการกำหนดงานให้นักเรียนทำ เป็นการลดความผิดพลาดในการสอน โดยไม่มีการวางแผนการจัดการเรียนรู้ย่อมเกิดความผิดพลาดมากกว่า เพราะผู้สอนอาจจะดำเนินการสอนอย่างสับสนปนเป เพราะจำรายละเอียดของสิ่งที่สอนไม่ได้ การทำแผนการจัดการเรียนรู้ล่วงหน้ายังช่วยประหยัด เวลาในการสอน เพราะผู้สอนสามารถเลือกใช้วิธีการที่เหมาะสมในการจัดประสบการณ์ให้นักเรียน

2. ช่วยให้ผู้สอนเข้าใจจุดมุ่งหมายของสิ่งที่สอน ว่าวิชาที่สอนพึงส่งเสริมส่งเสริมความเจริญงอกงามทางใดแก่นักเรียน แล้วจึงดำเนินการสอนและวัดผลให้คล้อยตามจุดมุ่งหมายนั้น ผู้สอนต้องคำนึงอยู่เสมอว่าจุดมุ่งหมายของการศึกษาในปัจจุบันมุ่งให้นักเรียนเจริญงอกงามทุกวิถีทางนอกจากนี้ยังส่งเสริมให้นักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจ ทักษะ เจตคติ และนิสัยที่พึงปรารถนาด้วย

3. ช่วยให้ผู้สอนเกิดความเชื่อมั่นในตนเองในการสอน เพราะผู้สอนได้ใช้เวลาในการทำแผนการจัดการเรียนรู้รอบคอบแล้วว่าจะต้องวางขั้นตอนอย่างไรในการสอน หาวิธีอธิบายอย่างไรที่จะให้นักเรียนรู้มโนมติยาก ๆ ตัดสินใจว่าจะใช้สื่อการสอนอะไรที่ทำให้เกิดการเรียนรู้เป็นต้น

4. ช่วยให้ผู้สอนมีความกระจำเกี่ยวกับเนื้อหาที่จะสอน เพราะการทำแผนการจัดการเรียนรู้ล่วงหน้าเป็นอย่างดีแล้วนั้น จะทำให้ผู้สอนมีขอบเขตให้นักเรียนได้เรียนรู้เนื้อหาตามที่ตั้งไว้ไม่ทำให้สอนเนื้อหาเกินเลยไปหรือสอนเนื้อหาที่ไม่เกี่ยวข้องเพราะสถานการณ์ชักพาไปได้

5. ให้นักเรียนมีความรู้ได้ ยิ่งผู้สอนที่มีความขยันขันแข็งต่อการสอนอยู่เสมอย่อมทำคนให้เป็นแนวทางที่ดีต่อนักเรียน

6. ช่วยให้ความสะดวกแก่การบริหารงานของโรงเรียน หากครูผู้สอนไม่สามารถทำการสอนได้ด้วยเหตุจำเป็นกะทันหัน เช่น เจ็บป่วยหรือติดธุระขอมสะดวกแก่ผู้สอนอื่นที่จะทำการสอนแทน โดยการศึกษาจากแผนการจัดการเรียนรู้ที่ได้ทำไว้ อนึ่งแผนการจัดการเรียนรู้ที่ทำเป็นหลักฐานไว้ ขอมแสดงว่าผู้สอนได้มีการเตรียมการสอนอย่างดี เอาใจใส่ในหน้าที่การงาน เป็นหลักฐานใน การให้ความดีความชอบในการประกอบอาชีพ

7. ช่วยให้ผู้สอนสามารถวิเคราะห์การสอนที่ผ่านไปแล้วได้ว่าประสบความสำเร็จมากน้อยเพียงใด โดยกลับมาดูที่แผนการจัดการเรียนรู้ซึ่งได้ทำแล้ว ผู้สอนจะหาทางปรับปรุงแก้แผนการจัดการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับการสอนต่อไปในอนาคตและทั้งยังเป็นการประหยัดเวลาที่จะเริ่มต้นคิดแผนการจัดการเรียนรู้ใหม่ทั้งหมด

สำลี รักสุทธี (2544, น. 101 - 102) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของแผนการจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกันว่า ทำให้การดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนเป็นไปอย่างมีขั้นตอน ไม่สับสนวนไปมา เกิดความต่อเนื่องของการจัดการเรียนรู้ตามหลักสูตร และนักเรียนยังได้ปฏิบัติอย่างชัดเจน มีขั้นตอน รู้ผลสะท้อนกลับอย่างฉับพลัน ทำให้เกิดการปรับปรุงวิธีการจัดการเรียนรู้จากข้อจำกัด

กล่าวโดยสรุป แผนการสอนที่ดีเป็นแผนการสอนที่ให้แนวทางการสอนแก่ผู้สอนอย่างชัดเจนทั้งด้านจุดประสงค์การสอน เนื้อหาการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน การใช้สื่อการสอน และการวัดผลประเมินผล โดยเฉพาะแนวทางการจัดกิจกรรม ควรเป็นกิจกรรมที่เน้นให้นักเรียนได้ปฏิบัติ ได้คิด ได้ทำ ได้แก้ปัญหา และให้เกิดทักษะกระบวนการสามารถนำไปใช้ในชีวิตได้

2.5.3 การหาประสิทธิภาพ

ทัชสน พุฒเศรษฐี (2556, น. 29) กล่าวว่า การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนมุ่งเน้นนักเรียนเป็นสำคัญอาศัยสื่อ พัฒนาการเรียนการสอน การวัดและการประเมินผลอาศัยวิธีวัดจากสภาพจริง ซึ่งเป็นการวัดและประเมินผลภาระบวณ การทำงานด้านสมองหรือการคิดและจิตใจของนักเรียนอย่างตรงไปตรงมาตามที่นักเรียนกระทำศึกษาแนวคิดถึงการกระทำที่ปรากฏการจัดกิจกรรมที่กำหนดไว้ในแผนการเรียนรู้หรือแผนการสอนวิธีการ การประเมินการสอนหรือที่เรียกว่า การหาประสิทธิภาพของการสอนหาประสิทธิภาพของการสอน

เกณฑ์มาตรฐาน E_1/E_2 เป็นเกณฑ์ที่ใช้ในการเปรียบเทียบคะแนนที่ได้จากการประเมินใน ภาระบวณการเรียนการสอน กับคะแนนที่ได้จากการสอบครั้งสุดท้าย (Final) หลังจากเรียนจบ เรื่อง หรือผลการเรียนรู้ที่คาดหวังแต่ละข้อ ถ้าเป็นนักเรียนกลุ่มที่เรียนเก่งควรตั้งเกณฑ์ที่ 90/90 ส่วนนักเรียน ที่ค่อนข้างอ่อน ควรใช้เกณฑ์ 75/75 แล้วแต่ความยากของสาระ ดังนี้

1. E_1 เป็นร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของคะแนนทั้งหมดในห้อง ที่เก็บจากกิจกรรม เช่น ใบงาน แบบฝึกหัดแบบทดสอบย่อย ในระหว่างเรียนเรื่องนั้นๆ หรือผลการเรียนรู้ ที่คาดหวัง หรือจุดประสงค์ นั้นๆ สูตรที่ใช้

$$E_1 = \frac{X_1}{N_1} \times 100 \quad (2-1)$$

E_1 คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการเรียนการสอน

X_1 คือ คะแนนเฉลี่ยคะแนนระหว่างเรียน ของนักเรียนทั้งหมด

N_1 คือ คะแนนเต็มที่เก็บระหว่างเรียน

2. E_2 เป็นร้อยละของคะแนนเฉลี่ยจากการสอบหลังเรียน หรือสอบครั้งสุดท้ายของ ผลการเรียนรู้ที่ คาดหวัง หรือจุดประสงค์นั้น ๆ สูตรที่ใช้ คือ

$$E_2 = \frac{X_2}{N_2} \times 100 \quad (2-2)$$

E_2 คือ ประสิทธิภาพของเรียนการสอนหลังจากเรียนจบ

X_2 คือ คะแนนเฉลี่ยสอบครั้งสุดท้าย ของนักเรียนทั้งหมด

N_2 คือ คะแนนเต็มของการสอบครั้งสุดท้าย

กฤษมันต์ วัฒนาณรงค์ (2557, น. 267) กล่าวว่า การหาประสิทธิภาพของชุดการสอน หมายถึง การประเมินชุดการสอนด้วยการนำชุดการสอนไปหาประสิทธิภาพด้วย กระบวนการเชิง พินิจ (Rational Approach) และกระบวนการเชิงประจักษ์ (Empirical Approach) ในกระบวนการเชิง พินิจนั้น อาจมีการดาเนินการเป็นระยะ ๆ โดยใช้คณะผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้ประเมินตามคุณพินิจ เป็นไป ตามขั้นตอนของกระบวนการผลิตชุดการสอน เมื่อผลิตชุดการสอนออกมาสำเร็จแล้ว เกณฑ์ มาตรฐาน E_1/E_2 ร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์ของคะแนนผู้ที่ ทำแบบฝึกหัดถูกต้องถือเป็นประสิทธิภาพ ของกระบวนการ และตัวเลขชุดหลังคือ ร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์ของคะแนนที่ผู้ทำแบบทดสอบ ถูกต้องโดยถือเป็นประสิทธิภาพของผลลัพธ์การกำหนดเกณฑ์การหาประสิทธิภาพ

การกำหนดเกณฑ์ E_1 / E_2 ให้มีค่าเท่าใด ควรกำหนดไว้ก่อนว่าในครั้งนี้จะให้มาตรฐาน หรือเกณฑ์มาตรฐานเท่าใด โดยยึดเกณฑ์ในการพิจารณากำหนดเกณฑ์มาตรฐาน ดังนี้

1. เนื้อหาวิชาที่เป็นความรู้ ความจำ ควรตั้งเกณฑ์ให้สูงไว้ คือ 75/75, 80/80, 85/85, 90/90

2. เนื้อหาวิชาที่เป็นทักษะหรือเจตคติ ควรตั้งเกณฑ์ให้ต่ำลงมาเล็กน้อย คือ 70/70, 75/75 แต่อาจตั้งเกณฑ์สูงกว่านี้ก็ได้

การคำนวณหาประสิทธิภาพ คือ การหาค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) ซึ่งมีแนวทางการคำนวณ ดังนี้

1. การคำนวณหาประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1)

$$E_1 = \frac{X_1}{N_1} \times 100 \quad (2-3)$$

E_1 คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการเรียนการสอน

X_1 คือ คะแนนเฉลี่ยคะแนนระหว่างเรียน ของนักเรียนทั้งหมด

N_1 คือ คะแนนเต็มที่เกี่ยวข้องระหว่างเรียน

2. การคำนวณหาประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2)

$$E_2 = \frac{X_2}{N_2} \times 100 \quad (2-4)$$

E_2 คือ ประสิทธิภาพของเรียนการสอนหลังจากเรียนจบ

X_2 คือ คะแนนเฉลี่ยสอบครั้งสุดท้าย ของนักเรียนทั้งหมด

N_2 คือ คะแนนเต็มของการสอบครั้งสุดท้าย

กล่าวโดยสรุป ผู้วิจัยสนใจใช้แนวคิดของ ทักษะ พัฒนาเสริม การจัดการกิจกรรมการเรียน การสอนมุ่งเน้นนักเรียนเป็นสำคัญอาศัยสื่อ พัฒนาการเรียนการสอน การวัดและการประเมินผล อาศัยวิธีวัดจากสภาพจริงเกณฑ์มาตรฐาน E_1/E_2 เป็นเกณฑ์ที่ใช้ในการเปรียบเทียบคะแนนที่ได้จากการประเมินใน กระบวนการเรียนการสอนกับคะแนนที่ได้จากการสอบครั้งสุดท้าย (Final) หลังจาก เรียนจบ ซึ่งผู้วิจัยได้ตั้งเกณฑ์การประเมิน E_1/E_2 ร้อยละ 75/75

2.6 บริบทของโรงเรียนอนุกุลนารี

โรงเรียนอนุกุลนารี ปัจจุบันเป็น โรงเรียนสหศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนต้นและระดับ มัธยมศึกษาตอนปลาย ประเภทโรงเรียนมัธยมศึกษาขนาดใหญ่พิเศษ ตั้งกีดสำนักงาน คณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ ตั้งอยู่เลขที่ 159 ถนนภิรมย์

ตำบลกาฬสินธุ์ อำเภอเมือง จังหวัดกาฬสินธุ์ เปิดสอนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นและมัธยมศึกษาตอนปลาย รวมมัธยมต้น นักเรียนชาย 705 คน นักเรียนหญิง 1,045 คนรวม 1,750 คน และรวมมัธยมปลายนักเรียนชาย 441 คน นักเรียนหญิง 1,081 คน รวม 1,522 คน โรงเรียนอนุคุณนารีรวมนักเรียนทั้งหมดนักเรียนชาย 1,146 คน นักเรียนหญิง 2,126 คน รวม 3,272 คน

2.6.1 ข้อมูลพื้นฐาน

2.6.1.1 คำขวัญของโรงเรียน คือ เรียนดี กีฬาเด่น เน้นวินัย ใฝ่คุณธรรม

2.6.1.2 อัตลักษณ์โรงเรียน คือ อนุคุณนารีสะอาด มารยาทงาม

2.6.1.3 วิสัยทัศน์ คือ มุ่งมั่นบริหารจัดการศึกษาด้วยระบบคุณภาพ นักเรียนมีความเป็นไทย มีคุณธรรม นำความรู้ รอบรู้เทคโนโลยี ยึดหลักเศรษฐกิจพอเพียง มีศักยภาพเป็นพลโลก ก้าวสู่มาตรฐานการศึกษาและมาตรฐานสากล (School vision our goals with educational management are based on the system of Quality, Being traditional Thai, Mastering technology, Keeping sufficiency economy theory and being effective world Citizens while maintaining the highest international standards.)

2.6.1.4 พันธกิจ

- 1) จัดการศึกษาขั้นพื้นฐานตามแนวทางการปฏิรูปการศึกษาและการ ประกันคุณภาพ มีความเป็นเลิศ สามารถแข่งขันในระดับสากล นักเรียนมีศักยภาพเป็นพลโลก
- 2) พัฒนาคุณภาพการบริหารจัดการศึกษาด้วยระบบคุณภาพ โดยการมีส่วนร่วมของทุกฝ่าย ยึดหลักธรรมาภิบาล
- 3) ส่งเสริม พัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศและเทคโนโลยีทางการศึกษา
- 4) อนุรักษ์ สืบสานศิลปวัฒนธรรมไทยและภูมิปัญญาท้องถิ่น ดำรงชีวิตตามแนวปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

2.6.1.4 เป้าประสงค์ของสถานศึกษา

- 1) เพื่อให้นักเรียนเป็นบุคคลแห่งการเรียนรู้ มีความเป็นเลิศสามารถแข่งขันในระดับสากล
- 2) เพื่อให้นักเรียนสามารถใช้เทคโนโลยีได้อย่างมีทักษะความชำนาญและมีประสิทธิภาพ
- 3) เพื่อให้นักเรียนมีคุณธรรม นำความรู้ มีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ดำรงชีวิตตามแนวเศรษฐกิจพอเพียง มีศักยภาพเป็นพลโลกตามมาตรฐานสากล
- 4) เพื่อให้นักเรียนมีคุณภาพพร้อมสู่ประชาคมอาเซียน

2.6.2 ทิศทางในอนาคตของโรงเรียน

2.6.1.1 โครงการห้องเรียนพิเศษหลักสูตรอัจฉริยะ (Smart Class) ห้องเรียนพิเศษวิทยาศาสตร์ (สสวท.) และห้องเรียนพิเศษหลักสูตร แอลเอ็มเอส (LMS) เพื่อเปิดโอกาสให้นักเรียนได้พัฒนาศักยภาพของตนเองเต็มความสามารถ

2.6.1.2 โครงการส่งเสริมเทคโนโลยี นวัตกรรมมาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อพัฒนาให้นักเรียนมีศักยภาพเป็นพลโลก (World Citizen)

2.6.1.3 โครงการนิเทศติดตามและประเมินผลการปฏิบัติงานของครู โดยใช้การบริหารจัดการระบบคุณภาพ Quality System Management อย่างต่อเนื่อง

2.6.1.4 โครงการพัฒนาบุคลากรและการปรับปรุงหลักสูตรสถานศึกษาและการจัดการเรียนการสอนเทียบเคียงระดับมาตรฐานสากล World-Class Standard Curriculum and Instruction

2.6.2 ยุทธศาสตร์การพัฒนาโรงเรียนอนุคุณนารี ระหว่างปีการศึกษา 2560-2565

2.6.2.1 ส่งเสริมการจัดการเรียนรู้ที่หลากหลาย สนองความสนใจ ความถนัด พัฒนากระบวนการจัดการเรียนรู้โดยยึดนักเรียนเป็นสำคัญ

2.6.2.2 ส่งเสริมและพัฒนาระบบการดูแลช่วยเหลือนักเรียนให้มีประสิทธิภาพ

2.6.2.3 ส่งเสริมการจัดทำหลักสูตรสถานศึกษา ตามแนวทางหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560) และหลักสูตร World Class โดยการมีส่วนร่วมของทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้อง

2.6.2.4 พัฒนาศักยภาพให้สามารถจัดการเรียนการสอน ส่งเสริมการวิจัยและพัฒนาที่สอดคล้องกับสภาพการเปลี่ยนแปลงของสังคมโลก

2.6.2.5 ส่งเสริมให้ครูและบุคลากรทางการศึกษา เป็นผู้ที่มีคุณธรรม จริยธรรม เป็นแบบอย่างที่ดีต่อนักเรียนและชุมชน

2.6.2.6 ส่งเสริมความสามัคคีและความร่วมมือของชุมชนในการพัฒนาคุณภาพการศึกษา

2.6.2.7 พัฒนาระบบการวางแผน บริหารจัดการงบประมาณและการติดตาม ประเมินผลอย่างมีประสิทธิภาพ

2.6.2.8 พัฒนาแหล่งเรียนรู้ บรรยากาศและสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการเรียนรู้ ส่งเสริมสุขภาพอนามัย และปลอดภัยจากสารเสพติด

2.6.2.9 พัฒนาอาคารสถานที่ วัสดุอุปกรณ์ สื่อเทคโนโลยี สิ่งอำนวยความสะดวกให้เพียงพอมีห้องเรียนคุณภาพและทันสมัยตามมาตรฐานสากล

2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.3.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องในประเทศ

มุกิตตา หวังคิดและคณะ (2560, น. 190) สร้างรูปแบบการจัดการเรียนรู้วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศด้วยการเรียนรู้ห้องเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนรู้แบบนำตนเองเพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการเรียนรู้แบบนำตนเองของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยมีขั้นตอนการวิจัยประกอบด้วย 1) สังเคราะห์เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 2) สร้างรูปแบบการจัดการเรียนรู้วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศด้วยการเรียนรู้ห้องเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนรู้แบบนำตนเอง 3) หาคุณภาพของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ กลุ่มตัวอย่าง คือ ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน มีความเชี่ยวชาญด้านคอมพิวเตอร์ศึกษา ด้านการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนห้องเรียนกลับด้านและด้านการเรียนรู้แบบนำตนเอง โดยใช้แบบประเมินความเหมาะสมของรูปแบบเป็นเครื่องมือในการวิจัย ผลการวิจัยพบว่า รูปแบบการจัดการเรียนรู้วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศด้วยการเรียนรู้ห้องเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนรู้แบบนำตนเองมีองค์ประกอบหลัก ดังนี้ 1) หลักการของรูปแบบ 2) วัตถุประสงค์ 3) กระบวนการจัดการเรียนรู้ และ 4) การวัดและประเมินผล โดยรูปแบบที่สร้างขึ้นมีคุณภาพตามผลการประเมินความเหมาะสมจากผู้เชี่ยวชาญอยู่ในระดับมาก

กิตติพงษ์ พุ่มพวง (2560, น. 1) ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน และประเมินพฤติกรรมการทำงานร่วมกันเป็นทีมและความคิดเห็นของนักเรียนที่เรียนจากกิจกรรมการเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ สำหรับนิสิตระดับอุดมศึกษากลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นิสิตระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยนเรศวร ในภาคการเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 ที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชาคอมพิวเตอร์สารสนเทศพื้นฐาน จำนวน 8 กลุ่ม โดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย (Sample Sampling) 1 กลุ่ม จำนวน 97 คน เครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ 1) แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน 2) แบบประเมินพฤติกรรมการทำงานร่วมกันเป็นทีม และ 3) แบบประเมินความคิดเห็นที่มีต่อการเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ วิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน สถิติทดสอบ t-test dependent และการวิเคราะห์เนื้อหา ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 2) ผลการประเมินพฤติกรรมการทำงานร่วมกันเป็นทีมจากกิจกรรมการเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ อยู่ในระดับ

มาก ($\bar{X} = 2.41$, S.D. = 0.26) 3) ผลการประเมินความคิดเห็นของนักเรียนที่เรียนจากกิจกรรมการเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ในภาพรวมนิสิตมีความคิดเห็นด้วย ($\bar{X} = 3.99$, S.D. = 0.74)

ชนสิทธิ์ สิทธิสุนเนิน (2560, น. 1) พัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ร่วมกับแนวคิดห้องเรียนกลับด้านเพื่อส่งเสริมความสามารถในการพัฒนาหลักสูตรท้องถิ่น สำหรับนักศึกษาครู คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร ที่ศึกษาในรายวิชา 462 201 การพัฒนาหลักสูตร และศึกษาประสิทธิผลของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับแนวคิดห้องเรียนกลับด้าน ได้แก่ 1) ผลการเรียนรู้เรื่องการพัฒนาหลักสูตรท้องถิ่น 2) ความสามารถในการพัฒนาหลักสูตรท้องถิ่น 3) ความสามารถในการนำหลักสูตรไปใช้ และ 4) ความคิดเห็นต่อการจัดการเรียนรู้ของนักศึกษา ดำเนินการโดยใช้รูปแบบการวิจัยและพัฒนา กลุ่มตัวอย่างคือ นักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร สาขาวิชาการศึกษาปฐมวัยและภาษาอังกฤษ จำนวน 31 คน ในภาคการศึกษาปลาย ปีการศึกษา 2558 ที่ได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ได้แก่ แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ จำนวน 30 ข้อ ซึ่งมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 83.40 แบบประเมินความสามารถในการพัฒนาหลักสูตรท้องถิ่น แบบประเมินความสามารถในการนำหลักสูตรท้องถิ่นไปใช้ และแบบสอบถามความคิดเห็นสำหรับนักศึกษาปริญญาตรีที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับแนวคิดห้องเรียนกลับด้าน สถิติที่ใช้ในการวิจัยคือ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และวิเคราะห์เนื้อหา ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลจากการพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับแนวคิดห้องเรียนกลับด้าน เรียกว่า “A-TCIAPE” 2) ประสิทธิภาพของรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ร่วมกับแนวคิดห้องเรียนกลับด้าน พบว่า 1) ผลการเรียนรู้ของนักศึกษา เรื่องการพัฒนาหลักสูตรท้องถิ่น อยู่ในระดับดี 2) ความสามารถของนักศึกษา ในการพัฒนาหลักสูตรท้องถิ่นทุกด้าน อยู่ในระดับดีมาก 3) ความสามารถของนักศึกษาในการนำหลักสูตรท้องถิ่นไปใช้อยู่ในระดับดีมาก และ 4) ความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ แบบ “A - TCIAPE” มีความคิดเห็นอยู่ในระดับเห็นด้วย

อรอนงค์ แคนจา (2560, น. 1) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน-หลังเรียน และความคิดเห็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เมื่อได้รับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ เรื่อง การเรียกชื่อสารประกอบอินทรีย์กลุ่มที่ศึกษา คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 29 คน ของโรงเรียนรัฐบาลขนาดใหญ่แห่งหนึ่งในจังหวัดนครปฐม ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แผนจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน จำนวน 6 แผน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีเรื่อง การเรียกชื่อสารประกอบอินทรีย์จำนวน 30 ข้อ มีค่าความยาก

ง่ายและอำนาจจำแนกเท่ากับ 0.21-0.79 และ 0.21-0.63 ตามลำดับ มีค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.9659 และ สื่อการเรียนรู้จำนวน 6 เรื่อง ครอบคลุมเนื้อหา ประเภทของการเรียกชื่อสารประกอบอินทรีย์ การเรียกชื่อสารประกอบแอลเคน ไซโคลแอลเคน แอลคีน ไซโคลแอลคีน แอลไคน์อะโรมาติก ไฮโดรคาร์บอน อีเทอร์แอลกอฮอล์คีโตน แอลดีไฮด์กรดอินทรีย์เอมีน และเอไมด์ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบ สืบเสาะมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 18.31 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 5.48 ส่วน คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน เท่ากับ 6.66 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 3.02 จากการทดสอบทาง สถิติพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 โดยค่าสถิติ t เท่ากับ 6.61 สำหรับความคิดเห็นของนักเรียนเมื่อได้รับการสอน โดยใช้รูปแบบ ห้องเรียนกลับด้านร่วมกับการ จัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะมีค่าเฉลี่ยโดยรวมเท่ากับ 3.97 และมีส่วน เบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.24 แสดงว่านักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้รูปแบบห้องเรียนกลับด้าน ร่วมกับการกระบวนกรสืบเสาะหาความรู้มีความคิดเห็นด้วย

ดวงพร เขียวพระอินทร์ (2560, น. 392) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชา ชีววิทยาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังจัดการเรียนรู้ โดยใช้การวิจัยเป็นฐาน ร่วมกับการแนวความคิดกลับด้านชั้นเรียน ศึกษาทักษะการวิจัยของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลัง จัดการเรียนรู้ โดยใช้ การวิจัยเป็นฐานร่วมกับการแนวความคิดกลับด้านชั้นเรียน และ ศึกษาความคิดเห็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ การวิจัยเป็นฐานร่วมกับการแนวคิด การกลับด้านชั้นเรียน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ ในการวิจัย คือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/1 โรงเรียนสาม พรานวิทยา จังหวัดนครปฐม จำนวน 27 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) แผนการจัดการ เรียนรู้โดยใช้การวิจัยเป็นฐานร่วมกับการแนวความคิดกลับด้านชั้นเรียน 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน 3) แบบประเมินทักษะการวิจัย และ 4) แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียน วิเคราะห์ ข้อมูลด้วยค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) การทดสอบค่า t - test แบบ Dependent และการวิเคราะห์เนื้อหาผลการวิจัยพบว่า 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังจัดการเรียนรู้ โดยใช้การวิจัยเป็นฐานร่วมกับการแนวความคิดกลับด้านชั้นเรียนสูง กว่าก่อน จัดการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) ทักษะการวิจัยนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ การวิจัยเป็นฐานร่วมกับการแนวความคิดกลับด้านชั้น เรียน โดยภาพรวมอยู่ในระดับดี (\bar{X} = 3.58, S.D. = 0.59) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่าทักษะการ วิจัยด้านการกำหนดตัวแปร มีคะแนนเฉลี่ยสูงสุด (\bar{X} = 4.50, S.D. = 0.67) และด้านการรวบรวม ข้อมูล มีคะแนนเฉลี่ยต่ำสุด (\bar{X} = 1.80, S.D. = 0.44) 3) ความคิดเห็นของนักเรียนต่อการจัดการ เรียนรู้โดยใช้

ปัญญา สังขวดี (2559, น. 9) ศึกษาประสิทธิภาพการใช้เว็บเครือข่ายค้นหาเส้นทางสนามกีฬาในมหาวิทยาลัยนเรศวรตามเกณฑ์ 75/75 2) ศึกษาดัชนีประสิทธิผลของการใช้เว็บเครือข่ายค้นหาเส้นทางสนามกีฬาในมหาวิทยาลัยนเรศวร 21 แห่ง 3) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อนและหลังการใช้เว็บเครือข่ายค้นหาเส้นทางสนามกีฬาในมหาวิทยาลัยนเรศวร และ 4) ศึกษาความคิดเห็นในการใช้เว็บเครือข่ายค้นหาเส้นทางสนามกีฬาเพื่อการบริหารจัดการกิจกรรมการเรียนการสอน กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัย คือ นิสิตปริญญาตรีสาขาพลศึกษาและวิทยาศาสตร์การออกกำลังกาย จำนวน 34 คน ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 ซึ่งได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) เว็บเครือข่ายการค้นหาสนามกีฬา ในมหาวิทยาลัยนเรศวรจำนวน 21 แห่ง 2) แบบวัดผลสัมฤทธิ์การใช้เว็บเครือข่าย 40 ข้อ มีค่าความยากตั้งแต่ 0.20-0.83 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.23-0.78 มีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.87 3) แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการใช้กิจกรรมค้นหาเส้นทางสนามกีฬา มีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.91 และ 4) แบบประเมินความคิดเห็น มีค่าความคิดเห็นที่มีต่อการใช้เว็บเครือข่ายเพื่อค้นหาเส้นทางสนามกีฬา มีค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.33-0.88 มีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.76 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลและทดสอบสมมติฐาน ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบที่ ผลการวิจัยพบว่า 1) การใช้เว็บเครือข่ายเพื่อค้นหาเส้นทางสนามกีฬาในมหาวิทยาลัยนเรศวรมีประสิทธิภาพเท่ากับ 82.71/ 80.74 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 75/75 2) ดัชนีประสิทธิผลของการใช้เว็บเครือข่ายค้นหาเส้นทางสนามกีฬา คิดเป็น 0.74 3) ผลสัมฤทธิ์ในการใช้เว็บเครือข่ายค้นหาเส้นทางสนามกีฬาในมหาวิทยาลัยนเรศวรหลังการใช้เว็บเครือข่ายค้นหาเส้นทางสนามกีฬาสูงกว่าก่อนการใช้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ 4) ความคิดเห็นของนิสิตในการใช้เว็บเครือข่ายเพื่อค้นหาเส้นทางสนามกีฬาในมหาวิทยาลัยนเรศวรเป็นเครื่องมือการจัดการเรียนการสอนสาขาพลศึกษาและวิทยาศาสตร์การออกกำลังกายอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.71$, S.D. = 1.77)

กาญจวัฒน์ เวททำ (2559, น. 173) เพื่อพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดห้องเรียนกลับด้านที่มีประสิทธิภาพ 75/75 2) เพื่อศึกษาดัชนีประสิทธิผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดห้องเรียนกลับด้านวิชาชีพวิทยา 3) เพื่อเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความรู้วิทยาศาสตร์ ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 1 ห้อง ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ 1) แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดห้องเรียนกลับด้าน 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีพวิทยาและ 3) แบบวัดความรู้วิทยาศาสตร์ สถิติพื้นฐานที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและสถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐานคือ คือ Hotelling's T2 ผลการวิจัยปรากฏดังนี้ 1) ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดห้องเรียนกลับด้านมี

ประสิทธิภาพ 78.27/77.44 เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐาน 2) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดห้องเรียนกลับด้าน มีค่าดัชนีประสิทธิผล (E.I.) เท่ากับ 0.6240 3) นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดห้องเรียนกลับด้านมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา และการรู้วิทยาศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.01

ชนากานต์ โสจะยะพันธ์ (2559, น. 16) พัฒนารูปแบบห้องเรียนกลับด้านด้วยวิธีการเรียนแบบกลุ่มสืบสอบออนไลน์เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการเรียนรู้เป็นทีมสำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายและศึกษาความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อรูปแบบฯ โดยการพัฒนารูปแบบฯ กลุ่มตัวอย่างในงานวิจัยระยะที่ 1 คือผู้เชี่ยวชาญจำนวน 10 คน โดยเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยี และสื่อสารการศึกษาผู้เชี่ยวชาญด้านการเรียนแบบกลุ่มสืบสอบผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนวิชาสังคมระดับชั้นมัธยมศึกษาและผู้เชี่ยวชาญด้านการเรียนรู้เป็นทีมเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วยแบบสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญและแบบประเมินรูปแบบ วิเคราะห์ข้อมูลด้วยการใช้ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานผลการวิจัยพบว่ารูปแบบที่พัฒนาขึ้นประกอบด้วย 6 องค์ ประกอบ ได้แก่ 1) นักเรียน 2) ผู้สอน 3) แหล่งการเรียนรู้บนเว็บ 4) การติดต่อสื่อสารและการมีปฏิสัมพันธ์ 5) กิจกรรมกลุ่มเพื่อการประยุกต์ใช้และ 6) การวัดและประเมินผล และมีขั้นตอนทั้งหมด 6 ขั้นตอน ได้แก่ 1) ขึ้นแบ่งกลุ่ม 2) ขึ้นนำเสนอเนื้อหาบนเว็บ 3) ขึ้นบันทึกการเรียนรู้ 4) ขึ้นวางแผนแบ่งหัวข้อเพื่อสืบค้น 5) ขึ้นแลกเปลี่ยนเรียนรู้และสรุปเป็นชิ้นงาน และ 6) ขึ้นนำเสนอผลงาน

ปัทิตตา ปิยสุกุลเสวี (2559, น. 15) ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านและศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนที่ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนหน่วยชุมชนของเรา วิชาประวัติศาสตร์ กลุ่มสาระสังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม โรงเรียนอัสสัมชัญคอนแวนต์ สีลม ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 จำนวน 91 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 46 คนและกลุ่มควบคุม 45 คน เครื่องมือวิจัยประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง รักบางรัก แบบทดสอบแบบวัดความคิดเห็นต่อการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านสำหรับนักเรียนและผู้ปกครอง วิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณโดย ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดเห็นระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมด้วยสถิติทดสอบ t-test (Independent) เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความคิดเห็นของผู้ปกครองกับเกณฑ์ 3.50 (อยู่ในระดับเห็นด้วย) ด้วยสถิติทดสอบ t-test (One Sample t-test) ส่วนการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพใช้การวิเคราะห์เนื้อหา โดยการแจกแจงความถี่ ค่าร้อยละ ซึ่งผลการวิจัยพบว่า 1) ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมพบว่ากลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ($\bar{X} = 8.33$, S.D. = .77) สูงกว่ากลุ่มควบคุม ($\bar{X} = 6.00$, S.D. = 1.35) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ($t = 10.102^{**}$, Sig = 0.000) 2) ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความคิดเห็นต่อการ

จัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านของนักเรียนกลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยความคิดเห็นอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.81$, S.D. = 0.14) สูงกว่าค่าเฉลี่ยความคิดเห็นต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบบรรยายของนักเรียนกลุ่มควบคุมที่มีค่าเฉลี่ยความคิดเห็นอยู่ในระดับเห็นด้วย ($\bar{X} = 4.47$, S.D. = 0.23) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($t = 8.46^{**}$, Sig = 0.000)

หิรัญปกรณ์ ปลื้มมะลัง (2558, น. 945) ศึกษาผลสัมฤทธิ์ โดยการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในการเรียนรู้วิชาสังคมศึกษา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียน โดยการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านและแบบห้องเรียนปกติ และศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน เลือกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง ได้แก่ กลุ่มทดลอง เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/5 จำนวน 35 คน เรียน โดยการจัดการเรียนรู้ แบบห้องเรียนกลับด้าน และกลุ่มควบคุม เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/4 จำนวน 35 คน เรียน โดยการจัดการเรียนรู้ แบบปกติ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบวัดความคิดเห็น วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน Paired t-test และ Independent t-test ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในการเรียนรู้ วิชาสังคมศึกษา นักเรียนที่เรียนโดยห้องเรียนกลับด้านมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าที่เรียนโดยห้องเรียนปกติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05

อาลาวิยะ สะอะ (2558, น. 5) ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะการคิดวิเคราะห์ และความคิดเห็นต่อการจัดการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มที่ศึกษาในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/2 โรงเรียนเบญจมราชูทิศ จังหวัดปัตตานี อำเภอเมือง จังหวัดปัตตานี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 27 คน ซึ่งได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) ใช้เวลาในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ห้องเรียนกลับด้าน 12 ชั่วโมง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วยแผนการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน เรื่อง พันธุศาสตร์และเทคโนโลยีทาง DNA แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยา แบบทดสอบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ และแบบวัดความคิดเห็นต่อการจัดการเรียนรู้ ซึ่งดำเนินการทดลองกลุ่มเดียวทดสอบก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ (One Group pretest-Posttest Design) วิเคราะห์ข้อมูลโดยหาค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน การทดสอบค่าทีชนิดกลุ่มตัวอย่างไม่เป็นอิสระต่อกัน (t-test Dependent Group) ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยาและทักษะการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และนักเรียนมีความคิดเห็นต่อการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านในระดับเห็นด้วย

ธนภรณ์ กาญจนพันธ์ (2558, น. 5) ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา การกำกับตนเอง และความคิดเห็นต่อการจัดการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มที่ศึกษาเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/4 โรงเรียนเคหะปัตตานยานุกูล ภาคการเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 จำนวนนักเรียน 31 คน โดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) กลุ่มที่ศึกษาได้รับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน ใช้เวลาในการจัดการเรียนรู้ 16 ชั่วโมง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 1) แผนการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน เรื่องการสังเคราะห์ด้วยแสง 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยา ความยากง่าย มีค่าตั้งแต่ 0.22 - 0.77 อำนาจจำแนก มีค่าตั้งแต่ 0.20 - 0.80 และความเชื่อมั่น มีค่าเท่ากับ 0.79 3) แบบวัดการกำกับตนเอง มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.86 4) แบบสอบถามความคิดเห็นต่อการจัดการเรียนรู้ มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.89 5) แบบสำรวจพฤติกรรมกรรมการเรียนรู้ และ 6) แบบบันทึกภาคสนามของผู้วิจัยโดยดำเนินแผนการทดลองตามแผนการวิจัย แบบกลุ่มเดียววัดสองครั้ง (The One-Group Pretest-Posttest Design) วิเคราะห์ข้อมูลโดยหาค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ยค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทดสอบค่าที่ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้ 1) นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยา หลังการจัดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 และมีคะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์เฉลี่ยอยู่ในระดับกลาง 2) นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน มีการกำกับตนเอง หลังการจัดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 และมีคะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์เฉลี่ยอยู่ในระดับกลาง 3) นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน มีความคิดเห็นต่อการจัดการเรียนรู้ทุกด้านอยู่ในระดับความคิดเห็นด้วย

วรวรรณ เพชรอุไร (2556, น. 175) ศึกษาผลสัมฤทธิ์จากการเรียนแบบห้องเรียนกลับด้านในวิชาสมบัติทางกายภาพของยางและพอลิเมอร์ของนักศึกษาปริญญาตรี สาขาวิชาเทคโนโลยียางและพอลิเมอร์ เพื่อศึกษาความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคการสอนแบบห้องเรียนกลับด้าน ดำเนินการวิจัยโดยให้นักศึกษาทำแบบทดสอบก่อนเรียน (Pre-Test) และนำข้อมูลที่ได้จากการทำแบบทดสอบของนักศึกษามาวิเคราะห์ผล เพื่อดำเนินการจัดแผนการเรียนรู้อแบบห้องเรียนกลับด้าน เป็นระยะเวลา 15 สัปดาห์ เก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้เครื่องมือดังนี้ แบบสอบถามความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน โดยใช้มาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ วิเคราะห์ข้อมูลใช้สถิติพรรณนา คือ การแจกแจงความถี่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนสมุดบันทึก คะแนนสอบย่อย คะแนนสอบกลางภาค และคะแนนสอบปลายภาคจากนั้นวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติค่าเฉลี่ยจากคะแนนการทำแบบสอบถามในการประเมินความคิดเห็นของนักศึกษาแต่ละคนต่อรูปแบบกิจกรรม

การเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้านโดยใช้มาตราส่วนประมาณค่าของลิเคิร์ต (Likert Scale) ผลการวิจัยพบว่า จากผลการประเมินความคิดเห็น พบว่านักศึกษามีความคิดเห็นต่อกิจกรรมการสอนแบบห้องเรียนกลับด้านในวิชาสมบัติทางกายภาพของยางและพอลิเมอร์ ประจำภาคการศึกษาที่ 2/2556 โดยได้ค่าผลการประเมินอยู่ในช่วง 3.86-4.17 ซึ่งคิดเป็นคะแนนเฉลี่ยของผลการประเมินทุกกิจกรรมเท่ากับ 4.03 ซึ่งภาพรวมอยู่ในระดับเห็นด้วย

นิภาพร กาญจนะ (2555, น. 1) สร้างและหาประสิทธิภาพชุดฝึกการคิดวิเคราะห์ เรื่องกรด-เบส1 ตามเกณฑ์ 75/75 2) เพื่อทดลองใช้และศึกษาผลการใช้โดยเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ก่อนและหลังเรียนด้วยการใช้ชุดฝึกการคิดวิเคราะห์ เรื่องกรด-เบส1 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัย พบว่า ชุดฝึกการคิดวิเคราะห์เรื่อง กรด-เบส1 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีความเหมาะสมมาก โดยมีค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 75.93/76.56

กล่าวโดยสรุปจากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวกับห้องเรียนกลับด้าน ทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทำให้นักเรียนมีความคิดเห็นที่ดีต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ ดังนั้นการเรียนการสอนแบบบูรณาการโดยใช้ห้องเรียนกลับด้านส่งผลโดยตรงต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนความสามารถในการแก้ปัญหา และนักเรียนมีความคิดเห็นต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ที่ดีขึ้นและนักเรียนสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้

2.7.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องในต่างประเทศ

Jensen (2017, p. 234) ศึกษาผลการเปรียบเทียบการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านและรูปแบบการจัดการเรียนรู้ 5E และความคิดเห็นต่อการจัดการเรียนรู้ห้องเรียนกลับด้านซึ่งออกแบบกึ่งทดลอง เพื่อจะเปลี่ยนแปลงเฉพาะบทบาทของผู้สอนและประเมินการเรียนรู้ที่เพิ่มขึ้นตลอดภาคการศึกษาดำเนินการสอบหน่วยที่เหมือนกันสามครั้งในห้องเรียนกลับด้านและการจัดการเรียนรู้แบบเดิม การสอบประกอบด้วยคำถามแบบปรนัย 75 ข้อ และแบบประเมินความคิดเห็นต่อการจัดการเรียนรู้ห้องเรียนกลับด้าน ผลการวิจัยพบว่า มีความแตกต่างกันภายใต้เงื่อนไขด้านความคิดเห็นของนักเรียนต่อรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพิ่มมากขึ้น การใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ด้วยห้องเรียนกลับด้านทำให้นักเรียนมีความคิดเห็นระดับเห็นด้วย เมื่อเทียบการจัดการเรียนรู้อื่นที่ไม่ใช่ห้องเรียนกลับด้าน

Schultz (2014, pp. 1334 – 1339) ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านที่มีต่อผลการเรียนของนักเรียน โรงเรียนมัธยมศึกษาเคมีชั้นสูง และผลการรับรู้ของนักศึกษาเกี่ยวกับวิธีการเรียนการสอน การทดลองแบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มควบคุม ซึ่งใช้วิธีการสอนแบบดั้งเดิม (Tranditional Teaching Methods) และกลุ่มทดลอง ซึ่งใช้วิธีการสอนแบบห้องเรียนกลับด้าน การประเมินและวิเคราะห์ผลโดยใช้สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive) และการทดสอบด้วยสถิติ

t - test Independent พบว่ากลุ่มตัวอย่างทั้งสองมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และพบว่าผลการประเมินผลนักเรียนทุกคนที่เรียนด้วยวิธี การสอนแบบห้องเรียนกลับด้านมีคะแนนสูงกว่าค่าเฉลี่ยของทั้งหมด นอกจากนี้นักเรียนส่วนใหญ่มีความเข้าใจดีขึ้นเมื่อเรียนด้วยการสอนแบบห้องเรียนกลับด้าน เนื่องจากในการเรียนแบบห้องเรียนกลับด้านซึ่งนักเรียนสามารถหยุด ย้อนกลับ และทบทวนการบรรยาย เพิ่มความสามารถในการเรียนรู้เป็นรายบุคคลและครูมีความพร้อมช่วยเหลือนักเรียนมากขึ้น

Lloyd and Ebener (2014, pp. 31 - 39) ศึกษาการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน โดยใช้การจัดการเรียนรู้ที่เรียกว่า the inverted model ในรายวิชาชีววิทยา ของนักศึกษาที่เรียนมาจากต่างสาขา โดยกำหนดให้นักศึกษาใช้การจดบรรยายจากวิดีโอการสอนและแหล่งข้อมูลออนไลน์ จากนั้นเมื่อเข้าชั้นเรียนอาจารย์จะทำหน้าที่เป็นครูฝึก ให้นักศึกษาดูและเรียนรู้เชิงลึก การวิจัยครั้งนี้ออกแบบการวิจัยแบบกึ่งทดลอง (Quasi- Experimental Design) มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาของนักศึกษาที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านและการจัดการเรียนรู้แบบบรรยาย โดยใช้เครื่องมือวัดเป็นแบบทดสอบปลายภาคการศึกษา วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติ t - test Independent ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านสูงกว่าการจัดการเรียนรู้แบบบรรยาย มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 74.49 (S.D. 12.54) และ 70.32 (S.D. 12.19) ตามลำดับ นอกเหนือจากนี้เมื่อนักวิจัยวัดการกระจายของเกรดโดยใช้สถิติ Chi- Square พบว่านักศึกษาที่เลือกเรียนวิชาชีววิทยาในชั้นเรียนของห้องเรียนกลับด้านได้เกรด F และมีการออกวิชาออก (เกรด W) น้อยกว่าห้องเรียนแบบบรรยายอย่างมีนัยสำคัญ

Marlowe (2012, pp.19 - 21) ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านที่มีศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยรูปแบบห้องเรียนกลับด้าน และการศึกษาการลดความเครียดของนักเรียนจากการใช้ห้องเรียนกลับด้าน ผลการวิจัย พบว่า ผลของการใช้ห้องเรียนกลับด้านนักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ที่สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งเกิดจากการดูวิดีโอบรรยายนอกชั้นเรียนและสามารถส่งงานได้เสร็จตามระยะเวลาที่ผู้สอนกำหนดอีกทั้งการเรียนแบบห้องเรียนกลับด้านยังเป็นการลดความเครียดจากการเรียน เนื่องจากนักเรียนสามารถศึกษาวิดีโอได้นอกชั้นเรียนทำให้บรรยากาศในชั้นเรียนเป็นไปด้วยความสนุกสนาน เป็นประโยชน์และมีความน่าสนใจมากขึ้น

Pierce and Fox (2012, p. 196) ศึกษาเปรียบเทียบการจัดการเรียนรู้แบบบรรยายกับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านที่สอนผ่าน VOD CASTS ซึ่ง เป็นสื่อมัลติมีเดียอย่างหนึ่งที่ทำในรูปแบบวิดีโอ โดยในการจัดการเรียนรู้ทั้งสองแบบจะใช้ผู้สอนคนเดียวกันและข้อสอบปลายภาคฉบับเดียวกัน ที่เป็นแบบเลือกตอบจำนวน 16 ข้อ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติ t - test ผลการวิจัย

พบว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านมีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบบรรยายอย่างมีนัยสำคัญที่ 0.05 นอกจากนี้ผู้วิจัยยังสำรวจความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน โดยใช้แบบสอบถามแบบมาตราส่วน 5 ระดับของ Likert จำนวนข้อคำถามจำนวน 10 ข้อ พบว่านักเรียนร้อยละ 90 เห็นด้วยกับการจัดการเรียนรู้ที่ผู้สอนใช้ และระบุว่า การเรียนลักษณะนี้ทำให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย ได้เชื่อมโยงความรู้ระหว่างหัวข้อใน VOD CASTS กับกิจกรรมในชั้นเรียน ขณะที่นักเรียนร้อยละ 80 เห็นด้วยว่า การเรียนด้วย VOD CASTS ช่วยเพิ่มความมั่นใจในการทำข้อสอบปลายภาค

Chung (2017, p. 1) ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านด้วยวิธีการเรียนการสอนร่วมกับการเรียนรู้ผ่านวิดีโอในห้องเรียนและกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มแบบโต้ตอบภายในห้องเรียน ผลการวิจัยชี้ให้เห็นว่ามีความหลากหลายของชั้นเรียนก่อน (เช่น แบบฝึกหัดออนไลน์) และในชั้นเรียน (เช่น การทบทวนสั้น ๆ แบบฝึกหัดรายบุคคล) จัดทำกิจกรรมนอกเหนือจากวิดีโอการเรียนการสอนและกิจกรรมกลุ่มย่อยตามลำดับ การใช้วิธีการห้องเรียนแบบห้องเรียนกลับด้านในการศึกษา มัธยมศึกษาปีที่ 6 ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงขึ้น เมื่อเทียบกับห้องเรียนแบบดั้งเดิม

David (2014, pp 1334 – 1339) ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านที่ผสมผสานเกี่ยวกับผลกระทบของห้องเรียนกลับด้านที่มีต่อผลการเรียนของนักเรียนเคมีในโรงเรียนมัธยมปลาย การรับรู้ของนักเรียนเกี่ยวกับวิธีการศึกษากลุ่มควบคุมประกอบด้วยนักเรียนจากปีการศึกษา 2554-2555 ซึ่งใช้วิธีการสอนแบบดั้งเดิม กลุ่มการรักษาประกอบด้วยนักเรียนจากปีการศึกษา 2555-2556 ซึ่งใช้วิธีการสอนแบบห้องเรียนแบบห้องเรียนกลับด้าน การประเมินผลและวิเคราะห์โดยใช้สถิติเชิงพรรณนาและการทดสอบที่เป็นอิสระ พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในการประเมินทั้งหมดกับนักเรียนชั้นเรียนที่ห้องเรียนกลับด้านมีประสิทธิภาพโดยเฉลี่ยสูงกว่าเกณฑ์ 75/75

Chih-Yang (2015, pp. 514 – 526) ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนและความคิดเห็นในการเรียนรู้ในกลุ่มต่าง ๆ ในความคิดเห็นการจัดการเรียนรู้และความสำเร็จภายในหลักสูตร โดยมีการออกแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานกับหลักสูตรการออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยในโรงเรียนมัธยม กลุ่มตัวอย่าง มัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 2 ห้องเรียน นักเรียน 99 คน การทดลองแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ดังนี้ กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม การประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนและความคิดเห็นในการเรียนรู้ในกลุ่มต่าง ๆ โดยทำการทดสอบแบบก่อนและหลัง การทดสอบแบบกึ่งทดลอง 8 สัปดาห์ (รวม 16 ชั่วโมง) ประสิทธิภาพของวิธีการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน พบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมในด้าน

ความสำเร็จของนักเรียน ในกลุ่มทดลองนักเรียนจะได้รับความคิดเห็นการเรียนรู้แรงจูงใจและการประเมินตนเองมีความคิดในระดับเห็นด้วย ผลการวิจัยพบว่าวิธีการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านมีผลเชิงบวกต่อการถ่ายทอดการเรียนรู้

กล่าวโดยสรุปจากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบห้องเรียนกลับด้าน เป็นการศึกษาแนวทางการใช้จัดการเรียนรู้แบบใหม่และยังมีทักษะความคิดสร้างสรรค์ ทักษะการใช้แผนการสอนของครูผู้สอน ทักษะการวิเคราะห์นักเรียนที่มีความแตกต่างกัน ดังนั้นการเรียนการสอนแบบบูรณาการโดยใช้ส่งผลโดยตรงการเรียนการสอนที่ครูผู้สอนต้องนำมาใช้สอนเพื่อให้ส่งต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียน และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้

2.8 กรอบการดำเนินการวิจัย



ภาพที่ 2.1 กรอบการดำเนินการวิจัย

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบห้องเรียนกลับด้าน เรื่อง ความปลอดภัยและทักษะในห้องปฏิบัติการเคมี ได้ดำเนินการตามลำดับ ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือวิจัย
3. การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ
4. การเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การวิเคราะห์ข้อมูล
6. สถิติที่ใช้ในการวิจัย

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.1.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนอนุกุลนารี อำเภอเมือง จังหวัดกาฬสินธุ์ ที่เรียนวิชาวิทยาศาสตร์เคมี เรื่องความปลอดภัยและทักษะในห้องปฏิบัติการเคมี ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 จำนวนห้องเรียน 14 ห้องเรียน รวม 515 คน

3.1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนวิชาวิทยาศาสตร์เรื่อง ความปลอดภัยและทักษะในห้องปฏิบัติการเคมี ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 จำนวนห้องเรียน 14 ห้อง จำนวน 515 คน ที่ได้มาด้วยวิธีการการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Judgmental Sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยการสุ่ม (Sampling Unit) ซึ่งผลปรากฏว่าห้องที่สุ่มได้และใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ ห้อง 4/5 โดยมีจำนวนนักเรียน 36 คน

3.2 เครื่องมือวิจัย

3.2.1 เครื่องมือที่ใช้เก็บข้อมูล ประกอบด้วย

3.2.1.1 แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี เรื่อง ความปลอดภัยและทักษะในห้องปฏิบัติการเคมี เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 50 ข้อ ใช้เวลา 60 นาที

3.2.1.2 แบบประเมินความคิดเห็นต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบห้องเรียนกลับด้านวิชาเคมีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 4 ด้าน ๆ ละ 5 ข้อ แบบเลือกตอบแบ่งเป็น 5 ระดับ จำนวน 20 ข้อ ใช้เวลา 30 นาที

3.3 การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ

3.3.1 ขั้นตอนการสร้างแผนการเรียนการสอน

แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบห้องเรียนกลับด้านกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง ความปลอดภัยและทักษะในห้องปฏิบัติการเคมี ได้ดำเนินการสร้างตามขั้นตอนดังนี้

3.3.1.1 ศึกษาหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560) คู่มือครูสาระการเรียนรู้พื้นฐานวิทยาศาสตร์ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนการสอน โดยวิธีการสอนด้วยรูปแบบห้องเรียนกลับด้าน

3.3.1.2 วิเคราะห์เนื้อหาตามหลักสูตรเรื่อง ความปลอดภัยและทักษะ ในห้องปฏิบัติการเคมี จำนวน 8 แผน

ตารางที่ 3.1

วิเคราะห์เนื้อหาตามหลักสูตรเรื่อง ความปลอดภัยและทักษะในห้องปฏิบัติการเคมี

แผนการจัดการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
ข้อปฏิบัติเบื้องต้นในห้องปฏิบัติการเคมี	อธิบายข้อปฏิบัติเบื้องต้นในห้องปฏิบัติการเคมีได้	2
ความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเคมี	อธิบายความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเคมีได้	1

(ต่อ)

ตารางที่ 3.1 (ต่อ)

แผนการจัดการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
การป้องกันอุบัติเหตุจากการใช้อุปกรณ์ และสารเคมี	อธิบายการป้องกันอุบัติเหตุจากการใช้ อุปกรณ์และสารเคมีได้	2
อุปกรณ์และเครื่องมือช่างตวงวัด	อธิบายหลักการและการใช้อุปกรณ์ และเครื่องมือช่างตวง วัดในห้องปฏิบัติการเคมีได้	1
อ่านหน่วยวัดปริมาณ ของสาร	อธิบายหลักการของหน่วยวัดปริมาณ ต่าง ๆ ของสารได้	2
การเปลี่ยนหน่วยวัด	อธิบายการเปลี่ยนหน่วยวัดให้เป็น หน่วยในระบบเอสไอด้วย การใช้แฟกเตอร์เปลี่ยนหน่วยได้	1
กระบวนการทางวิทยาศาสตร์	อธิบายกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ได้	2
การทดลองทางวิทยาศาสตร์	อธิบายการทดลองทางวิทยาศาสตร์ได้	1
	รวม	12

3.3.1.3 กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยให้สอดคล้องกับ สาระการเรียนรู้และเวลา
เรียนที่กำหนดไว้ในคู่มือครูสาระการเรียนรู้พื้นฐานวิทยาศาสตร์

3.3.1.4 กำหนดลักษณะและรูปแบบของแผนการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

1. ชื่อแผนชื่อเรื่อง กลุ่มสาระ ชั้น เวลา
2. สาระสำคัญ
3. มาตรฐานการเรียนรู้
4. จุดประสงค์การเรียนรู้
5. สาระการเรียนรู้
6. กระบวนการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบห้องเรียนกลับด้าน
7. สื่อ / แหล่งเรียนรู้
8. การวัดผลประเมินผล

3.3.1.5 สร้างแผนการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง
ความปลอดภัยและทักษะในห้องปฏิบัติการเคมี ประกอบด้วย 8 แผน ใช้เวลาสอนแผน 12 ชั่วโมง

3.3.1.6 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นนำเสนอต่อ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา รูปแบบการสอน และความเหมาะสมของภาษาแล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขเพื่อเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ

3.3.1.7 นำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ พิจารณาประเมินคุณภาพด้านความถูกต้อง ความเหมาะสม ความชัดเจน ความเป็นไปได้ในการนำไปใช้และความสอดคล้องขององค์ประกอบของแผนซึ่งประกอบด้วยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ดังนี้

1. รองศาสตราจารย์ ดร.ชาติไทย แก้วทอง (วท.ค.) สาขาเคมี อาจารย์ประจำ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบด้านความถูกต้องด้านเนื้อหา

2. รองศาสตราจารย์ ดร.ประสาท เนืองเฉลิม (กศ.ค.) สาขาวิทยาศาสตร์ ศึกษา อาจารย์ประจำคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบด้านความถูกต้องด้านหลักสูตร

3. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ไพศาล เอกะกุล (กศ.ม.) สาขาวิจัยและประเมินผล การศึกษา อาจารย์ประจำคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ ด้านการวัดและประเมินผล

4. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประวิทย์ สิมมาทัน (ปร.ค.) สาขาคอมพิวเตอร์ ศึกษา อาจารย์ประจำคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบด้าน คอมพิวเตอร์

5. นายชนศักดิ์ เจริญธรรม (วท.ม.) สาขาชีวเคมี ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียน อนุกุลนารี จังหวัดกาฬสินธุ์ ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบด้านความถูกต้องด้านเนื้อหา

ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบหาคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ ความเหมาะสมของแผนการ จัดการเรียนรู้ โดยใช้แบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ ระดับความคิดเห็นแบบมาตราส่วน ประเมินค่า (Rang Scale) 5 ระดับ โดยถือเกณฑ์การประเมินระดับคะแนนเฉลี่ย ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2553, น. 121)

5 อยู่ในระดับ เหมาะสมมากที่สุด

4 อยู่ในระดับ เหมาะสมมาก

3 อยู่ในระดับ เหมาะสมปานกลาง

2 อยู่ในระดับ เหมาะสมน้อย

1 อยู่ในระดับ เหมาะสมน้อยที่สุด

ผลการประเมินพบว่า มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.37 (S.D. = 0.52) มีความเหมาะสมในระดับมาก (ภาคผนวก ค. น. 150)

3.3.1.8 ปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งผู้เชี่ยวชาญปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ดังนี้ 1) เพิ่มช่องทางการศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม 2) ใช้ Facebook ในการเรียนที่บ้านและทำแบบทดสอบ

3.3.1.9 นำแผนการจัดการเรียนรู้ไปใช้เก็บข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/5 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์ - คณิตศาสตร์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 โรงเรียนอนุคุณนารี อำเภอเมือง จังหวัดกาฬสินธุ์ จำนวน 36 คน

3.3.2 ขั้นตอนการสร้างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี ดังนี้

3.3.2.1 ศึกษาวิธีสร้างแบบวัดและการเขียนข้อสอบในรายวิชาเคมี เรื่อง ความปลอดภัยและทักษะในห้องปฏิบัติการเคมี จากเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวัดประเมินผล

3.3.2.2 ศึกษาจุดประสงค์และเนื้อหาในวิชาเคมี เรื่อง ความปลอดภัยและทักษะในห้องปฏิบัติการเคมี โดยแบ่งพฤติกรรมออกเป็น 4 ด้าน ได้แก่ ความรู้ - ความจำ ความเข้าใจ การวิเคราะห์ และการนำไปใช้

3.3.2.3 สร้างตารางวิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้ ที่สอดคล้องกับเนื้อหา วิชาเคมี เรื่อง ความปลอดภัยและทักษะในห้องปฏิบัติการเคมี

ตารางที่ 3.2

วิเคราะห์หาความสัมพันธ์ของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี

ตัวชี้วัด	จำนวนข้อสอบ	
	สร้างขึ้น	ใช้จริง
1. บอกและอธิบายข้อปฏิบัติเบื้องต้น และปฏิบัติ ตอนที่แสดงถึงความตระหนักในการทำปฏิบัติการเคมีเพื่อให้มีความปลอดภัยทั้งต่อตนเอง ผู้อื่นและสิ่งแวดล้อม และเสนอแนวทางแก้ไขเมื่อเกิดอุบัติเหตุ	26	23
2. เลือกและใช้อุปกรณ์หรือเครื่องมือในการทำปฏิบัติการ และวัด ปริมาณต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม	9	7
3. นำเสนอแผนการทดลอง ทดลองและเขียนรายงานการทดลอง	18	15
4. ระบุหน่วยวัดปริมาณต่าง ๆ ของสารและเปลี่ยน หน่วยวัดให้เป็นหน่วยในระบบเอสไอ ด้วยการใส่แฟกเตอร์เปลี่ยนหน่วย	7	5
รวม	60	50

3.3.2.4 สร้างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี เรื่อง ความปลอดภัยและทักษะในห้องปฏิบัติการเคมี ด้วยข้อสอบปรนัยแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 60 ข้อ โดยมีสัดส่วนจำนวนข้อในแต่ละตรงตามตารางที่ 3.2

3.3.2.5 นำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี เรื่องความปลอดภัยและทักษะในห้องปฏิบัติการเคมี ไปให้ผู้เชี่ยวชาญชุดเดิมตรวจสอบลักษณะการใช้คำถาม ตัวเลือก ภาษาที่ใช้โดยพิจารณาดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับลักษณะพฤติกรรมแล้วเลือกข้อสอบที่มีดัชนีความสอดคล้อง ดังนี้

+1	หมายถึง	สอดคล้อง	แบบทดสอบมีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถาม
0	หมายถึง	ไม่แน่ใจว่า	แบบทดสอบมีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถาม
-1	หมายถึง	ไม่สอดคล้อง	แบบทดสอบไม่มีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถาม

ผลการประเมินพบว่า มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.88 (ภาคผนวก ค. น. 153)

3.3.2.6 นำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี เรื่องความปลอดภัยและทักษะในห้องปฏิบัติการเคมี ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/4 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 39 คน

3.3.2.7 วิเคราะห์คุณภาพเครื่องมือโดยนำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาความยาก (p) และอำนาจจำแนก (x) โดยใช้เทคนิค 50% แล้วคัดเลือกข้อสอบที่มีความยาก 0.60 – 0.85 และมีค่าอำนาจจำแนก 0.20 – 0.50 คัดเลือกข้อสอบไว้ใช้เก็บข้อมูลจำนวน 50 ข้อ (ภาคผนวก ค. น. 155 - 157)

3.3.2.8 นำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี เรื่องความปลอดภัยและทักษะในห้องปฏิบัติการเคมี ที่คัดเลือกไว้ จำนวน 50 ข้อ ไปหาค่าความเชื่อมั่นของทั้งฉบับแบบทดสอบโดยคำนวณจากสูตรของโลเวทท์ (Lovett) พบว่ามีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.92 (ภาคผนวก ค. น. 157)

3.3.2.9 สร้างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี ฉบับจริง

3.3.2.10 นำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี ไปเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/5 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์ - คณิตศาสตร์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 โรงเรียนอนุคุณนารี อำเภอเมือง จังหวัดกาฬสินธุ์ จำนวน 36 คน

3.3.3 ขั้นตอนการสร้างแบบประเมินความคิดเห็นต่อการจัดการเรียนรู้วิชาเคมี

3.3.3.1 ศึกษาเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบประเมินความคิดเห็นต่อการจัดการเรียนรู้วิชาเคมี

3.3.3.2 ศึกษาวิเคราะห์หาพฤติกรรมที่แสดงออกถึงความคิดเห็น เพื่อใช้ในการกำหนดแนวทางในการสร้างแบบประเมินความคิดเห็นต่อการจัดการเรียนรู้วิชาเคมี

3.3.3.3 เครื่องมือนี้แบบประเมินความคิดเห็นต่อการจัดการเรียนรู้วิชาเคมี 4 ด้าน ๆ ละ 5 ข้อ รวมทั้งหมดจำนวน 20 ข้อ

ตารางที่ 3.3

วิเคราะห์หาความสัมพันธ์ของแบบประเมินความคิดเห็นต่อการจัดการเรียนรู้วิชาเคมี

ด้าน	จำนวนข้อสอบ	
	ที่สร้างขึ้น	ใช้ได้
ด้านที่ 1 กระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	5	5
ด้านที่ 2 บรรยากาศการเรียนรู้	5	5
ด้านที่ 3 สื่อการเรียนรู้	5	5
ด้านที่ 4 ด้านประโยชน์ที่ได้รับ	5	5
รวม	20	20

3.3.3.4 นำแบบประเมินความคิดเห็นต่อการจัดการเรียนรู้วิชาเคมี ไปให้ผู้เชี่ยวชาญชุดเดิมตรวจสอบลักษณะการใช้คำถาม ตัวเลือก ภาษาที่ใช้โดยพิจารณาดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับลักษณะพฤติกรรมแล้วเลือกข้อสอบที่มีดัชนีความสอดคล้องตรวจสอบคุณภาพและสัมประสิทธิ์ความสอดคล้องโดยใช้ค่า IOC ดังนี้

+1	หมายถึง	สอดคล้อง	แบบทดสอบมีความสอดคล้องตามประเด็นที่กำหนด
0	หมายถึง	ไม่แน่ใจว่า	แบบทดสอบมีความสอดคล้องตามประเด็นที่กำหนด
-1	หมายถึง	ไม่สอดคล้อง	แบบทดสอบไม่มีความสอดคล้องตามประเด็นที่กำหนด

ผลการประเมินพบว่ามีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.92 (S.D. = 0.12) (ภาคผนวก ค. น. 154)

3.3.3.5 นำแบบประเมินความคิดเห็นต่อการจัดการเรียนรู้วิชาเคมีไปทดลองใช้ (Try Out) โดยใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/4 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์ – คณิตศาสตร์ โรงเรียนอนุคุณนารี จำนวน 39 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ทั้งนี้ผู้วิจัยให้นักเรียนทำแบบประเมินความคิดเห็นต่อการจัดการเรียนรู้วิชาเคมี และบันทึกไว้เพื่อเป็นแนวทางในการแก้ไขปรับปรุง

3.3.3.6 นำผลการแบบประเมินความคิดเห็นต่อการจัดการเรียนรู้วิชาเคมี มาวิเคราะห์ค่าอำนาจจำแนก (r) โดยใช้การหาสหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนรายข้อกับทั้งฉบับ พบว่า มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.30 - 0.91 (ภาคผนวก ค. น. 158)

3.3.3.7 วิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับของแบบประเมินความคิดเห็นต่อการจัดการเรียนรู้วิชาเคมี ด้วยโปรแกรมทางสถิติ พบว่ามีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.64 (ภาคผนวก ค. น. 158)

3.3.3.9 นำแบบประเมินความคิดเห็นต่อการจัดการเรียนรู้วิชาเคมีที่ผ่านการหาคุณภาพเครื่องและได้ทำการปรับปรุงแก้ไขเครื่องมือ จากนั้นเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/5 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์ - คณิตศาสตร์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 โรงเรียนอนุคุณนารี อำเภอเมือง จังหวัดกาฬสินธุ์ จำนวน 36 คน

3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยในชั้นเรียน โดยใช้ รูปแบบการวิจัยเชิงทดลองเบื้องต้น (Pre - Experimental Design) ซึ่งดำเนินการทดลองกลุ่มเดียวทดสอบหลังการจัดการเรียนรู้ (One-group pretest-posttest design) ซึ่งมีรูปแบบการวิจัย ดังนี้ (ผ่องพรรณ ตรียมงคลกุลและสุภาพ ฉัตรภรณ์, 2555, น. 57-60)

X	O ₁
---	----------------

สัญลักษณ์ที่ใช้ในรูปแบบการวิจัย

X แทน การจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบห้องเรียนกลับด้าน

O₁ แทน การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการจัดการเรียนรู้และความคิดเห็นต่อ

การจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบห้องเรียนกลับด้าน

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการทดลองและรวบรวมข้อมูลกับนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง โดยมีขั้นตอนในการเก็บรวบรวมข้อมูลดังนี้

3.4.1 ดำเนินการจัดการเรียนรู้จากแผนการจัดการเรียนรู้โดยจัดการเรียนรู้รูปแบบห้องเรียนกลับด้าน เรื่อง ความปลอดภัยและทักษะในห้องปฏิบัติการเคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ใช้เวลาสอนจำนวน 12 ชั่วโมง ซึ่งผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการจัดการเรียนรู้

3.4.2 เมื่อสิ้นสุดกระบวนการจัดการเรียนรู้ ผู้วิจัยให้นักเรียนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบประเมินความคิดเห็นต่อการจัดการเรียนรู้วิชาเคมี

3.4.3 เก็บรวบรวมข้อมูล แล้วนำไปวิเคราะห์ผลตามวิธีทางสถิติต่อไป

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.5.1 วิเคราะห์ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้เกณฑ์ความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนที่ได้ระหว่างเรียนด้วยนวัตกรรมกับคะแนนที่ได้จากการวัดผลหลังการเรียน โดยใช้สูตรการหาประสิทธิภาพ E_1/E_2 หรือ 75/75

3.4.2 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีหลังการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบห้องเรียนกลับด้าน กับเกณฑ์ร้อยละ 75 โดยใช้ One Sample t- test

3.4.3 วิเคราะห์ผลการแบบประเมินความคิดเห็นต่อการจัดการเรียนรู้ ที่มีต่อการเรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบห้องเรียนกลับด้าน โดยมีการกำหนดเกณฑ์การแปลค่าเฉลี่ยดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2543, น. 100-103)

ค่าเฉลี่ย 4.50 – 5.00 หมายถึง มีความคิดเห็นระดับเห็นด้วยอย่างยิ่ง

ค่าเฉลี่ย 3.50 – 4.49 หมายถึง มีความคิดเห็นระดับเห็นด้วย

ค่าเฉลี่ย 2.50 – 3.49 หมายถึง มีความคิดเห็นระดับไม่แน่ใจ

ค่าเฉลี่ย 1.50 – 2.49 หมายถึง มีความคิดเห็นระดับไม่เห็นด้วย

ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.49 หมายถึง มีความคิดเห็นระดับไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

3.6 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

3.6.1 สถิติพื้นฐาน

3.6.1.1 การหาค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Mean) โดยใช้สูตร

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N} \quad (3-1)$$

เมื่อ	\bar{X}	แทน	คะแนนเฉลี่ย
	$\sum X$	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
	N	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

3.6.1.2 ร้อยละ (Percentages : %) โดยใช้สูตร ดังนี้

$$\text{ร้อยละ \%} = \frac{f}{N} \quad (3-2)$$

เมื่อ	f	แทน	ความถี่ของรายการที่สนใจ
	N	แทน	จำนวนทั้งหมด

3.6.1.3 การหาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

$$S = \sqrt{\frac{N \sum X^2 - (\sum X)^2}{N(N-1)}} \quad (3-3)$$

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

3.6.1.4 สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

ค่าดัชนีความสอดคล้อง IOC (Index of Item – Objective Congruence) ซึ่งจะแทนค่าในสูตร ดังนี้

$$IOC = \frac{\sum R}{N} \quad (3-4)$$

เมื่อ	IOC	แทน	ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์
	$\sum R$	แทน	ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ เนื้อหาวิชาทั้งหมด
	N	แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

3.6.1.5 หาค่าความยาก (p) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ โดยใช้สูตร ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2553, น. 121)

$$p = \frac{R}{N} \quad (3-5)$$

เมื่อ	p	แทน	ค่าความยากของแต่ละข้อ
	R	แทน	จำนวนผู้ตอบถูกในแต่ละข้อ
	N	แทน	จำนวนผู้เข้าสอบทั้งหมด

3.6.1.6 ค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ โดยใช้สูตร ดังนี้ (ไพศาล
วรคำ, 2559, น. 300)

$$r = \frac{H-L}{N} \quad (3-6)$$

เมื่อ	r	แทน	ค่าอำนาจจำแนกเป็นรายข้อ
	H	แทน	จำนวนผู้ตอบถูกในข้อนั้นในกลุ่มเก่ง
	L	แทน	จำนวนผู้ตอบถูกในข้อนั้นในกลุ่มอ่อน
	N	แทน	จำนวนผู้กลุ่มใดกลุ่มหนึ่ง

3.6.1.7 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ โดยใช้สูตรของโลเวทท์
(Lovett) ดังนี้ (Ferguson, 1981, p. 115)

$$r_{cc} = 1 - \frac{K \sum X_i - \sum X_i^2}{(K-1) \sum (X_i - C)^2} \quad (3-7)$$

เมื่อ	r _{cc}	แทน	ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิงเกณฑ์
	K	แทน	จำนวนข้อสอบ
	X _i	แทน	คะแนนสอบของนักเรียนแต่ละคน
	C	แทน	คะแนนจุดตัด

3.6.1.8 ค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบประเมินความคิดเห็นต่อการจัดการเรียนรู้วิชาเคมี
โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน ดังนี้ (Ferguson, 1981, p. 113)

$$r_{XY'} = \frac{n \sum XY' - \sum X \sum Y'}{\sqrt{[n \sum X^2 - (\sum X)^2] [n \sum Y'^2 - (\sum Y')^2]}} \quad (3-8)$$

เมื่อ	r _{XY'}	แทน	ค่าอำนาจจำแนกของคำถาม
	X	แทน	คะแนนของข้อคำถามข้อนั้น
	Y	แทน	คะแนนรวมจากข้อคำถามทั้งหมด
	Y'	แทน	คะแนนรวมที่หักคะแนนข้อนั้นออกแล้ว Y' = Y - X
	n	แทน	จำนวนผู้ตอบแบบสอบถาม

3.6.1.9 ค่าความเชื่อมั่นของแบบประเมินความคิดเห็นต่อการจัดการเรียนรู้วิชาเคมี โดยใช้สูตรค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของครอนบาค ดังนี้ (Cronbach, 1990, p. 204)

$$\alpha = \frac{k}{k-1} \left[1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right] \quad (3-9)$$

เมื่อ	α	แทน	สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น
	S_i^2	แทน	คะแนนความแปรปรวนของแต่ละข้อ
	S_t^2	แทน	ความแปรปรวนทั้งฉบับ
	k	แทน	จำนวนข้อของแบบสอบถาม

3.6.1.10 การทดสอบนัยสำคัญของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ใช้การทดสอบค่าที (t-test) โดยใช้สูตรดังนี้ (Ferguson, 1981, p. 195)

$$t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{N \sum D^2 - (\sum D)^2}{N-1}}} \quad , df = N-1 \quad (3-10)$$

เมื่อ	$\sum D$	แทน	ผลรวมของความแตกต่างระหว่างคะแนนการทดสอบหลังการใช้จัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบห้องเรียนกลับด้าน กับก่อนการใช้จัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบห้องเรียนกลับด้าน
	$\sum D^2$	แทน	ผลรวมของกำลังสองของความแตกต่างระหว่างคะแนนการทดสอบหลังการใช้จัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบห้องเรียนกลับด้าน
	N	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

3.6.2 สถิติที่ใช้ในการทดสอบคุณภาพจากการทดลองก่อนใช้จริง

การคำนวณหาประสิทธิภาพ คือ การหาค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) ซึ่งมีแนวทางการคำนวณ ดังนี้ (ทัชสน พุฒเศรษฐี, 2556, น. 29)

3.6.2.1 การคำนวณหาประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1)

$$E_1 = \frac{\Sigma X}{N \times A} \times 100 \quad (3-11)$$

เมื่อ	E_1	แทน	ประสิทธิภาพของกระบวนการ
	ΣX	แทน	คะแนนรวมของแบบฝึกหัดหรือกิจกรรมในบทเรียน
	A	แทน	คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดหรือกิจกรรมในบทเรียน
	N	แทน	จำนวนผู้เรียน

3.6.2.2 การคำนวณหาประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_2)

$$E_2 = \frac{\Sigma X}{N \times A} \times 100 \quad (3-12)$$

เมื่อ	E_2	แทน	ประสิทธิภาพของกระบวนการ
	ΣX	แทน	คะแนนรวมของวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน
	A	แทน	คะแนนเต็มของวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน
	N	แทน	จำนวนผู้เรียน

บทที่ 4

ผลการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบห้องเรียนกลับด้าน เรื่อง ความปลอดภัยและทักษะในห้องปฏิบัติการเคมี ผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

1. สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล
2. ลำดับขั้นตอนในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล
3. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 สัญลักษณ์ที่ใช้ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

\bar{X}	หมายถึง	คะแนนเฉลี่ย
N	หมายถึง	จำนวนประชากร
S.D.	หมายถึง	ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
t	หมายถึง	สถิติทดสอบที่ใช้พิจารณา One Sample t - test

4.2 ลำดับขั้นตอนในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับขั้นตอน และผลการวิเคราะห์ข้อมูล เรียงลำดับการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

ตอนที่ 1 ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบห้องเรียนกลับด้าน สารเคมี เรื่อง ความปลอดภัยและทักษะในห้องปฏิบัติการเคมี ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75

ตอนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบห้องเรียนกลับด้าน สารเคมี เรื่อง ความปลอดภัยและทักษะในห้องปฏิบัติการเคมี ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 75

ตอนที่ 3 ประเมินความคิดเห็นของนักเรียนภายหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบห้องเรียนกลับด้าน สารเคมี เรื่อง ความปลอดภัยและทักษะในห้องปฏิบัติการเคมี

4.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ตอนที่ 1 ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบห้องเรียนกลับด้าน สาระเคมี เรื่อง ความปลอดภัยและทักษะในห้องปฏิบัติการเคมี ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75

พัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบห้องเรียนกลับด้าน สาระเคมี เรื่อง ความปลอดภัยและทักษะในห้องปฏิบัติการเคมี ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 วิธีการเรียนในห้องเรียนกลับด้าน เป็นกลยุทธ์การเรียนการสอนและการเรียนแบบผสมผสานที่ทำให้สภาพแวดล้อมการเรียนรู้แบบเดิมกลับคืนมาโดยการจัดการเรียนการสอนผ่านสื่อออนไลน์แบบนอกห้องเรียน กิจกรรมนี้เป็นกิจกรรมที่นักเรียนเรียนอยู่ที่บ้าน ในรูปแบบห้องเรียนกลับด้านเป็นการบรรยายผ่านสื่อออนไลน์ทำงานร่วมกันในการอภิปรายออนไลน์หรือทำค้นคว้าหาข้อมูลที่บ้านขณะที่มีแนวคิดในห้องเรียนด้วยคำแนะนำของครูหรืออาจารย์ผู้สอน ในการออกแบบงานวิจัยนี้ผู้วิจัยวางแผนที่จะประเมินผลการปฏิบัติงานของนักเรียนที่ได้รับมอบหมายเป็น 3 ระยะ คือ รายงาน 10 ฉบับเนื้อหาการเรียนการสอน 10 ฉบับ ซึ่งส่วนใหญ่เป็นการเรียนการสอนแบบออนไลน์นอกห้องเรียนงานแต่ละชิ้นได้รับการประเมินเป็นคะแนนการให้คะแนน 5 คะแนน ซึ่งแสดงถึง 150 คะแนนทั้งหมดของแผนการจัดการเรียนรู้นี้ แผนการเรียนการสอนด้วยวิธีใช้ห้องเรียนกลับด้านซึ่งเป็น ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนได้รับการประเมินด้วยแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 50 ข้อ ซึ่งเป็นการหาผลที่มีประสิทธิภาพ (E_2) การกำหนดประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) หรือ (E_1 / E_2) แสดงให้เห็นว่าร้อยละของ E_1/E_2 เป็นการแสดงผลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังในตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1

ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ร้อยละ คะแนนรวมการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบห้องเรียนกลับด้าน ให้มีประสิทธิภาพของกระบวนการและประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (75/75)

ประเภทประสิทธิภาพ	คะแนนรวม	N	\bar{X}	S.D.	ร้อยละ
ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1)	150	36	119.50	2.96	79.67
ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2)	50	36	39.00	2.98	78.00
ประสิทธิภาพของบทเรียนการจัดการเรียนการสอนด้วยรูปแบบห้องเรียนกลับด้าน (E_1 / E_2)	เท่ากับ 79.67/78.00				

ตารางที่ 4.1 แสดงความมีประสิทธิภาพของผลการเรียนรู้ แผนการจัดการเรียนรู้ ด้วยรูปแบบห้องเรียนกลับด้าน สาระเคมี เรื่อง ความปลอดภัยและทักษะในห้องปฏิบัติการเคมี ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ด้วยวิธีห้องเรียนกลับด้าน ในชั้นเรียนเคมีของนักเรียน จำนวน 36 โดยการปฏิบัติงานของนักเรียนที่ได้รับมอบหมายเป็น 3 ระยะ คือ รายงาน 10 ฉบับ เนื้อหาการเรียนการสอน 10 ฉบับ ซึ่งส่วนใหญ่เป็นการเรียนการสอนแบบออนไลน์ นอกห้องเรียน งานแต่ละชิ้นได้รับการประเมินเป็นคะแนนการให้คะแนน 5 คะแนน ซึ่งแสดงถึง 150 คะแนน ทั้งหมดของแผนการจัดการเรียนรู้นี้ แผนการเรียนการสอนด้วยวิธีใช้ห้องเรียนกลับด้าน โดยผลการจัดการเรียนรู้มีประสิทธิภาพของกระบวนการและประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_1/E_2) เท่ากับ 79.67 / 78.00 (ภาคผนวก ง, น. 161)

ตอนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังการจัดการเรียนรู้ตาม รูปแบบห้องเรียนกลับด้าน สาระเคมี เรื่อง ความปลอดภัยและทักษะในห้องปฏิบัติการเคมี ระดับชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 4 เทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 75

คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบ ห้องเรียนกลับด้าน สาระเคมี เรื่อง ความปลอดภัยและทักษะในห้องปฏิบัติการเคมี ระดับชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 4 เทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 75 ดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2

ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน t -test คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังการจัดการ เรียนรู้ตามรูปแบบห้องเรียนกลับด้าน เทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 75

คะแนน	\bar{X}	(N)	Degree of freedom (df N-1)	S.D.	t-test	Sig
หลังเรียน เกณฑ์ร้อยละ 75	39.00	36	35	2.99	7.61	.000

ประสิทธิภาพของบทเรียนการจัดการเรียนการสอนด้วยรูปแบบห้องเรียนกลับด้าน เท่ากับ 78

จากการวิเคราะห์ในตารางที่ 4.2 ผลการวิเคราะห์คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน หลังการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบห้องเรียนกลับด้าน สาระเคมี เรื่อง ความปลอดภัยและทักษะใน ห้องปฏิบัติการเคมี ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จากผลการวิเคราะห์ พบว่า นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 39.00 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.99 และ เมื่อนำมาทดสอบด้วยสถิติ One Sample t -test กับเกณฑ์ร้อยละ 75 พบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 และ

ประสิทธิภาพของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบห้องเรียนกลับด้าน มีค่าเท่ากับ 78 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ร้อยละ 75 (ภาคผนวก ง, น. 163)

ตอนที่ 3 ผลประเมินความคิดเห็นของนักเรียนภายหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบห้องเรียนกลับด้าน สารเคมี เรื่อง ความปลอดภัยและทักษะในห้องปฏิบัติการเคมี

ผลการประเมินความคิดเห็นของนักเรียนหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบห้องเรียนกลับด้าน สารเคมี เรื่อง ความปลอดภัยและทักษะในห้องปฏิบัติการเคมีของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ประกอบด้วยคำถามจำนวน 20 ข้อ แบ่งออกเป็น 4 ด้าน ๆ ละ 5 ข้อ ประกอบด้วย 1) ด้านกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 2) ด้านบรรยากาศการเรียนรู้ 3) ด้านสื่อการเรียนรู้ และ 4) ด้านประโยชน์ที่ได้รับมีมาตรฐานระดับคะแนนในการประเมิน 5 ระดับ ตั้งแต่ น้อยที่สุด – มากที่สุด คะแนนเฉลี่ยอยู่ในช่วงระหว่าง 3.90 – 4.61 ดังตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3

ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การประเมินคะแนนความคิดเห็นของนักเรียน หลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบห้องเรียนกลับด้าน

รายการ	\bar{X}	S.D.	ค่าระดับการประเมิน
ด้านกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้			
1. การเรียนด้วยรูปแบบดังกล่าวทำให้นักเรียนมีอิสระทางความคิด และจินตนาการ	4.42	0.50	เห็นด้วย
2. การเรียนด้วยรูปแบบดังกล่าวทำให้นักเรียน และครูมีส่วนร่วมในการเรียนรู้มากขึ้น	4.50	0.50	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
3. การเรียนด้วยรูปแบบดังกล่าวทำให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมมากขึ้น	4.50	0.56	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
4. การเรียนด้วยรูปแบบดังกล่าวทำให้นักเรียนได้มีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อน	4.36	0.54	เห็นด้วย
5. การเรียนด้วยรูปแบบดังกล่าวทำให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเองมากขึ้น	4.61	0.49	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
รวมรายด้าน	4.48	1.41	เห็นด้วย

(ต่อ)

รายการ	\bar{X}	S.D.	ค่าระดับการประเมิน
ด้านบรรยากาศการเรียนรู้			
6. การเรียนด้วยรูปแบบดังกล่าว สร้างบรรยากาศที่ดีในห้องเรียน	4.0	0.60	เห็นด้วย
7. การเรียนด้วยรูปแบบดังกล่าว ทำให้นักเรียนมีความสุข	4.60	0.55	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
8. การเรียนด้วยรูปแบบดังกล่าว ทำให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นที่จะอยากเรียนมากขึ้น	4.36	0.64	เห็นด้วย
9. การเรียนด้วยรูปแบบดังกล่าว ครูคอยแนะนำและให้ความช่วยเหลือแก่นักเรียน	4.56	0.56	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
10. การเรียนด้วยรูปแบบดังกล่าว ทำให้นักเรียนสามารถแสดงออกได้อย่างอิสระ	3.90	0.60	เห็นด้วย
รวมรายด้าน	4.48	1.45	เห็นด้วย
ด้านสื่อการเรียนรู้			
11. การเรียนด้วยรูปแบบดังกล่าว ทำให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเลือกใช้สื่อการเรียนรู้ด้วยตนเอง	4.39	0.55	เห็นด้วย
12. การเรียนด้วยรูปแบบดังกล่าว ทำให้นักเรียนเข้าถึงแหล่งข้อมูลการเรียนรู้ด้วยตนเอง	4.44	0.61	เห็นด้วย
13. การเรียนด้วยรูปแบบดังกล่าวครูคอยแนะนำในการเลือกใช้สื่อ - อุปกรณ์การเรียนรู้	4.53	0.56	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
14. การเรียนด้วยรูปแบบดังกล่าวทำให้นักเรียนมีอิสระในการเลือกแหล่งเรียนรู้	4.31	0.58	เห็นด้วย
15. การเรียนด้วยรูปแบบดังกล่าวครูคอยแนะนำวิธีการค้นคว้าหาวิธีการแก้ปัญหาจากแหล่งต่างๆ	4.56	0.56	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
รวมรายด้าน	4.44	1.76	เห็นด้วย

(ต่อ)

ตารางที่ 4.3 (ต่อ)

รายการ	\bar{X}	S.D.	ค่าระดับการประเมิน
ด้านประโยชน์ที่ได้รับ			
16. การเรียนด้วยรูปแบบดังกล่าว ทำให้นักเรียนเกิดทักษะที่จำเป็นในหลากหลายด้าน	4.25	0.65	เห็นด้วย
17. การเรียนด้วยรูปแบบดังกล่าว ทำให้นักเรียนศึกษาค้นคว้าความรู้ได้ด้วยตัวเอง	4.39	0.55	เห็นด้วย
18. การเรียนด้วยรูปแบบดังกล่าว ช่วยให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาบทเรียนมากยิ่งขึ้น	4.39	0.55	เห็นด้วย
19. การเรียนด้วยรูปแบบดังกล่าวช่วยให้นักเรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้จากบทเรียนเข้ากับปัญหาในชีวิตประจำวันได้	4.47	0.56	เห็นด้วย
20. การเรียนด้วยรูปแบบดังกล่าวทำให้นักเรียนเท่าทันความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์	4.47	0.61	เห็นด้วย
รวมรายด้าน	4.39	1.61	เห็นด้วย
รวมทั้งฉบับ	4.45	0.92	เห็นด้วย

จากการวิเคราะห์ในตารางที่ 4.3 ประเมินคะแนนความคิดเห็นของนักเรียนหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบห้องเรียนกลับด้าน สาระเคมี เรื่อง ความปลอดภัยและทักษะในห้องปฏิบัติการเคมี ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิเคราะห์พบว่าด้านกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้และด้านบรรยากาศการเรียนรู้ มีความคิดเห็นมากที่สุด มีความคิดเห็นในระดับเห็นด้วย ($\bar{X} = 4.48$, S.D. = 1.41) และด้านประโยชน์ที่ได้รับมีความคิดเห็นน้อยที่สุด มีความคิดเห็นในระดับเห็นด้วย ($\bar{X} = 4.39$, S.D. = 1.61) และมีความคิดเห็นเฉลี่ยทั้งฉบับเท่ากับ ($\bar{X} = 4.45$, S.D. = 0.92) มีความคิดเห็นในระดับเห็นด้วย

ด้านกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่าด้านกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ มีความคิดเห็นในระดับเห็นด้วย ($\bar{X} = 4.48$, S.D. = 1.41) และเมื่อพิจารณารายข้อ พบว่า คำถามข้อที่ 5 การเรียนด้วยรูปแบบดังกล่าวทำให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเองมากขึ้น มีคะแนนเฉลี่ยมากที่สุด มีความคิดเห็นในระดับเห็นด้วยอย่างยิ่ง ($\bar{X} = 4.61$, S.D. = 0.49) และคำถามข้อที่ 4 การเรียนด้วยรูปแบบดังกล่าวทำให้นักเรียน ได้มี

ปฏิสัมพันธ์กับเพื่อน มีคะแนนเฉลี่ยน้อยที่สุด มีความคิดเห็นในระดับเห็นด้วย ($\bar{X} = 4.36$, S.D. = 0.54)

ด้านบรรยากาศการเรียนรู้ เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่า ด้านบรรยากาศการเรียนรู้ มีความคิดเห็นในระดับเห็นด้วย ($\bar{X} = 4.48$, S.D. = 1.45) และเมื่อพิจารณารายข้อ พบว่า ข้อคำถามข้อที่ 9 การเรียนด้วยรูปแบบดังกล่าวครูคอยแนะนำและให้ความช่วยเหลือแก่นักเรียน มีคะแนนเฉลี่ยมากที่สุด มีความคิดเห็นในระดับเห็นด้วยอย่างยิ่ง ($\bar{X} = 4.56$, S.D. = 0.56) และข้อคำถามข้อที่ 10 การเรียนด้วยรูปแบบดังกล่าว ทำให้นักเรียนสามารถแสดงออกได้อย่างอิสระ มีคะแนนเฉลี่ยน้อยที่สุด มีความคิดเห็นในระดับเห็นด้วย ($\bar{X} = 3.90$, S.D. = 0.60)

ด้านสื่อการเรียนรู้ เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่า ด้านสื่อการเรียนรู้ มีความคิดเห็นในระดับเห็นด้วย ($\bar{X} = 4.44$, S.D. = 1.76) และเมื่อพิจารณารายข้อ พบว่า ข้อคำถามข้อที่ 15 การเรียนด้วยรูปแบบดังกล่าวครูคอยแนะนำวิธีการค้นคว้าหาวิธีการแก้ปัญหาจากแหล่งต่าง ๆ มีคะแนนเฉลี่ยมากที่สุด มีความคิดเห็นในระดับเห็นด้วยอย่างยิ่ง ($\bar{X} = 4.56$, S.D. = 0.56) และข้อคำถามข้อที่ 14 การเรียนด้วยรูปแบบดังกล่าวทำให้นักเรียนมีอิสระในการเลือกแหล่งเรียนรู้ มีคะแนนเฉลี่ยน้อยที่สุด มีความคิดเห็นในระดับเห็นด้วย ($\bar{X} = 3.31$, S.D. = 0.58)

ด้านประโยชน์ที่ได้รับ เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่า ด้านประโยชน์ที่ได้รับ มีความคิดเห็นในระดับเห็นด้วย ($\bar{X} = 4.39$, S.D. = 1.61) และเมื่อพิจารณารายข้อ พบว่า ข้อคำถามข้อที่ 19 การเรียนด้วยรูปแบบดังกล่าวช่วยให้นักเรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้จากบทเรียนเข้ากับปัญหาในชีวิตประจำวันได้และข้อคำถามข้อที่ 20 การเรียนด้วยรูปแบบดังกล่าวทำให้นักเรียนเท่าทันความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ มีความคิดเห็นในระดับเห็นด้วย ($\bar{X} = 4.47$, S.D. = 0.61) และข้อคำถามข้อที่ 16 การเรียนด้วยรูปแบบดังกล่าว ทำให้นักเรียนเกิดทักษะที่จำเป็นในหลากหลายด้าน มีคะแนนเฉลี่ยน้อยที่สุด มีความคิดเห็นในระดับเห็นด้วย ($\bar{X} = 4.25$, S.D. = 0.65) (ภาคผนวก ง, น. 165)

บทที่ 5

สรุป อภิปราย และข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่อง การจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบห้องเรียนกลับด้าน เรื่อง ความปลอดภัยและทักษะในห้องปฏิบัติการเคมี ผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

1. สรุปผลการวิจัย
2. อภิปรายผลการวิจัย
3. ข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

5.1.1 แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบห้องเรียนกลับด้าน มีประสิทธิภาพของกระบวนการและประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_1/E_2) เท่ากับ 79.67/78.00 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 75/75

5.1.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบห้องเรียนกลับด้าน จากผลการวิจัยนักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001

5.1.3 นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบห้องเรียนกลับด้าน มีผลการประเมินความคิดเห็นหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบห้องเรียนกลับด้าน ทั้ง 4 ด้าน ได้แก่ (1) ด้านกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ พบว่า นักเรียนมีความคิดเห็นในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ระดับความคิดเห็นด้วย ($\bar{X} = 4.48$, S.D. = 1.41) (2) ด้านบรรยากาศการเรียนรู้ พบว่า นักเรียนมีความคิดเห็นในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ระดับความคิดเห็นด้วย ($\bar{X} = 4.48$, S.D. = 1.45) (3) ด้านสื่อการเรียนรู้ พบว่า นักเรียนมีความคิดเห็นในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ระดับความคิดเห็นด้วย ($\bar{X} = 4.44$, S.D. = 1.76) (4) ด้านประโยชน์ที่ได้รับ พบว่า นักเรียนมีความคิดเห็นในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ระดับความคิดเห็นด้วย ($\bar{X} = 4.39$, S.D. = 1.61) และผลการประเมินความคิดเห็นหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบห้องเรียนกลับด้านทั้งฉบับมีความคิดเห็นในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ระดับความคิดเห็นด้วย ($\bar{X} = 4.45$, S.D. = 0.92)

5.2 อภิปรายผลการวิจัย

จากผลการวิจัยเรื่องผลการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบห้องเรียนกลับด้าน เรื่อง ความปลอดภัยและทักษะในห้องปฏิบัติการเคมี ผู้วิจัยได้อภิปรายผลการวิจัยดังนี้

5.2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบห้องเรียนกลับด้าน

การจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบห้องเรียนกลับด้านให้มีประสิทธิภาพของกระบวนการและประสิทธิภาพของผลสัมฤทธิ์ (75/75) ประสิทธิภาพของผลการเรียนรู้ที่ได้รับการพัฒนา โดยแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบห้องเรียนกลับด้าน เรื่อง ความปลอดภัยและทักษะในห้องปฏิบัติการเคมี ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ด้วยวิธีห้องเรียนกลับด้าน ในชั้นเรียนเคมีของนักเรียนจำนวน 36 โดยผลการจัดการเรียนรู้มีประสิทธิภาพของกระบวนการและประสิทธิภาพของผลสัมฤทธิ์ (E_1/E_2) เท่ากับ 79.67/78.00 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 75/75 เนื่องจากในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยรูปแบบห้องเรียนกลับด้าน นักเรียนได้มีการศึกษาค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติมจากแหล่งข้อมูลต่างๆ ซึ่งนักเรียนมีความเป็นอิสระต่อการเรียนรู้ สามารถเลือกแหล่งข้อมูลได้เอง และมีครูคอยช่วยให้คำปรึกษาเกี่ยวกับข้อมูล อีกทั้งนักเรียนได้สัมผัสกับเครื่องมือจริง ได้ทำการปฏิบัติการจริง จึงทำให้นักเรียนมีส่วนร่วม สนุกกับการทดลอง มีความสุขกับการเรียนมากขึ้น การเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้านเป็นการเรียนการสอนที่สามารถใช้สนับสนุนวิธีการเรียนการสอนเพื่อให้นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองมีความขยันหมั่นเพียรมีความรับผิดชอบ สอดคล้องกับ Fisher and Frey (2010, pp. 335 - 383) ที่กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านเป็นการสร้างแรงจูงใจในการเรียน ความอยากรู้อยากเห็น และความสนใจในการเรียนเป็นไปได้อย่างง่ายดาย ทั้งยังส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม การใช้สื่อสังคมออนไลน์และเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในทางที่เหมาะสม เป็นประโยชน์ และสร้างสรรค์ ยิ่งไปกว่านั้นการฝึกทักษะดังกล่าวยังเป็นการสร้างภูมิคุ้มกันให้กับตัวนักเรียนเปรียบเสมือนเป็นตัวกรองที่คอยช่วยให้นักเรียนสามารถแยกแยะข่าวสารหรือข้อมูลที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วให้รับรู้ได้อย่างมีคุณภาพสอดคล้องกับแนวคิดหนึ่งในทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ซึ่งนักเรียนจะต้องมี ทักษะด้านการรู้เท่าทันการสื่อสาร สารสนเทศ และสื่อ โดยการนำวิธีการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน มาใช้ในการจัดการเรียนรู้ เมื่อนักเรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตนเองโดยใช้ทักษะการเรียนรู้ จึงทำให้เวลาในชั้นเรียนเป็นช่วงของการทำกิจกรรมที่หลากหลายในรูปแบบของเกม การอธิบายแบบกลุ่ม และมีการแข่งขัน ซึ่งสอดคล้องกับผลการสำรวจของ Project Tomorrow 2009 จากนักเรียน 280,000 คน พบว่าร้อยละ 51 อยากรู้ได้เกมและการจำลองต่าง ๆ

มากขึ้นในการเรียนการสอน (Fisher and Frey, อ้างถึงใน Bellanca and Brandt, 2011, p. 337) ดังนั้น การจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านจึงทำให้ การเรียนไม่เป็นเรื่องน่าเบื่อ นักเรียนมี แรงจูงใจ ในการเรียนและศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง เรียนอย่างมีความสุขและมีปฏิสัมพันธ์ ระหว่างครูกับ นักเรียน และนักเรียนกับนักเรียนด้วยกันเองเพิ่มมากขึ้น

สอดคล้องกับผลการวิจัยของ David (2014, pp. 1334-1339) ที่ศึกษาผลการจัดการ เรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านที่ผสมผสานเกี่ยวกับผลกระทบของห้องเรียนกลับด้านที่มีต่อผลการ เรียนของนักเรียนเคมีใน โรงเรียนมัธยมปลาย การรับรู้ของนักเรียนเกี่ยวกับวิธีการศึกษากลุ่มควบคุม ประกอบด้วยนักเรียนจากปีการศึกษา 2554-2555 ซึ่งใช้วิธีการสอนแบบดั้งเดิม กลุ่มการรักษา ประกอบด้วยนักเรียนจากปีการศึกษา 2555-2556 ซึ่งใช้วิธีการสอนแบบห้องเรียนแบบห้องเรียน กลับด้าน การประเมินผลและวิเคราะห์โดยใช้สถิติเชิงพรรณนาและการทดสอบที่เป็นอิสระ พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในการประเมินทั้งหมดกับนักเรียนชั้นเรียนที่ห้องเรียน กลับด้านมีประสิทธิภาพโดยเฉลี่ยสูงกว่าเกณฑ์ 75/75 สอดคล้องกับ ปัญญา สังขวดี (2559, น. 9) ที่พบว่า การใช้เว็บเครือข่ายเพื่อค้นหาเส้นทางสนามกีฬาในมหาวิทยาลัยนครสวรรค์มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 82.71/ 80.74 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 75/75 และสอดคล้องกับ ภาณุวัฒน์ เวททำ (2559, น. 173) ที่ทำ การวิจัยพบว่าประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดห้องเรียนกลับ ด้านมี ประสิทธิภาพ 78.27/77.44 เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐาน

5.2.2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนด้วยการจัดการ เรียนรู้ด้วยรูปแบบห้องเรียนกลับด้าน

ผลการวิเคราะห์คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังการจัดการเรียนรู้ ตามรูปแบบห้องเรียนกลับด้าน สารเคมี เรื่อง ความปลอดภัยและทักษะในห้องปฏิบัติการเคมี ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กับเกณฑ์ร้อยละ 75 จากผลการวิเคราะห์ พบว่า นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 39.00 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.99 และ One Sample t- test เท่ากับ 7.61 ซึ่งมีความ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 เนื่องจากการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบห้องเรียน กลับด้านเป็นการเปลี่ยนวิธีการสอนของครูจากการบรรยาย หน้าชั้นเรียนเป็นโค้ชให้กับนักเรียน เพื่อให้ครูกับนักเรียนมีปฏิสัมพันธ์กับนักเรียนและใช้อินเทอร์เน็ตเข้าไปช่วยเหลือในการจัดการ เรียนรู้โดยใช้บทสอนที่สอนด้วยวีดิทัศน์อยู่บนอินเทอร์เน็ตแลช่วยเหลือเด็กเรียนอ่อนให้ขวนขวาย หาความรู้ ในชั้นเรียนปกตินักเรียนเหล่านี้จะถูกทอดทิ้ง แต่ในห้องเรียนกลับด้าน นักเรียนจะได้รับการเอาใจใส่จากครูมากที่สุด การจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านนั้นเป็นการจัดการเรียนรู้ที่ให้นักเรียนเรียนศึกษาค้นคว้าข้อมูลที่บ้านและมาทำแบบฝึกหัดที่ห้องเรียน ถาม-ตอบ ในชั่วโมงเรียน วิธีการสอนครูอาจจะใช้สื่อที่อยู่บนเว็บไซต์ Facebook หรืออยู่ใน Youtube ของแต่

ละบทเรียนมาให้ให้นักเรียนได้ศึกษาก่อน เมื่อถึงชั่วโมงเรียนครูจึงมีหน้าที่เป็นครูฝึกที่จะคอยดูแลช่วยเหลือนักเรียนในการทำแบบฝึกหัดและยังช่วยให้ครูได้ใกล้ชิดกับนักเรียนมากขึ้น ทำให้นักเรียนกล้าที่จะเอ่ยหาครูมากขึ้นด้วย สอดคล้องกับที่ วิจารณ์ พานิช (2556, น. 23) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบห้องเรียนกลับด้านเป็นวิธีการสอนที่สามารถช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้และส่งเสริมให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น อันเป็นผลมาจาก การจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบห้องเรียนกลับด้าน ทำให้สภาพแวดล้อมของการเรียนรู้เป็นห้องเรียนที่เปิดกว้างในการทำกิจกรรมในห้องเรียนที่มีเวลาเพิ่มขึ้น เช่นเดียวกับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านที่ผู้วิจัยจัดบริบทให้แก่แก่นักเรียนในการวิจัยครั้งนี้ ที่เน้นกิจกรรมในชั้นเรียนด้วยตนเอง นักเรียนได้เรียนรู้แบบกลุ่มในการทำกิจกรรม นักเรียนจึงต้องดึงความสามารถของตนออกมาใช้ในการช่วยเหลือเพื่อนในกลุ่ม ทุกคนในกลุ่มมีโอกาสได้แสดงความสามารถและระดมความคิด แลกเปลี่ยนเรียนรู้ อย่างอิสระ โดยที่นักเรียนทุกคนได้ศึกษาความรู้ พื้นฐานด้วยตนเองจากที่บ้านมาแล้ว นักเรียนทุกคนค่อนข้างมีความพร้อมในการทำกิจกรรม สนุกกับกิจกรรม และมีความกระตือรือร้นที่จะนำเสนอ จากความรู้ที่ได้ศึกษามา ในขณะที่ครูซึ่งไม่ต้องยืนสอนบรรยายหน้าชั้น แต่จะร่วมอธิบาย อภิปราย เนื้อหาและแก้ไข ในส่วนที่มีการเข้าใจผิด ให้เข้าใจตรงกันอย่างถูกต้องกับนักเรียน และมีโอกาสเข้าช่วยเหลือ ให้คำแนะนำนักเรียนได้ อย่างใกล้ชิด นักเรียนเข้าใจบทเรียนอย่างแท้จริง ไม่ใช่เป็นทางท่องจำจากกิจกรรมที่ได้เรียนเรียนรู้ด้วยตนเองในห้องเรียน เพราะได้เป็นผู้สืบค้นข้อมูล ศึกษาหาความรู้ด้วยตนเอง และดำเนินกิจกรรมร่วมกันด้วยตนเองตามที่ วิจารณ์ พานิช (2556, น. 29) กล่าวไว้ว่า ในศตวรรษที่ 21 นี้ การสอนนั้นไม่ได้ผล นักเรียนต้องเรียนรู้เอง ครูต้องไม่เน้นสอน แต่เน้นออกแบบการเรียนรู้ เน้นสร้างแรงบันดาลใจ เน้นเป็นโค้ช ไม่ใช่ผู้สอนและสอดคล้องกับที่ Simon (2012) กล่าวว่า การเรียนรู้เป็นผลของการกระทำและการคิดของนักเรียนเกิดจากการกระทำและการคิดของนักเรียนเองเท่านั้น ครูช่วยทำให้เกิดการเรียนรู้ได้โดยเข้าไปจัดการสิ่งที่นักเรียนทำ (ปฏิบัติ และคิด) เพื่อการเรียนรู้ (Simon, อ้างถึงใน วิจารณ์ พานิช, 2556, น. 23)

สอดคล้องกับงานวิจัยของในต่างประเทศอีกหลายฉบับ อาทิเช่น งานวิจัยของ Stone (2012, pp. 1 - 5) ได้ศึกษาการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านส่งเสริมการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) และสร้างความสนใจในการเรียนแก่นักศึกษาที่เรียนชีววิทยา ในรายวิชาโรคทางพันธุกรรม และศึกษาเปรียบเทียบกับนักศึกษากลุ่มที่เรียนแบบปกติ แล้วทำการทดสอบ 3 ครั้ง พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยาของนักศึกษาที่เรียนแบบห้องเรียนกลับด้านสูงกว่านักศึกษาที่เรียนแบบปกติใน 2 ครั้งแรก อย่างมีนัยสำคัญ แต่ไม่มีความแตกต่างกันในครั้งที่ 3 อย่างไรก็ตาม นักศึกษาที่เรียนแบบห้องเรียนกลับด้านมีเจตคติที่ดีต่อการจัดการเรียนรู้และคิดว่าการจัดการเรียนรู้ เช่นนี้ช่วยในการเรียนได้ดีกว่าเรียนแบบบรรยายมากที่สุดร้อยละ 36.8 และคิดว่าการทำกิจกรรมใน

ชั้นเรียนช่วยให้ทำข้อสอบได้ดี งานวิจัยนี้สอดคล้องกับ Marlowe (2012, pp. 19 - 21) ที่พบว่า ผลของการใช้ห้องเรียนกลับด้านนักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ที่สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ สอดคล้องกับ Chung (2017, p.1) ที่พบว่าการใช้วิธีการห้องเรียนแบบห้องเรียนกลับด้านในการศึกษา มัธยมศึกษาปีที่ 6 ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงขึ้น เมื่อเทียบกับห้องเรียนแบบดั้งเดิมสอดคล้องกับ Lloyd and Ebener (2014, pp. 31 - 39) ที่พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านสูงกว่าการจัดการเรียนรู้แบบบรรยายมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 74.49 (S.D. 12.54) และ 70.32 (S.D. 12.19) ตามลำดับ สอดคล้องกับ Schultz (2014, pp. 1334 - 1339) ที่พบว่า นักเรียนทุกคนที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบห้องเรียนกลับด้านมีคะแนนสูงกว่าค่าเฉลี่ยของทั้งหมด สอดคล้องกับ หิรัญปกรณ์ ปฐมมะลัง (2558, น. 945) ที่พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในการเรียนรู้ วิชาสังคมศึกษา นักเรียนที่เรียนโดยห้องเรียนกลับด้านมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าที่เรียนโดยห้องเรียนปกติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 ซึ่งสอดคล้องกับ อาลาวิยะ สะอะ (2558, น. 5) ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยาและทักษะการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับ ดวงพร เขียวพระอินทร์ (2560, น. 392) ที่พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังจัดการเรียนรู้ โดยใช้การวิจัยเป็นฐาน ร่วมกับแนวคิดการกลับด้านชั้นเรียนสูงกว่าก่อน จัดการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสอดคล้องกับ ปทิตตา ปิยสกุลเสวี (2559, น. 15) ที่พบว่า ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมพบว่ากลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ($\bar{X} = 8.33$, S.D. = .77) สูงกว่ากลุ่มควบคุม ($\bar{X} = 6.00$, S.D.=1.35) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

5.2.3 ความคิดเห็นหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบห้องเรียนกลับด้าน

จากผลการวิเคราะห์ พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบห้องเรียนกลับด้าน หลังเรียนมีความคิดเห็นในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ระดับเห็นด้วย ($\bar{X} = 4.45$, S.D. = 0.92) ซึ่งในแต่ละด้านมีผลการวิเคราะห์ดังนี้ ด้านกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ นักเรียนมีความคิดเห็นในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ระดับความคิดเห็นด้วย ($\bar{X} = 4.47$, S.D.=1.45) ด้านบรรยากาศการเรียน พบว่า นักเรียนมีความคิดเห็นในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ระดับความคิดเห็นด้วย ($\bar{X} = 4.47$, S.D.=1.45) ด้านสื่อการเรียน พบว่า นักเรียนมีความคิดเห็นในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ระดับความคิดเห็นด้วย ($\bar{X} = 4.47$, S.D.=1.76) ด้านประโยชน์ที่ได้รับ พบว่า นักเรียนมีความคิดเห็นในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ระดับความคิดเห็นด้วย ($\bar{X} = 4.39$, S.D.=1.61)

ด้านกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้และด้านบรรยากาศการเรียนรู้ มีความคิดเห็นในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ สูงกว่าด้านสื่อการเรียนรู้และด้านประโยชน์ที่ได้รับ เนื่องจากการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบห้องเรียนกลับด้านเป็นวิธีการสอนที่สามารถช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้และส่งเสริมให้นักเรียนมีความคิดเห็นที่ดีขึ้น เป็นผลมาจากการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบห้องเรียนกลับด้าน เป็นห้องเรียนที่เปิดกว้างในการทำกิจกรรมในห้องเรียนที่มีเวลาเพิ่มขึ้น เช่นเดียวกับการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบห้องเรียนกลับด้านในครั้งนี้ เป็นการสร้างห้องเรียนกลับด้านที่เน้นกิจกรรมในชั้นเรียนด้วยตนเอง นักเรียนเป็นผู้นำในการในทำปฏิบัติการ นักเรียนได้เรียนรู้แบบกลุ่มในการทำกิจกรรม นักเรียนจึงต้องดึงความสามารถของตนเองมาใช้ในการช่วยเพื่อนในกลุ่ม ทุกคนในกลุ่มมีโอกาสได้แสดงความสามารถและ แลกเปลี่ยนเรียนรู้กันอย่างอิสระ โดยที่นักเรียนทุกคนได้ศึกษาความรู้ พื้นฐานด้วยตนเองจากที่บ้านมาแล้ว นักเรียนทุกคนค่อนข้างมีความพร้อมในการทำกิจกรรม สนุกกับกิจกรรม และมีความกระตือรือร้นที่จะนำเสนอจากความรู้ที่ได้ศึกษามา ในขณะที่ครูซึ่งไม่ต้องยืนสอนบรรยายหน้าชั้น ในส่วนที่มีการเข้าใจผิด ให้เข้าใจตรงกันอย่างถูกต้องกับนักเรียน และมีโอกาสเข้าช่วยเหลือ ให้คำแนะนำนักเรียนได้อย่างใกล้ชิด นักเรียนเข้าใจบทเรียนอย่างแท้จริง ไม่ใช่เป็นการท่องจำจากกิจกรรมที่ได้เรียนเรียนรู้ด้วยตนเองในห้องเรียน เพราะได้เป็นผู้สืบค้นข้อมูล ศึกษาหาความรู้ด้วยตนเอง และดำเนินกิจกรรมร่วมกันด้วยตัวของนักเรียนเอง ตามที่ วิจารณ์ พานิช (2556, น. 38) ได้กล่าวว่าครูและนักเรียนมีการจัดการเรียนรู้ร่วมกัน และครูได้มีการจัดรูปแบบห้องเรียนใหม่ให้แก่นักเรียนและเนื้อหาการสอน เปลี่ยนห้องเรียนปกติให้เป็นห้องปฏิบัติการ เพื่อสร้างความสนใจให้กับนักเรียนการจัดชั้นเรียนซึ่งทำให้นักเรียนสามารถเลือกการเรียนที่เข้ากับนักเรียนและสามารถใช้ร่วมกับการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบห้องเรียนกลับด้าน การจัดการกระบวนการเรียนรู้เป็นสิ่งสำคัญในการจัดการเรียนรู้แนวคิดหลักของ ห้องเรียนกลับด้าน คือ เรียนที่บ้าน-ทำการบ้านที่โรงเรียน เป็นการนำสิ่งที่เดิมที่เคยทำในชั้นเรียน ไปทำที่บ้าน และนำสิ่งที่เคยถูกมอบหมายให้ทำที่บ้านมาทำในชั้นเรียนแทน โดยยึดหลักที่ว่าเวลาที่นักเรียนต้องการพบครูจริงๆ คือ เวลาที่เขาต้องการความช่วยเหลือ เขาไม่ได้ต้องการให้ครูอยู่ในชั้นเรียนเพื่อสอนเนื้อหาต่าง ๆ ได้ด้วยตัวเอง สอดคล้องกับที่ ชนิศรา เมธภัทรหิรัญ (2560, น. 21) กล่าวว่า สื่อการสอนที่ครูเลือกใช้กับนักเรียนต้องเหมาะสมกับวัยของนักเรียนและสร้างความสนใจของนักเรียนได้ ซึ่งสื่อที่ใช้นักเรียนควรมีส่วนร่วมจึงทำให้นักเรียนสามารถสร้างองค์ความรู้ได้ ใช้สื่อการสอนในชั้นนำเข้าสู่บทเรียน ทั้งนี้เพื่อเร้าให้นักเรียนให้เกิดความสนใจ โดยปรับตนเองให้พร้อมที่จะเรียนรู้บทเรียนใหม่ ซึ่งอาจกระทำได้โดยการรื้อฟื้นความรู้เดิม หรือขยายความรู้เดิม เพื่อนำมาใช้ให้ประสานกันกับความรู้ใหม่ โดยใช้อุปกรณ์ เช่น คอมพิวเตอร์ มือถือ เป็นต้น ที่จะทำให้นักเรียนสามารถเรียนนอกเวลาเรียนได้ อีกทั้งใช้กิจกรรมต่าง ๆ เป็นตัวเชื่อมโยงระหว่างครูกับนักเรียน เช่น การส่งในกลุ่ม

Facebook ของนักเรียนมาถึงครูเมื่อนักเรียนมีข้อสงสัย หรือครูถามนักเรียนเกี่ยวกับเนื้อหาที่ใช้เรียนบนเว็บไซต์ ICT ช่วยให้ครูทำวิดีโอสอนวิชาได้โดยง่าย และเอาไปไว้บนอินเทอร์เน็ตได้ฟรีให้นักเรียนที่ขาดเรียนเข้าไปเรียนได้ นักเรียนที่เรียนช้าก็เข้าไปทบทวนได้ ไม่ต้องฟังการความรู้แบบผิดถูกและความรู้ที่ตกหล่นอีกต่อไป เรียนรู้ได้ง่ายขึ้นและเข้าใจในเนื้อหาอย่างแท้จริง เข้าใจหลักการสำคัญ และมีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมไปในแนวทางที่ดีขึ้นตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ได้กำหนดไว้ ใช้สื่อการสอนเพื่อขยายขอบเขตความรู้ของนักเรียนให้ก้าวหน้าและเจริญงอกงามทั้งในภูมิปัญญา ซึ่งเป็นผลของการเรียนอย่างแท้จริง ใช้สื่อการสอนเพื่อย่อสรุปเนื้อหาสำคัญของบทเรียนเกิดเป็น ในเนื้อหาแต่ละเรื่อง ใช้สื่อการสอนเพื่อส่งเสริมให้นักเรียนให้มีการฝึกและพัฒนาตนเองให้รู้จักขั้นตอนและมีความคิดสร้างสรรค์

ด้านประโยชน์ที่ได้รับ มีความคิดเห็นในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ คำที่สุด เนื่องจากการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบห้องเรียนกลับด้าน เป็นเทคนิคการสอนแบบใหม่ ซึ่งทำให้นักเรียนยังไม่เข้าใจการจัดการเรียนการสอนในรูปแบบนี้ ซึ่งนักเรียนยังมีความเคยชินกับการเรียนแบบเดิม ที่ครูต้องเป็นผู้ต้องหาความรู้ทั้งหมดมาให้ การจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบห้องเรียนกลับด้าน เป็นเทคนิคการสอนแบบใหม่ โดยนักเรียนให้ความคิดเห็นต่อการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านว่าเป็นรูปแบบที่ส่งเสริมให้นักเรียนได้รู้จักที่จะเรียนรู้ ศึกษาค้นคว้าข้อมูลด้วยตนเอง สามารถมาแลกเปลี่ยนความรู้กับเพื่อน ๆ ในห้องเรียนได้ อย่างไรก็ตาม ในด้านด้านประโยชน์ที่ได้รับนี้ นักเรียนก็ยังมีความคิดเห็นในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ระดับความคิดเห็นด้วย สอดคล้องกับคุณลักษณะของนักเรียนในยุคปัจจุบัน ที่ Fisher and Frey (2010, p. 227) กล่าวว่า ราวปี 21 ยุคที่ไม่มีนักเรียนคนไหนไม่รู้จักการเข้าถึงอินเทอร์เน็ต ไม่รู้จักเว็บไซต์อย่าง YouTube, Facebook และ Google เพราะนักเรียนในปัจจุบันได้โตมาพร้อมกับสิ่งเหล่านี้ นักเรียนมีความคุ้นเคยและมีทักษะในการใช้สื่อเหล่านี้เป็นอย่างดี ดังนั้นควรใช้เทคโนโลยีนี้มาใช้เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ จึงเป็นสิ่งสำคัญที่ครูจะต้องเตรียมพร้อมและสร้างภูมิคุ้มกันให้นักเรียนใช้สื่อได้ ถูกต้องและเป็นประโยชน์ รู้จักแยกแยะข้อมูลที่มีมากมายมหาศาลมาใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพกับการเรียนได้ สอดคล้องกับวิจารณ์ พานิช, 2556, น. 23) นักเรียนต้องผลัดกันตัวเองและเพื่อนอยู่เสมอ กระตุ้นนักเรียนอย่างต่อเนื่อง ฝึกให้นักเรียนแสดงความคิดเห็น แลกเปลี่ยนการเรียนรู้ร่วมกัน มีความสนุกสนานในการเรียนรู้ สามารถหาเนื้อหา จากเว็บไซต์ แหล่งข้อมูลต่าง ๆ ได้ ให้มีการเรียนการสอนเช่นนี้ไปตลอด เพราะมีกิจกรรมที่หลากหลาย ไม่น่าเบื่อทำให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในแต่ละกิจกรรม เป็นการให้ความสำคัญกับนักเรียนในทุกกลุ่มทั้งเก่ง ปานกลาง และอ่อนเท่า ๆ กัน เพิ่มความมั่นใจให้กับนักเรียนมากขึ้นและมีความสุขในการเรียน สามารถสังเกตได้จากนักเรียนชอบให้มีการทำกิจกรรมในชั้นเรียนมากกว่านั่งฟังการบรรยาย นอกจากนั้นช่วยให้ปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับครูเพิ่มขึ้น

ครูรู้จักนักเรียนดีขึ้น กล่าวที่จะปรึกษาและถามครูมากขึ้น เนื่องจากครูมักจะเดินไปหาและได้ ใกล้ชิด นักเรียนเป็นรายบุคคล ช่วยให้การสะท้อนกลับได้มากขึ้นช่วยเพิ่มปฏิสัมพันธ์ ระหว่างเพื่อนกันเอง ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น นักเรียนเป็นผู้ลงมือปฏิบัติการ โดยครูเป็นผู้อำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ และเป็นการใช้เทคโนโลยีให้เป็นประโยชน์

ผลการวิจัยดังกล่าวสอดคล้องกับ Jensen (2017, p. 234) ที่พบว่าการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ด้วยห้องเรียนกลับด้านทำให้นักเรียนมีความคิดเห็นระดับเห็นด้วย เมื่อเทียบการจัดการเรียนเรียนรู้ที่ไม่ใช่ห้องเรียนกลับด้าน สอดคล้องกับ Pierce and Fox (2012, p. 196) ที่พบว่านักเรียนร้อยละ 90 เห็นด้วยกับการจัดการเรียนรู้ที่ผู้สอนใช้ และระบุว่าการศึกษาลักษณะนี้ทำให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย ได้เชื่อมโยงความรู้ระหว่างหัวข้อใน VOD CASTS กับกิจกรรมในชั้นเรียน ขณะที่นักเรียนร้อยละ 80 มีความคิดเห็นในระดับเห็นด้วย ว่าการเรียนรู้ด้วย VOD CASTS ช่วยเพิ่มความมั่นใจในการทำข้อสอบปลายภาค สอดคล้องกับ อาลาวีเยะ สะอะ (2558, น. 5) ที่พบว่านักเรียนมีความคิดเห็นต่อการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านในระดับความคิดเห็นด้วย สอดคล้องกับ ธนภรณ์ กาญจนพันธ์ (2558, น. 5) ที่พบว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน มีความคิดเห็นต่อการจัดการเรียนรู้ทุกด้านอยู่ในระดับความคิดเห็นด้วย ซึ่งสอดคล้องกับ ปัทมิตา ปิยสกุลเสวี (2559, น. 15) ที่พบว่าผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความคิดเห็นต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านของนักเรียนกลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยความคิดเห็นอยู่ในระดับความคิดเห็นด้วยอย่างยิ่ง ($\bar{X} = 4.81$, S.D. = 0.14) สูงกว่าค่าเฉลี่ยความคิดเห็นต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบบรรยายของนักเรียนกลุ่มควบคุมที่มีค่าเฉลี่ยความคิดเห็นอยู่ในระดับความคิดเห็นด้วย ($\bar{X} = 4.47$, S.D. = 0.23) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($t = 8.46$, Sig = 0.000) สอดคล้องกับ วรวรรณ เพชรอุไร (2556, น. 175) ที่พบว่านักศึกษามีความคิดเห็นต่อกิจกรรมการสอนแบบห้องเรียนกลับด้าน โดยได้ค่าผลการประเมินอยู่ในช่วง 3.86 - 4.17 ซึ่งคิดเป็นคะแนนเฉลี่ยของผลการประเมินทุกกิจกรรมเท่ากับ 4.03 ซึ่งภาพรวมอยู่ในระดับเห็นด้วย และยังสอดคล้องกับ อรอนงค์ แคนจา (2560, น. 1) เรื่อง การพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 พบว่าความคิดเห็นของนักเรียนเมื่อได้รับการสอนโดยใช้รูปแบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับการ จัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะมีค่าเฉลี่ยโดยรวมเท่ากับ 3.97 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.24 แสดงว่านักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้รูปแบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับกระบวนการสืบเสาะหาความรู้มีความคิดเห็นอยู่ในระดับเห็นด้วย

ผลการวิจัยสรุปได้ว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบห้องเรียนกลับด้านทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์เพิ่มขึ้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

สูงขึ้นเมื่อเทียบกับเกณฑ์และนักเรียนมีความคิดเห็นต่อการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านมีระดับเห็นด้วย การจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านนั้นเป็นการจัดการเรียนรู้ที่ให้นักเรียนศึกษาค้นคว้าข้อมูลที่บ้านและมาทำแบบฝึกหัดที่ห้องเรียน ถาม-ตอบ ในช่วงโมงเรียน วิธีการสอนครูอาจจะใช้สื่อที่อยู่บนเว็บไซต์ Facebook หรืออยู่ใน Youtube ของแต่ละบทเรียนมาให้นักเรียนได้ศึกษาก่อน เมื่อถึงช่วงโมงเรียนครูจึงมีหน้าที่เป็นครูฝึกที่จะคอยดูแลช่วยเหลือนักเรียนในการทำแบบฝึกหัดและนอกจากนี้ยังช่วยให้มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับครูเพิ่มขึ้น ครูรู้จักนักเรียนดีขึ้น กล้าที่จะปรึกษาและถามครูมากขึ้น เนื่องจากครูมักจะเดินไปหาและได้ใกล้ชิดกับนักเรียนเป็นรายบุคคล ช่วยเพิ่มปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูและเพื่อน ๆ ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น นักเรียนเป็นผู้ลงมือปฏิบัติ โดยครูเป็นผู้อำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ และครูได้นำเทคโนโลยีมาใช้ให้เป็นประโยชน์

5.3 ข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่อง ผลการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบห้องเรียนกลับด้าน เรื่อง ความปลอดภัยและทักษะในห้องปฏิบัติการเคมี ผู้วิจัยได้มีข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้และข้อเสนอแนะเพื่อทำการวิจัยครั้งต่อไป ดังนี้

5.3.1 ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้

5.3.1.1 การจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบห้องเรียนกลับด้านมาใช้ในการจัดการเรียนรู้ครูผู้สอนต้องเตรียมเอกสารประกอบการสอนและนักเรียนจะต้องเตรียมความพร้อม โดยครูจะต้องชี้แจงนักเรียนก่อนการจัดการเรียนรู้ว่าห้องเรียนกลับด้านเป็นการจัดการเรียนรู้ในรูปแบบอย่างไร เพื่อให้ นักเรียนเข้าใจรูปแบบการเรียนรู้และครูจะต้องมีสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ให้ สอดคล้องกับเนื้อหา และเหมาะสมกับวัยนักเรียน เพื่อให้สอดคล้องกับจัดกิจกรรมสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ วัสดุ อุปกรณ์และสื่อต่าง ๆ

5.3.1.2 ครูควรจัดกลุ่มแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มตามจำนวนที่เหมาะสม จัดนักเรียนตามความสามารถของนักเรียนแต่ละคน แต่ละกลุ่มประกอบด้วยเด็กที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงปานกลางและต่ำละกันไป

5.3.1.3 ครูควรนำไปใช้ในรายวิชาและนักเรียนระดับชั้นอื่น ๆ และควรจัดสภาพแวดล้อมสำหรับการเรียนรู้ให้พร้อม เพื่ออำนวยความสะดวกแก่นักเรียนให้ได้ปฏิบัติตามที่ครูครูกำหนด

5.3.2 ข้อเสนอแนะเพื่อทำการวิจัยครั้งต่อไป

5.3.2.1 จากผลการวิจัยพบว่า การจัดการเรียนการรู้ด้วยรูปแบบห้องเรียนกลับด้าน ด้วยการเรียนออนไลน์นั้นเหมาะสำหรับนักเรียนในยุคปัจจุบันที่มีความพร้อมด้านเทคโนโลยี เช่น มีคอมพิวเตอร์ โทรศัพท์มือถือที่สามารถใช้งานอินเทอร์เน็ตได้ ดังนั้นจึงควรศึกษาเกี่ยวกับการรู้เทคโนโลยีสารสนเทศ (ICT Literacy) ของนักเรียน ได้แก่ การบูรณาการความรู้ด้านเทคโนโลยี การแก้ปัญหา ทักษะคิด จริยธรรมในเชิงบวก และกระบวนการคิดสร้างสรรค์อย่างมีวิจารณญาณในการใช้เทคโนโลยี ซึ่งเป็นทักษะในศตวรรษที่ 21 อีกทักษะหนึ่ง ที่ควรนำไปศึกษาวิจัยเพื่อพัฒนาทักษะการเรียนรู้ของนักเรียน

5.3.2.2 จากผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ แบบห้องเรียนกลับด้าน มีผลสัมฤทธิ์และมีความคิดเห็นอยู่ในสูงขึ้น จึงควรนำแนวคิดนี้ไปใช้ในการจัดการเรียนรู้กับนักเรียนในสถานศึกษาขั้นพื้นฐานในระดับอื่น ๆ และในรายวิชาอื่น ๆ ต่อไป เพื่อเป็นการพัฒนาทักษะการทำงานกลุ่มซึ่งทำให้นักเรียนมีความรับผิดชอบต่อหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายและนักเรียนมีความคิดเห็นต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบห้องเรียนกลับด้านที่ดี



บรรณานุกรม

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

บรรณานุกรม

- กรมวิชาการ. (2546). *การจัดสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม*. กรุงเทพฯ: องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์ (ร.ส.พ.).
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. สืบค้นจาก <http://math.ipst.ac.th/wp-content/uploads/2015/PDF/Curriculum%202551.pdf>
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2552). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (พิมพ์ครั้งที่ 1). กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2556). *ประวัติความเป็นมาของการศึกษาไทย*. สืบค้นจาก <http://www.moe.go.th/moe/upload/blog/htmlfile/107-9400.html>
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2556). *ศช.จัดรูปรียบบทบาทใหม่ทันกับเทคโนโลยีสอนเด็ก*. สืบค้นจาก <http://www.moe.go.th/moe/th/news/detail.php?NewsID=34113&Key=hotnews>
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2561). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2560)*. สืบค้นจาก [http://opec.go.th/ckfinder/userfiles/files/general/123\(2\).pdf](http://opec.go.th/ckfinder/userfiles/files/general/123(2).pdf)
- กิตติพงษ์ พุ่มพวง. (2561). *การพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ สำหรับนิสิตระดับอุดมศึกษา*. (คณะศึกษาศาสตร์) พิษณุโลก: มหาวิทยาลัยนเรศวร. *Journal of Education Naresuan University*, 20 (2).
- กฤษมันต์ วัฒนาณรงค์. (2557). *นวัตกรรมและเทคโนโลยีเทคนิคศึกษา*. กรุงเทพฯ: ศูนย์ผลิตตำราเรียนมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- เกรียงวูช นีละคุปต์. (2557). *นวัตกรรม เทคโนโลยีและสารสนเทศทางการศึกษา*. คณะครุศาสตร์ สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาและคอมพิวเตอร์การศึกษา. ราชบุรี: มหาวิทยาลัยราชภัฏหมู่บ้านจอมบึง.
- จันทวรรณ ปิยะวัฒน์. (2558). *Flipping Your Class: ห้องเรียนกลับทาง*. สืบค้นจาก www.eqd.cmu.ac.th/Innovation/media/2558/Jantawan.pdf.
- จันทิมา ปัทมธรรมกุล. (6 ตุลาคม 2557). *ทำความเข้าใจ Flipped Classroom*. สืบค้นจาก PIYANUTPHRASONG 025: <https://piyanutphrasong025.wordpress.com/>

- ชนสิทธิ์ สิทธิสูงเนิน. (2560). การพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ร่วมกับแนวคิดห้องเรียนกลับด้านเพื่อส่งเสริมความสามารถในการพัฒนาหลักสูตรท้องถิ่นสำหรับนักศึกษาครู คณะศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยศิลปากร. (สาขาวิชาหลักสูตรและการนิเทศ คณะศึกษาศาสตร์). นครปฐม: มหาวิทยาลัยศิลปากร. วารสารบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์, 11 (3).
- ชนากานต์ โสจะยะพันธ์. (2559). การพัฒนารูปแบบห้องเรียนกลับด้านด้วยวิธีการเรียนแบบกลุ่มสืบสอบออนไลน์เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการเรียนรู้เป็นทีมสำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารการศึกษา (สาขาวิชาเทคโนโลยี และสื่อสารการศึกษา ภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะครุศาสตร์). กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. *OJED*, 11 (2).
- ชนิสรา เมธภัทรหิรัญ. (2560). ห้องเรียนกลับด้าน (*Flipped Classroom*) กับการสอนคณิตศาสตร์. นักวิชาการ สาขาคณิตศาสตร์คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. กรุงเทพฯ :มหาวิทยาลัยสวนดุสิต. หน้า 20 – 22.
- ดวงพร เขียวพระอินทร์. (2560). การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาชีววิทยาและทักษะการวิจัยของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่จัดการเรียนรู้โดยใช้การวิจัยเป็นฐานร่วมกับแนวคิดการกลับด้านชั้นเรียน. (สาขาหลักสูตรและการนิเทศ ภาควิชาหลักสูตรและวิธีสอน). วารสารมหาวิทยาลัยศิลปากร สาขามนุษยศาสตร์ สังคมศาสตร์ และศิลปะ, 10 (2).
- มาสโลว์. (2555). ทฤษฎีลำดับขั้นความต้องการของมาสโลว์. สืบค้นจาก <http://www.idis.ru.ac.th/report.index.php?topic=2421.0>
- ทิพย์รัตน์ มังกรทอง. (2558). การศึกษาพฤติกรรมการเรียนรู้วิชาชีววิทยาด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. วารสาร ฉบับภาษาไทย สาขามนุษยศาสตร์ สังคมศาสตร์ และศิลปะ, 8 (1).
- ทัชสน พฤตเสริม. (2556). การหาประสิทธิภาพของการสอน และประสิทธิภาพของสื่อการสอน. คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. กรุงเทพฯ: ศูนย์หนังสือจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ทัศนวรรณ รามณรงค์. (2556). ห้องเรียนกลับด้าน. สืบค้นจาก <https://www.gotoknow.org/posts/548870>

- ชนภรณ์ กาญจนพันธ์. (2558). ผลการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับทางที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา การกำกับตนเอง และความพึงพอใจ ต่อการจัดการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. หลักสูตรปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต (สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์). สงขลา: มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- นิภาพร กาญจนะ. (2555). การพัฒนาชุดฝึกการคิดวิเคราะห์ตามวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น เรื่อง กรด-เบส 1 สำหรับผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. (สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา). พิษณุโลก: มหาวิทยาลัยนเรศวร. การประชุมวิชาการแห่งชาติ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน ครั้งที่ 9.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2543) การวิจัยเบื้องต้น. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น. บุญศิริการพิมพ์.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2553) การวิจัยเบื้องต้น. (พิมพ์ครั้งที่ 7). กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น. บุญศิริการพิมพ์.
- ปัทมิตา ปิยสุกุลเสวี. (2559). การจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน เรื่องรักบางรัก วิชาประวัติศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนอัสสัมชัญคอนเวนนต์ สีลม ประจำปีการศึกษา 2556. วิทยานิพนธ์ปริญญา ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต (สาขาวิจัยและพัฒนาหลักสูตร คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม). ปทุมธานี: วารสาร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี, 4 (1).
- ประสาธน์ เนิ่งเฉลิม. (2558). การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในศตวรรษที่ 21. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ปราณี กองจินดา. (2549). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และทักษะการคิดเลขในใจของนักเรียนที่ได้รับการสอนตามรูปแบบชิปปาโดยใช้แบบฝึกหัดที่เน้นทักษะการคิดเลขในใจกับนักเรียนที่ได้รับการสอน โดยใช้คู่มือครู. วิทยานิพนธ์ปริญญา ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต (หลักสูตรและการสอน). พระนครศรีอยุธยา: มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา.
- ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์. (2535). ปัจจัยหรือองค์ประกอบที่ใช้เป็นเครื่องมือบ่งชี้ถึงปัญหาที่เกี่ยวกับความพึงพอใจในการทำงาน. (พิมพ์ครั้งที่ 6). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- ปัญญา สังขวดี. (2559). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์การใช้เว็บเครือข่ายเพื่อค้นหาเส้นทางสนามกีฬา ในมหาวิทยาลัยนเรศวรของนิสิตสาขาพลศึกษาและวิทยาศาสตร์การออกกำลังกาย. (คณะศึกษาศาสตร์) พิษณุโลก: มหาวิทยาลัยนเรศวร. วารสารมหาวิทยาลัยนเรศวร, 6 (3).
- ผ่องพรรณ ตรียมงคลกุลและสุภาพ ฉัตรภรณ์. (2555). การออกแบบการวิจัย. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

- พิทักษ์ ตรุษทิม. (2538). ความพึงพอใจของประชาชนต่อระบบและกระบวนการให้บริการของ กรุงเทพมหานคร ศึกษาเฉพาะกรณีสำนักงานเขตยานนาวา. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารศึกษ. กรุงเทพฯ: สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์.
- พิชิต ฤทธิจัญญ. (2545). การวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้อยู่: ปฏิบัติการวิจัยในชั้นเรียน. (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ: ครูศาสตร์มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร.
- พิมพ์พันธ์ เฉชะคุปต์ และเพยาว์ ยินดีสุข. 2548. วิธีวิทยาการสอนวิทยาศาสตร์ทั่วไป. กรุงเทพฯ: พัฒนาคุณภาพวิชาการ.
- ไพโรจน์ คะเชนทร์. (2556). การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน. สืบค้นจาก <http://kruoiysmarteng.blogspot.com/>
- ไพศาล วรคำ. (2559). การวิจัยทางการศึกษา. (พิมพ์ครั้งที่ 8). มหาสารคาม: ตักศิลาการพิมพ์. (คณะครูศาสตร์). มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- ภาณุวัฒน์ เวททำ. (2559). การพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดห้องเรียนกลับด้านเพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาและการรู้วิทยาศาสตร์. (สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์). มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม. การประชุมวิชาการ “มหาวิทยาลัยมหาสารคามวิจัย ครั้งที่ 12”.
- มูทิตา หวังคิด ฤทธิชัย อ่อนมิ่งและถัดดาวัลย์ เกษมเนตร. (2560). การสร้างรูปแบบการจัดการเรียนรู้วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศด้วยการเรียนรู้กลับทางร่วมกับการเรียนรู้แบบนำตนเองของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 1. กรุงเทพฯ: วารสารวิจัยราชภัฏพระนคร สาขามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์, 12 (1).
- เขาวดี วิบูลย์ศรี. (2539). การวัดผลและการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์-วิทยานิพนธ์ปริญญา ศษ.ม.วิทยาศาสตร์ศึกษา. มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. 2556.
- รัฐกานต์ สุขสว่าง. (2538). ความคิดเห็นของนายกเทศมนตรีและปลัดเทศบาลต่อการจัดการขยะมูลฝอยภายในเขตเทศบาล. วิทยานิพนธ์ปริญญาพัฒนบริหารศาสตรมหาบัณฑิต (สาขาวิชาพัฒนาสังคม, คณะพัฒนาสังคมและสิ่งแวดล้อม). กรุงเทพฯ: สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์.
- รัศมี พรหมไพสณฑ์. (2560). การพัฒนาความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง เรื่องสารในชีวิตประจำวัน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. (สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์). สกลนคร: มหาวิทยาลัยวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร. วารสารวิชาการหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร, 9 (26).
- ราชบัณฑิตยสถาน. (2546). พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2542. กรุงเทพฯ: นานมี

- ลัทธพล ดำนสกุล. (2558). ผลของการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านด้วยพอดคาสต์โดยใช้ กลวิธีการกำกับตนเองที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง โครงสร้างการ โปรแกรมและการ กำกับตนเองของนักเรียนห้องเรียนพิเศษวิทยาศาสตร์ . วิทยานิพนธ์ปริญญา วิทยาศาสตร มหาบัณฑิต (สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา). กรุงเทพฯ : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ ทหารลาดกระบัง.
- วิจารณ์ พานิช. (2552). *องค์กรแห่งการเรียนรู้และการจัดการความรู้*. กรุงเทพฯ: สำนักงานกองทุน สนับสนุนการวิจัย. สืบค้นจาก www.nokkrob.org/index.php?File=forum&obj=forum.
- วิจารณ์ พานิช. (2555). *วิธีสร้างการเรียนรู้เพื่อศิษย์ในศตวรรษที่ 21*. โรงพิมพ์ กรุงเทพฯ: มูลนิธิศ ศรี-สฤณีวงศ์.
- วิจารณ์ พานิช. (2556). *ครูเพื่อศิษย์สร้างห้องเรียนกลับทาง*. กรุงเทพฯ: มูลนิธิสยามกัมมาจล.
- วัฒนาพร ระงับทุกข์. (2543). *แผนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง*. กรุงเทพฯ: แอล ที เพรส.
- วรวรรณ เพชรอุไร. (2556). *ผลสัมฤทธิ์จากการเรียนแบบห้องเรียนกลับด้านในวิชาสมบัติทาง กายภาพของยางและพอลิเมอร์ของนักศึกษาปริญญาตรี สาขาวิชาเทคโนโลยียางและพอลิเมอร์. (สาขาวิชาเทคโนโลยียางและพอลิเมอร์ คณะวิศวกรรมและอุตสาหกรรมเกษตร). เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยแม่โจ้.*
- วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์. (2549). *เอกสารประกอบการสอนนวัตกรรมเพื่อการเรียนรู้*. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์.
- วิเชียร เกตุสิงห์. (2530). *หลักการสร้างและวิเคราะห์เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย*. กรุงเทพฯ: บริษัทโรง พิมพ์ไทยวัฒนาพานิช จำกัด.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.). (2558). สืบค้นจาก <https://pisathailand.ipst.ac.th/news-8/>
- ศิริชัย กาญจนวาสี. (2544). *ทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม*. (พิมพ์ครั้งที่ 4). กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย.
- สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน). (2561). สืบค้นจาก http://www.newonetestresult.niets.or.th/AnnouncementWeb/PDF/ScoreRangeONETM6_2560.pdf

- สมพร เชื้อพันธ์. (2547). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้วิธีการจัดการเรียนการสอนแบบสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองกับการจัดการเรียนการสอนตามปกติ. (วิทยานิพนธ์ปริญญา ครุศาสตรมหาบัณฑิต).
อยุธยา: สถาบันราชภัฏพระนครศรีอยุธยา.
- สิริพร บุญนันท์. (2539). ความคิดเห็นต่อการฝึกอบรมของข้าราชการกรมสรรพสามิต. ภาคนิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารการพัฒนาสังคม คณะพัฒนาสังคม. กรุงเทพฯ: สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์.
- สิริพร ทิพย์คง. (2545). หลักสูตรและการสอนคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ: พัฒนาคุณภาพวิชาการ.
- เสกสรร วัฒนพงษ์. (2542). ความคิดเห็นเกี่ยวกับปัญหาการประสานงานของเจ้าหน้าที่ตำรวจทางหลวงกับเจ้าหน้าที่ตำรวจภูธรในเขตพื้นที่ทางหลวงหมายเลข 34 (บางนา-บางประกง). (วิทยานิพนธ์ปริญญาศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชารัฐศาสตร์). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานกระทรวงศึกษาธิการ. (2560). ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2559). ปัญหาการศึกษาไทยและแนวทางการแก้ไข. สืบค้นจาก <https://shytyblog.wordpress.com/2016/11/24/ปัญหาการศึกษาไทยและแนว>
- สำนักงานส่งเสริมสังคมแห่งการเรียนรู้และคุณภาพเยาวชน. (2559). วิพากษ์ปรากฏการณ์ห้องเรียนวิทยาศาสตร์ไทย โดย ทอมคอร์คอเรน: เมื่อการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ของเด็กไทยล่าช้าหลังกว่านานชาติถึง 2 ปี. สืบค้นจาก <http://www.qlf.or.th/Mobile/Details?contentId=499>
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. (2540). รายงานการวิจัยเพื่อพัฒนานโยบายการปฏิรูปวิทยาศาสตร์ศึกษา. กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ.
- สำราญ พวงมาลัย. (2548). การผลิตบทเรียนการ์ตูนประกอบการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ (ว 203) เรื่อง หญิงและชาย สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. ขอนแก่น: มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- สำลี รักสุทธี. (2544). เทคนิควิธีการจัดการเรียนและเขียนแผนการสอน โดยยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ. กรุงเทพฯ: พัฒนาศึกษา.
- สุรศักดิ์ ปาเฮ. (2556). ห้องเรียนกลับทาง : ห้องเรียนมิติ ใหม่ในศตวรรษที่ 21. แพร่: การประชุมผู้บริหาร โรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาแพร่เขต 2.

- สุเทพ พานิชพันธุ์. (2541). ความพึงพอใจของเกษตรกรในการเข้าร่วมโครงการปรับโครงสร้างและระบบการผลิตการเกษตรจังหวัดอุบลราชธานี. อุบลราชธานี: มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี.
- สุทธิวรรณ พิรศักดิ์โสภณ. (2537). เอกสารประกอบการสอนวิชาการวัดผลการศึกษา. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม. สืบค้นจาก <http://www.mathayom9.go.th/nitad/analyze/achiev-1.pdf>
- สุวิทย์ มูลคำ และคณะ. (2549). การเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการคิด. (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: ห้างหุ้นส่วนจำกัดภาพพิมพ์.
- สุโขทัยธรรมมาธาราช, มหาวิทยาลัย. (2539). เอกสารการสอนชุดจิตวิทยาการบริการ. (พิมพ์ครั้งที่ 3). นนทบุรี: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธาราช.
- หิรัญปกรณ์ ปลื้มมะลัง. (2558). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้วิชาสังคมศึกษาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับทางและแบบห้องเรียนปกติ. (สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน วิทยาลัยครูศาสตร์). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต
- หฤษฎ์ เลิศอนันตกรและศศิเพ็ญ พวงสายใจ. (2554). การประเมินความยั่งยืนกลุ่มผู้ผลิตสินค้าชุมชน. เรียกใช้เมื่อ 12 ตุลาคม 2558 สืบค้นจาก http://library.cmu.ac.th/faculty/econ/Exer751409/2554/Exer2554_no288
- อรอนงค์ แคนจา. (2560). การพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับทางด้านการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง การเรียกชื่อสารประกอบอินทรีย์. (นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาเคมีศึกษา). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี. การประชุมวิชาการเสนอผลงานวิจัยระดับชาติและนานาชาติครั้งที่ 8.
- อาลาวีเยะ สะอะ. (2558). ผลการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับทางที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทักษะการคิดวิเคราะห์ และความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. หลักสูตรปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์. สงขลา: มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- อากรณ์ ใจเที่ยง. (2546). หลักการสอน. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.
- เอกรินทร์ สีมหาศาล. (2545). กระบวนการจัดทำหลักสูตรสถานศึกษา แนวคิดสู่ปฏิบัติ. กรุงเทพฯ: บั๊กพอยท์.
- A.H. Maslow. (1943). *A theory of Human Motivation*. Psychological Review 50: 370 - 96.
- Bergmann, J., & Sams, A. (2012). *Flip Your Classroom Reach Every Student in Every Class Every Day*. Washington,DC, USA: International Society for Technology in Education.

- Bloom, B. S. (1976). *Human characteristics and school learning*. New York: McGraw – Hill.
- Brame, C., (2013). *Flipping the classroom*. Vanderbilt University Center for Teaching. Retrieved from <http://cft.vanderbilt.edu/guides-sub-pages/flipping-the-classroom/>.
- Chung K., & Hew, K. F. (2017). *A critical review of flipped classroom challenges in K-12 education: possible solutions and recommendations for future research*. University of Hong Kong, Pokfulam, Hong Kong. Lo and Hew Research and Practice in Technology Enhanced Learning 2017.
- Chih-Yang Chao, Yuan-Tai Chen and Kuei-Yu Chuang. (2015). *Exploring students' learning attitude and achievement in flipped learning supported computer aided design*. curriculum: A study in high school engineering education.
- Cronbach, Lee. J. (1990) . *Essentials of Psychology Testing*. 5th ed. New York : Harper Collins Publishers Inc.
- Dechakup, P. (2001). *Student centered: Concept, method and teaching technique 2*. Bangkok: Institution of Academic Development. (in Thai).
- Davis, Keith; & Newstrom, J. W. (1985). *Human Behavior at Work : Organizational Behavior*. (7th ed.). New York: McGraw-Hill.
- David Schultz, Stacy D., Seth C. Rasmussen, and Justin W. (2014). *Effects of the Flipped Classroom Model on Student Performance for Advanced Placement High School Chemistry Students*. Department of Chemistry and Biochemistry, North Dakota State University, Fargo, North Dakota 58102, United States.
- Freud, Sigmund. (1947). *An outline of Psychoanalysis*. New York : W.W.
- Fisher D., and Frey N. (2010). *Preparing Students for Mastery of 21st Century Skills*. In J. A. Bellanca, & R. Brandt, 21st Century Skills: Rethinking How Students Learn. Bloomington: Solution Tree.
- Ferguson, George A. 1981. *Statistical Analysis in Psychology and Education*. 5th.Ed). Tokyam McGraw – Hill Book Company.
- Good, T. L., & Brophy, J. E. (1990). *Educational psychology: A realistic approach*. (4th ed.).White Plains, NY: Longman.
- Hornby, A. F. (2000). *Advance learner's dictionary*. (6th ed.). London, England: Oxford University.

- Haberman. (2012). *My Flipped Classroom Experience*. from <http://myflippedclassroomexperience.blogspot.com/>
- Jamie L. Jensen, Tyler A. Kummer, and Patricia D. d. M. Godoy.(2017). *Improvements from a Flipped Classroom May Simply Be the Fruits of Active Learning*. *CBE—Life Sciences Education*, 14 (1).
- James Bellanca, and Ron Brandt. (2011). *ทักษะแห่งอนาคตใหม่ : การศึกษาเพื่อศตวรรษที่ 21*. (วิโรจน์ รุจิฉนากุล, บ.ก., วรพจน์ วงศ์กิจรุ่งเรือง, และ อธิป จิตตฤกษ์ , ผู้แปล) กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์ openworlds.
- Kevin W. Tharp, Renee Howarton, Dean Wirtanen, and Glendali Rodriguez. *Applied Universal Design for Learning In STEM Education*. University of Wisconsin-Stout. 2012 ASQ Advancing the STEM Agenda in Education, the Workplace and Society.
- Kotler, P. & Armstrong, G. (2000). *Principles of marketing*. (9th ed.). New Jersey: Prentice-Hall.
- Likert, Rensis A. (1961). *New Patterns of Management*. New York: McGraw-Hill Book Company Inc.
- Lloyd, J. E., & Ebener, W. C. (2014). *Inverting a non-major's biology class: Using video lectures, online resources, and a student response system to facilitate deeper learning*. *Teaching and Learning with Technology*, 3(2).
- Marlowe, C. A. (2012). *The Effect Of The Flipped Classroom On Student Achievement And Stress*. Montana. Montana State University. Retrieved from <http://scholarworks.montana.edu/xmlui/bitstream/handle/1/1790/MarloweC0812.pdf?sequence=1>.
- Muchinsky, Psul M. (1983). *Psychology Applied to Work*. Illinois : The Dorsey Press.
- Pierce, R., & Fox, J. (2012). *Vodcasts and active-learning exercises in a "flipped classroom" model of a renal pharmacotherapy module*. *American Journal of Pharmaceutical Education*, 76 (10).
- Schultz, D., Duffield, S., & Rasmuss, S. C. (2014). *Effects of the Flipped Classroom Model on Student Performance for Advanced Placement High School Chemistry Students*. *J. Chem. Educ*, 91 (9).
- Stone, B. B. (2012). *Flipped Your Classroom to Increase Active Learning and Student Engaement*. 28th Annual Conferance on Distance Teaching & Learning.
- Webster. (1999). *Webster's New World Dictionary*. New York : Compact School the World. Publishing Company.



ภาคผนวก

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY



ภาคผนวก ก

แผนการจัดการเรียนรู้

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

รหัสวิชา ว 31221

รายวิชา เคมีเพิ่มเติม

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 ความปลอดภัยและ

ทักษะในปฏิบัติการเคมี

เรื่อง ข้อปฏิบัติเบื้องต้นในห้องปฏิบัติการเคมี

ครูผู้สอน นายธีรพงศ์ ภูพินนา

โรงเรียนอนุคุณนารี

ระดับชั้นมัธยมศึกษาที่ 4

ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561

เวลา 2 ชั่วโมง

1. สาระสำคัญ

ความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการจะเกิดขึ้นได้ ต้องได้รับความร่วมมือจากผู้ทดลอง ช่วยกันป้องกันอันตรายที่จะเกิดขึ้น ฉะนั้นผู้ทดลองต้องมีความรู้ความเข้าใจต่อการปฏิบัติตนในห้องปฏิบัติการเป็นพื้นฐาน เช่น รู้ระเบียบข้อบังคับ รู้ถึงอันตรายที่แอบแฝงอยู่ในสารเคมี ไม่ทำงานด้วยความประมาท สิ่งต่าง ๆ เหล่านี้มีความสำคัญมากที่ต้องศึกษาให้มีความเข้าใจอย่างลึกซึ้งก่อนที่จะปฏิบัติการทดลอง

2. มาตรฐานการเรียนรู้/ผลการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 5.3 เข้าใจหลักการทำปฏิบัติการเคมี การวัดปริมาณสาร หน่วยวัดและการเปลี่ยนหน่วยการคำนวณปริมาณของสาร ความเข้มข้นของสารละลาย รวมทั้งการบูรณาการความรู้ และทักษะในการอธิบายปรากฏการณ์ในชีวิตประจำวันและการแก้ปัญหาทางเคมี

ผลการเรียนรู้

บอกและอธิบายข้อปฏิบัติเบื้องต้น และปฏิบัติตนที่แสดงถึงความตระหนักรู้ในการทำปฏิบัติการเคมีเพื่อให้มีความปลอดภัยทั้งต่อตนเอง ผู้อื่นและสิ่งแวดล้อม และเสนอแนวทางแก้ไขเมื่อเกิดอุบัติเหตุ

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

ความรู้ (K)

1. อธิบายข้อปฏิบัติเบื้องต้นในห้องปฏิบัติการเคมีได้

ทักษะกระบวนการ (P)

2. สังเกตและศึกษาค้นคว้าข้อมูลเกี่ยวกับข้อปฏิบัติเบื้องต้นในห้องปฏิบัติการเคมีได้

คุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A)

3. ความมีเหตุผล มีความอยากรู้อยากเห็น มีความใจกว้าง มีความสุข มีความซื่อสัตย์และมีใจเป็นกลาง มีความเพียรพยายาม และมีความละเอียดรอบคอบก่อนตัดสินใจได้

4. มาตรการเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ (K)

4.1.1 อธิบายข้อปฏิบัติเบื้องต้นในห้องปฏิบัติการเคมี

4.2 ด้านทักษะกระบวนการ (P)

4.2.1 ทักษะการสังเกต

4.2.2 ทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป

4.2.3 ทักษะการสื่อความหมายข้อมูล

4.3 ด้านคุณลักษณะ (A)

4.3.1 ความมีเหตุผล

4.3.2 มีความอยากรู้อยากเห็น

4.3.3 มีความใจกว้าง มีความสุข

4.3.4 มีความซื่อสัตย์และมีใจเป็นกลาง

4.3.5 มีความเพียรพยายาม

4.3.6 มีความละเอียดรอบคอบก่อนตัดสินใจ

5. กิจกรรมการเรียนรู้

5.1 การเรียนนอกห้องเรียน

1. ครูให้นักเรียนไปศึกษาเรื่อง ข้อปฏิบัติเบื้องต้นในห้องปฏิบัติการเคมีจากวิดีโอที่ครูได้แจกให้กับนักเรียนหรือสามารถศึกษาได้จากลิงค์นี้ <https://www.youtube.com/watch?v=oF33dnU1bE4>

2. นักเรียนสามารถศึกษาเพิ่มเติมจาก Facebook ดังนี้ <https://www.facebook.com/groups/266618673973910/>

3. นักเรียนทำแบบทดสอบจาก Google Form หลังจากศึกษาวิดีโอที่ส่ง

5.2 การเรียนในห้องเรียน

5.2.1 ขั้นนำ (Engagement)

1. ครูถามคำถามจากการไปศึกษาวิดีโอที่ส่ง เรื่อง ข้อปฏิบัติเบื้องต้นในห้องปฏิบัติการเคมี

- ให้นักเรียนบอกข้อปฏิบัติเบื้องต้นคนละ 1 ข้อ

- ครูให้นักเรียนยกตัวอย่างอุบัติเหตุและวิธีแก้ไขจากอุบัติเหตุจากข้อปฏิบัติเบื้องต้น

2. นักเรียนและครูช่วยกันอภิปรายข้อปฏิบัติเบื้องต้นในห้องปฏิบัติการเคมี

5.2.2 ขั้นสอน

1. แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4-5 คน แบ่งโดยการคละกลุ่มผู้เรียน และแบ่งหน้าที่ของสมาชิกในกลุ่มออกเป็น
 2. ครูกำหนดสถานการณ์ให้นักเรียนช่วยกันแก้ปัญหา
 - เหตุการณ์ที่ 1 ขวดสารเคมีตกแตกในขณะเคลื่อนย้าย
 - เหตุการณ์ที่ 2 ขณะทำการทดลองแล้วสารเคมีโดนมือ
 - เหตุการณ์ที่ 3 สารเคมีถูกเสื้อผ้าที่ใส่
 3. จากเหตุการณ์ต่างที่ครูตั้ง ให้แต่ละกลุ่มบอกสาเหตุของอุบัติเหตุและวิธีแก้ไขปัญหา
 4. ครูแจกใบงานที่ 1 เรื่อง ข้อปฏิบัติเบื้องต้นในห้องปฏิบัติการเคมี ให้เวลาในการทำ 20 นาที
 5. นักเรียนและครูร่วมกันเฉลยใบงานที่ 1 เรื่อง ข้อปฏิบัติเบื้องต้นในห้องปฏิบัติการเคมี โดยการสลับกันตรวจ

5.2.3 ขั้นสรุปผล (Explanation)

1. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเกี่ยวกับความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเคมี และค้นคว้าความรู้เพิ่มเติม โดยมีดังนี้

โดยทั่วไปแล้วการเรียนภาคปฏิบัติมักทำในห้องปฏิบัติการทดลองเสมอ เพื่อให้การทดลอง ได้ผลดีหรือมีความผิดพลาดน้อยที่สุดและเกิดความปลอดภัยต่อผู้ทดลองเอง จึงขอเสนอแนะข้อควรปฏิบัติทั่ว ๆ ไปในห้องปฏิบัติการดังต่อไปนี้

- 1) ต้องระลึกอยู่เสมอว่า ห้องปฏิบัติการทดลองเป็นสถานที่ทำงาน ต้องทำการทดลองด้วยความตั้งใจ อย่างจริงจัง
- 2) ต้องรักษาระเบียบบนโต๊ะปฏิบัติการ เพราะการทดลองจะผิดพลาดได้ง่ายถ้าบนโต๊ะปฏิบัติการไม่มีระเบียบ เช่น อาจหยิบหลอดทดลองผิด หรือในกรณีที่ทำสารหกจะต้องรีบทำความสะอาดทันที เครื่องแก้วหรืออุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลองแล้วต้องล้างให้สะอาดแล้วเก็บเข้าตู้ เมื่อไม่ต้องการใช้ทดลองอีก นอกจากนี้การรักษาระเบียบบนโต๊ะปฏิบัติการยังสามารถช่วยลดอุบัติเหตุและยังเป็นการช่วยประหยัดเวลาในการค้นหาสิ่งของที่ต้องการอีกด้วย
- 3) ต้องอ่านคู่มือปฏิบัติการทดลองก่อนที่จะปฏิบัติการทดลองนั้น ๆ และพยายามทำความเข้าใจถึง ขั้นตอนการทดลองให้แจ่มแจ้ง หากมีความสงสัยในตอนใด ๆ จะต้องถามอาจารย์ ผู้ควบคุมเสียก่อน ก่อนที่จะลงมือปฏิบัติการทดลอง การอ่านคู่มือปฏิบัติการทดลองมาก่อนที่จะปฏิบัติการทดลองนั้น นับว่ามีประโยชน์มาก เพราะจะช่วยประหยัดเวลาในการทดลองและผู้ทดลอง จะทำการทดลองด้วยความเข้าใจ

4) ต้องไม่ทำการทดลองใด ๆ ที่นอกเหนือไปจากการทดลองที่มีไว้ในคู่มือปฏิบัติการ หรือ ที่ได้รับมอบหมายจากอาจารย์ผู้ควบคุมเท่านั้น แต่ถ้าต้องการทำการทดลองใด ๆ ที่นอกเหนือไปจากหนังสือคู่มือหรือที่อาจารย์มอบหมาย จะต้องได้รับอนุญาตจากอาจารย์ผู้ควบคุมเสียก่อน

5) อุปกรณ์ต่าง ๆ ที่นำมาใช้ในการทดลองต้องสะอาด ความสกปรกเป็นปัจจัยสำคัญประการหนึ่งที่ทำให้ผลการทดลองผิดพลาด หรือคลาดเคลื่อนไปจากความเป็นจริง

6) อุปกรณ์หรือเครื่องมืออื่น ๆ เช่น สามขา ที่ยึดสายยาง ฯลฯ ที่นำมาใช้ในการทดลองนั้น ๆ จะต้องนำไปเก็บไว้ที่เดิมหลังจากเสร็จสิ้นการทดลองแล้ว

7) ควรทำการทดลองในห้องปฏิบัติการตามเวลาที่กำหนดให้เท่านั้น ไม่ควรทำงานในห้องปฏิบัติการเพียงคนเดียว เพราะเมื่อเกิดอุบัติเหตุขึ้นจะไม่มีใครทราบ และไม่อาจช่วยได้ทันทั่วถึง

8) เมื่อต้องการใช้สารละลายที่เตรียมไว้ ต้องรินออกจากขวดใส่ลงในบีกเกอร์ก่อน โดยริน ออกมาประมาณเท่ากับจำนวนที่ต้องการจะใช้ อย่ารินออกมามากเกินไปเพราะจะทำให้สิ้นเปลืองสาร โดยเปล่าประโยชน์ ถ้าสารละลายที่รินออกมาแล้วนี้เหลือให้เทส่วนที่เหลือนี้ลงในอ่าง อย่าเทกลับลงในขวดเดิมอีก ทั้งนี้เพื่อป้องกันการปะปนกัน

9) ถ้ากรดหรือด่างหรือสารเคมีที่เป็นอันตรายถูกผิวหนังหรือเสื้อผ้าต้องรีบล้างออกด้วย น้ำทันทีเพราะมีสารเคมีหลายชนิดซึมผ่านเข้าไปในผิวหนังได้อย่างรวดเร็ว และเกิดเป็นพิษขึ้นมาได้ ซึ่งแต่ละคนจะมีความรู้สึกรู้สึกหรือเกิดพิษแตกต่างกัน

10) อย่าทดลองชิมสารเคมีหรือสารละลาย เพราะสารเคมีส่วนมากเป็นพิษอาจเกิดอันตรายได้นอกเสียจากจะได้รับคำสั่งจากอาจารย์ผู้ควบคุมให้ชิมได้

11) อย่าใช้มือหยิบสารเคมีใด ๆ เป็นอันตราย และพยายามไม่ให้ส่วนอื่น ๆ ของร่างกายถูก สารเคมีเหล่านี้ด้วย นอกเสียจากจะได้รับคำสั่งจากอาจารย์ผู้ควบคุมให้ปฏิบัติ

12) อย่าเทน้ำลงบนกรดเข้มข้นใด ๆ แต่ค่อย ๆ เทกรดเข้มข้นลงในน้ำอย่างช้า ๆ พร้อมกับกวนตลอดเวลา

13) เมื่อต้องการจะดมกลิ่นสารเคมี อย่างนำสารเคมีมาดมโดยตรง ควรใช้มือพัดกลิ่นสาร เคมีนั้นเข้าจมูกเพียงเล็กน้อย (อย่าสูดแรง ๆ) โดยถือหลอดที่ใส่สารเคมีไว้ห่าง ๆ

14) ออกไซด์ ของธาตุบางชนิดเป็นก๊าซพิษ เช่น ออกไซด์ของกำมะถัน ใน โตรเจน และ ก๊าซไฮโดรเจน ก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ ก็เป็นก๊าซพิษเช่นเดียวกัน การทดลองใด ๆ ที่เกี่ยวข้องกับก๊าซเหล่านี้ควรทำในตู้ควัน

15) อย่างอื่นของแข็งต่าง ๆ ที่ไม่ต้องการ เช่น ไม้ขีดไฟหรือกระดาษกรองที่ใช้แล้ว ฯลฯ ลงในอ่างน้ำเป็นอันตราย ควรทิ้งในขณะที่จัดไว้ให้

2. ครูประเมินความรู้ความเข้าใจจากใบงานที่ 1 เรื่อง ข้อปฏิบัติเบื้องต้นในห้องปฏิบัติการเคมี และแผนผังความคิด

3. ครูประเมินทักษะจากใบงานที่ 1 เรื่อง ข้อปฏิบัติเบื้องต้นในห้องปฏิบัติการเคมี

4. ครูประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของผู้เรียน โดยการสังเกตพฤติกรรมของนักเรียน โดยการสังเกตพฤติกรรม จากการทำกิจกรรมร่วมกัน และการส่งงาน

6. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

1. วีดิทัศน์ เรื่อง ข้อปฏิบัติเบื้องต้นในห้องปฏิบัติการเคมี
2. หนังสือเรียน ความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเคมี
3. ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง ข้อปฏิบัติเบื้องต้นในห้องปฏิบัติการเคมี
4. ใบงานที่ 1 เรื่อง ข้อปฏิบัติเบื้องต้นในห้องปฏิบัติการเคมี
5. ค้นคว้าจากแหล่งเรียนรู้ทางอินเทอร์เน็ต
6. ห้องสมุด

7. การวัดและประเมินผล (K-P-A)

การวัดและประเมินผล จุดประสงค์	วิธีการวัดผล	เครื่องมือวัดผล	เกณฑ์ การประเมินผล
1. ด้านความรู้ 1.1 อธิบายข้อปฏิบัติ เบื้องต้นในห้องปฏิบัติการ เคมีได้	ตรวจใบงานที่ 1 เรื่อง ข้อปฏิบัติเบื้องต้นใน ห้องปฏิบัติการเคมี	ใบงานที่ 1 เรื่อง ข้อ ปฏิบัติเบื้องต้นใน ห้องปฏิบัติการเคมี	ได้คะแนนใน ระดับ 70 % ขึ้น ไป
2. ด้านทักษะกระบวนการ 2.1 สังเกตและศึกษาค้นคว้า ข้อมูลเกี่ยวกับข้อปฏิบัติ เบื้องต้นในห้องปฏิบัติการ เคมี	แบบประเมินทักษะ การทำงาน ตรวจสอบการเขียน คำตอบลงในกระดาษ แผ่นใหญ่ โดยวัดทั้ง ด้าน เนื้อหาและ ความคิดสร้างสรรค์	แบบประเมินทักษะ ใบเฉลยคำตอบ	ได้คะแนนใน ระดับ 70 % ขึ้น ไป
3. ด้านคุณลักษณะ 3.1 ความมีเหตุผล 3.2 มีความอยากรู้อยากเห็น 3.3 มีความใจกว้าง มี ความสุข 3.4 มีความซื่อสัตย์และมีใจ เป็นกลาง 3.5 มีความเพียรพยายาม 3.6 มีความละเอียด รอบคอบก่อนตัดสินใจ	ประเมิน	- แบบประเมิน คุณลักษณะอันพึง ประสงค์	ผ่านเกณฑ์ Rubric's ระดับ 2 ขึ้นไป

ลงชื่อ.....ครูผู้สอน

(นายธีรพงศ์ ภูพินนา)

ตำแหน่ง นักศึกษาฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู

8. ความเห็นของครูพี่เลี้ยง

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(.....)

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

9. ความเห็นหัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(.....)

หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

10. ความเห็นของผู้บริหาร

.....

.....

.....

ลงชื่อ

(.....)

หัวหน้ากลุ่มบริหารวิชาการ

..... / /

11. บันทึกผลการจัดการเรียนรู้

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/.....

ด้านความรู้ (K)

.....

.....

.....

ด้านทักษะกระบวนการ (P)

.....

.....

.....

ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A)

.....

.....

.....

ปัญหา/อุปสรรค

.....

.....

.....

ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไข

.....

.....

.....

ลงชื่อ..... (ครูผู้สอน)

(นายธีรพงศ์ ภูพินนา)

นักศึกษาฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู

..... / /

12. บันทึกความเห็นของครูพี่เลี้ยง

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(.....)

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

..... / /

13. บันทึกความเห็นของหัวหน้ากลุ่มสาระ

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(.....)

หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

..... / /

14. บันทึกข้อเสนอแนะของผู้บริหาร

.....

.....

.....

ลงชื่อ

(.....)

หัวหน้ากลุ่มบริหารวิชาการ

..... / /

แบบบันทึกคะแนน
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/5

ลำดับ	ชื่อ - สกุล	ใบงานที่ 1 (K)	แผนผังความคิด (K)	แบบประเมินทักษะการทำงานกลุ่ม (P)	แบบประเมินการสังเกตพฤติกรรม (A)			คะแนนรวม	ผลการประเมิน
		5	5	5	1	2	3		
1									
2									
3									
4									
5									

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
(นายธีรพงศ์ ภูพินนา)

แบบตรวจประเมินแบบทดสอบ (K)

วิชา เคมีเพิ่มเติม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/5

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ข้อปฏิบัติเบื้องต้นในห้องปฏิบัติการเคมี

เลขที่	ชื่อ-สกุล	คะแนนที่ได้ (10)	ร้อยละ (100%)	คะแนนเฉลี่ยรวม (2 คะแนน)	สรุป		หมายเหตุ
					ผ่าน	ไม่ผ่าน	
1							
2							
3							
4							
5							

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(นายธีรพงศ์ ภูพินนา)

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

เกณฑ์การประเมินแบบฝึกหัด (คะแนนเต็ม 10 คะแนน มากกว่า 7 คะแนน ประเมินผ่าน)

ที่	เกณฑ์	คะแนน
1	ทำแบบฝึกหัด ได้ถูกต้อง 4-5 ข้อ	10
2	ทำแบบฝึกหัด ได้ถูกต้อง 2-3 ข้อ	7
3	ทำแบบฝึกหัด ได้ถูกต้อง 1 ข้อ	3

เกณฑ์การประเมิน (ผ่าน/ไม่ผ่าน)

ร้อยละ	คะแนน	เกณฑ์
< 70	ต่ำกว่า 7	ไม่ผ่าน
70	7	ผ่าน
100	10	ผ่าน

แบบประเมินทักษะการทำงาน (P)
วิชา เคมีเพิ่มเติม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/5
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ข้อปฏิบัติเบื้องต้นในห้องปฏิบัติการเคมี

ที่	ชื่อ-สกุล	ทักษะการสังเกต				ทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป				สื่อความหมายข้อมูล				รวม	ร้อยละ
		3	2	1	0	3	2	1	0	3	2	1	0		
1															
2															
3															
4															
5															

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(นายธีรพงศ์ ภูพันนา)

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
 RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

เกณฑ์การให้คะแนน

ระดับ 3 หมายถึง มีพฤติกรรมในระดับ ดี

ระดับ 2 หมายถึง มีพฤติกรรมในระดับ ปานกลาง

ระดับ 1 หมายถึง มีพฤติกรรมในระดับ ปรับปรุง

เกณฑ์การประเมินผล คะแนน 7 - 9 = ดี (3) คะแนน 5 - 6 = พอใช้ (2)

คะแนน 3 - 4 = ควรปรับปรุง (1)

เกณฑ์แบบประเมินทักษะการทำงาน

รายการประเมิน	3	2	1
ทักษะการสังเกต	นักเรียนสามารถบอก สิ่งที่สังเกตได้ หลากหลาย มากกว่า 4 อย่าง	นักเรียนสามารถบอกสิ่ง ที่สังเกตได้หลากหลาย 2 - 3 อย่าง	นักเรียนสามารถ บอกสิ่งที่สังเกตได้
ทักษะการ ตีความหมายข้อมูล และลงข้อสรุป	นักเรียนสามารถการ ตีความหมายข้อมูลและ ลงข้อสรุปได้มากกว่า 4 อย่าง	นักเรียนสามารถทักษะ การตีความหมายข้อมูล และลงข้อสรุปได้ มากกว่า 2 - 3 อย่าง	นักเรียนไม่ สามารถทักษะการ ตีความหมายข้อมูล และลงข้อสรุปได้
ทักษะสื่อความหมาย ข้อมูล	นักเรียนสามารถสื่อสาร ความหมายของข้อมูล ได้อย่างดี	นักเรียนสามารถสื่อสาร ความหมายของข้อมูล ได้	นักเรียนไม่ สามารถสื่อสาร ความหมายของ ข้อมูลได้

เกณฑ์การประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

รายการประเมิน	3	2	1
ความมีเหตุผล	นักเรียนใช้ความสมเหตุสมผลในการปฏิบัติงานได้อย่างดีมาก	นักเรียนค่อยข้างใช้ความสมเหตุสมผลในการปฏิบัติงาน	นักเรียนไม่ใช้ความสมเหตุสมผลในการปฏิบัติงาน
มีความอยากรู้อยากเห็น	นักเรียนมีความพยายามที่จะแสวงหาความรู้ในห้องเรียนเคมีเป็นอย่างมาก	นักเรียนค่อนข้างมีความพยายามที่จะแสวงหาความรู้ในห้องเรียนเคมี	นักเรียนไม่มีความพยายามที่จะแสวงหาความรู้ในห้องเรียนเคมี
มีความใจกว้างมีความสุข	นักเรียนชอบรับฟังความคิดเห็นของเพื่อนเป็นอย่างดี	นักเรียนค่อยข้างรับฟังความคิดเห็นของเพื่อน	นักเรียนไม่ชอบรับฟังความคิดเห็นของเพื่อน
มีความซื่อสัตย์และมีใจเป็นกลาง	นักเรียนทำการทดลองในห้องปฏิบัติการโดยใช้ข้อมูลที่เป็นจริง	นักเรียนทำการทดลองในห้องปฏิบัติการโดยใช้ข้อมูลเท็จบ้าง	นักเรียนทำการทดลองในห้องปฏิบัติการโดยไม่ใช้ข้อมูลจริง
มีความเพียรพยายาม	นักเรียนพยายามทำการทดลองจากกิจกรรมที่ได้รับมอบหมายให้ได้ดีที่สุด	นักเรียนมีความพยายามทำการทดลองจากกิจกรรม	ไม่สามารถทำงานเสร็จที่ได้รับมอบหมาย
มีความละเอียดรอบคอบก่อนตัดสินใจ	นักเรียนทำการทดลองด้วยความมุ่งมั่นตั้งใจ รอบคอบเป็นอย่างมาก	นักเรียนทำการทดลองด้วยความมุ่งมั่นตั้งใจ แต่มีความกังวล	นักเรียนไม่มีความรอบคอบและรีบตัดสินใจ

เกณฑ์การให้คะแนนการประเมินการนำเสนอของนักเรียน กำหนดไว้ดังนี้

3 หมายถึง ดีมาก

2 หมายถึง ดี

1 หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การประเมิน

1-6 ระดับ 1

7-12 ระดับ 2

13-18 ระดับ 3



เอกสารแนบท้ายแผน

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ใบความรู้ที่ 1

เรื่อง ข้อปฏิบัติเบื้องต้นในห้องปฏิบัติการเคมี

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายข้อปฏิบัติเบื้องต้นในห้องปฏิบัติการเคมีได้ (K)
2. สังเกตและศึกษาค้นคว้าข้อมูลเกี่ยวกับข้อปฏิบัติเบื้องต้นในห้องปฏิบัติการเคมีได้ (P)
3. ความมีเหตุผล มีความอยากรู้อยากเห็น มีความใจกว้าง มีความสุข มีความซื่อสัตย์และมีใจเป็นกลาง มีความเพียรพยายาม และมีความละเอียดรอบคอบก่อนตัดสินใจได้ (A)

1. ข้อปฏิบัติเบื้องต้นในห้องปฏิบัติการเคมี

ความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการจะเกิดขึ้นได้ ต้องได้รับความร่วมมือจากผู้ทดลอง ช่วยกันป้องกันอันตรายที่จะเกิดขึ้น ฉะนั้นผู้ทดลองต้องมีความรู้ความเข้าใจต่อการปฏิบัติตนในห้องปฏิบัติการเป็นพื้นฐาน เช่น รู้ระเบียบข้อบังคับ รู้ถึงอันตรายที่แอบแฝงอยู่ในสารเคมี ไม่ทำงานด้วยความประมาท สิ่งต่าง ๆ เหล่านี้มีความสำคัญมากที่ต้องศึกษาให้มีความเข้าใจอย่างลึกซึ้งก่อนที่จะปฏิบัติการทดลอง

1. ต้องระลึกอยู่เสมอว่า ห้องปฏิบัติการทดลองเป็นสถานที่ทำงาน ต้องทำการทดลองด้วยความตั้งใจ
2. ต้องอ่านคู่มือห้องปฏิบัติการทดลองก่อนที่จะห้องปฏิบัติการทดลอง และพยายามทำความเข้าใจถึงขั้นตอนการทดลอง หากไม่เข้าใจให้ถามอาจารย์ผู้ควบคุมก่อนการทดลอง
3. อุปกรณ์ต่าง ๆ ที่นำมาใช้ในการทดลองต้องสะอาด ความสกปรกเป็นปัจจัยสำคัญทำให้ผลการทดลองผิดพลาด
4. เมื่อต้องการใช้สารละลายที่เตรียมไว้ ต้องรินลงในบีกเกอร์ โดยรินออกมาประมาณเท่ากับจำนวนที่ต้องใช้ ถ้าสารละลายเหลือให้เทลงในอ่าง อย่าเทกลับลงในขวดเดิม
5. ถ้ากรดหรือสารเคมีที่เป็นอันตรายถูกผิวหนังหรือเสื้อผ้าต้องรีบล้างด้วยน้ำทันทีเพราะสารเคมีหลายชนิดซึมเข้าไปผิวหนังอย่างรวดเร็ว และเกิดเป็นพิษขึ้นมาได้
6. อย่าเทน้ำลงบนกรดเข้มข้นใดๆ แต่ค่อย ๆ เทกรดเข้มข้นลงในน้ำช้า ๆ พร้อมกวาดตลอดเวลา
7. เมื่อต้องการดมสารเคมี อย่าดมโดยตรง ควรใช้มือพัดกลิ่นสารเคมีเข้าจมูกเพียงเล็กน้อย (อย่าสูดแรง)
8. ออกไซด์ ของธาตุบางชนิดเป็นพิษหรือสารที่ไวต่อปฏิกิริยาหรือสารที่มีกลิ่นเหม็น การทดลองใด ๆ ที่เกี่ยวข้องกับก๊าซนี้ควรทำในตู้ควัน

9. อย่ากินอาหารในห้องปฏิบัติการ เพราะอาจมีสารเคมีปะปน ซึ่งสารเคมีบางชนิดอาจมีพิษหรือเป็นอันตรายต่อสุขภาพ

10. ต้องทำการทดลองด้วยความระมัดระวังที่สุด ความประมาทเล็กน้อยอาจทำให้เกิดอันตรายต่อตัวเองได้

การเรียนวิชาเคมีนอกจากจะเรียนภาคทฤษฎีแล้วจะต้องเรียนภาคปฏิบัติควบคู่กันไป ทั้งนี้เพื่อให้เกิดความเข้าใจในเนื้อหาเพิ่มมากขึ้น การเรียนภาคปฏิบัตินอกจากจะช่วยเสริมภาคทฤษฎีดังกล่าวแล้วยังช่วยฝึกนิสัยการทำงานอีกด้วย เช่น ฝึกให้รู้จักการทำงานด้วยความรอบคอบ รู้จักคิด รู้จักตัดสินใจด้วยตนเอง รู้จักคุณค่าในสิ่งที่ต้องการจะรู้และรู้จักทำงานด้วยความปลอดภัย เป็นต้น ด้วยเหตุนี้ การเรียนภาคปฏิบัติย่อมก่อให้เกิดประโยชน์ต่อผู้เรียนมากมาย เพราะเปิดโอกาสให้ทุกคนได้ฝึกฝนตัวเองและแสดงความสามารถพิเศษของตนออกมา

2. ข้อควรปฏิบัติในห้องปฏิบัติการ

โดยทั่วไปแล้วการเรียนภาคปฏิบัติมักทำในห้องปฏิบัติการทดลองเสมอ เพื่อให้การทดลอง ได้ผลดีหรือมีความผิดพลาดน้อยที่สุดและเกิดความปลอดภัยต่อผู้ทดลองเอง จึงขอเสนอแนะข้อควรปฏิบัติทั่ว ๆ ไปในห้องปฏิบัติการดังต่อไปนี้

1. ต้องระลึกอยู่เสมอว่า ห้องปฏิบัติการทดลองเป็นสถานที่ทำงาน ต้องทำการทดลองด้วยความตั้งใจ อย่างจริงจัง

2. ต้องรักษาระเบียบบนโต๊ะปฏิบัติการ เพราะการทดลองจะผิดพลาดได้ง่ายถ้าบนโต๊ะปฏิบัติการไม่มีระเบียบ เช่น อาจหยิบหลอดทดลองผิด หรือในกรณีที่ทำสารหกจะต้องรีบทำความสะอาดทันที เครื่องแก้วหรืออุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลองแล้วต้องล้างให้สะอาดแล้วเก็บเข้าตู้ เมื่อไม่ต้องการใช้ทดลองอีก นอกจากนี้การรักษาระเบียบบนโต๊ะปฏิบัติการยังสามารถช่วยลดอุบัติเหตุและยังเป็นการช่วยประหยัดเวลาในการค้นหาสิ่งของที่ต้องการอีกด้วย

3. ต้องอ่านคู่มือปฏิบัติการทดลองก่อนที่จะปฏิบัติการทดลองนั้น ๆ และพยายามทำความเข้าใจถึง ขั้นตอนการทดลองให้แจ่มแจ้ง หากมีความสงสัยในตอนใด ๆ จะต้องถามอาจารย์ ผู้ควบคุมเสียก่อน ก่อนที่จะลงมือปฏิบัติการทดลอง การอ่านคู่มือปฏิบัติการทดลองมาก่อนที่จะปฏิบัติการทดลองนั้น นับว่ามีประโยชน์มาก เพราะจะช่วยประหยัดเวลาในการทดลองและผู้ทดลอง จะทำการทดลองด้วยความเข้าใจ

4. ต้องไม่ทำการทดลองใด ๆ ที่นอกเหนือไปจากการทดลองที่มีไว้ในคู่มือปฏิบัติการ หรือ ที่ได้รับมอบหมายจากอาจารย์ผู้ควบคุมเท่านั้น แต่ถ้าต้องการทำการทดลองใด ๆ ที่นอกเหนือไปจากหนังสือคู่มือหรือที่อาจารย์มอบหมาย จะต้องได้รับอนุญาตจากอาจารย์ผู้ควบคุมเสียก่อน

5. อุปกรณ์ต่าง ๆ ที่นำมาใช้ในการทดลองต้องสะอาด ความสกปรกเป็นปัจจัยสำคัญประการหนึ่งที่ทำให้ผลการทดลองผิดพลาด หรือคลาดเคลื่อนไปจากความเป็นจริง

6. อุปกรณ์หรือเครื่องมืออื่น ๆ เช่น สามขา ที่ยึดสายยาง ฯลฯ ที่นำมาใช้ในการทดลองนั้น ๆ จะต้องนำไปเก็บไว้ที่เดิมหลังจากเสร็จสิ้นการทดลองแล้ว

7. ควรทำการทดลองในห้องปฏิบัติการตามเวลาที่กำหนดให้เท่านั้น ไม่ควรทำงานในห้องปฏิบัติการเพียงคนเดียว เพราะเมื่อเกิดอุบัติเหตุขึ้นจะไม่มีใครทราบ และไม่อาจช่วยได้ทันทั่วถึง

8. เมื่อต้องการใช้สารละลายที่เตรียมไว้ ต้องรินออกจากขวดใส่ลงในบีกเกอร์ก่อน โดยริน ออกมาประมาณเท่ากับจำนวนที่ต้องการจะใช้ อย่ารินออกมามากเกินไปเพราะจะทำให้สิ้นเปลืองสารโดยเปล่าประโยชน์ ถ้าสารละลายที่รินออกมาแล้วนี้เหลือให้เทส่วนที่เหลือลงในอ่าง อย่าเทกลับลงในขวดเดิมอีก ทั้งนี้เพื่อป้องกันการปะปนกัน

9. ถ้ากรดหรือด่างหรือสารเคมีที่เป็นอันตรายถูกผิวหนังหรือเสื้อผ้าต้องรีบล้างออกด้วย น้ำทันทีเพราะมีสารเคมีหลายชนิดซึมผ่านเข้าไปในผิวหนังได้อย่างรวดเร็ว และเกิดเป็นพิษขึ้นมาได้ ซึ่งแต่ละคนจะมีความรู้สึกหรือเกิดพิษแตกต่างกัน

10. อย่าทดลองชิมสารเคมีหรือสารละลาย เพราะสารเคมีส่วนมากเป็นพิษอาจเกิดอันตรายได้นอกเสียจากจะได้รับคำสั่งจากอาจารย์ผู้ควบคุมให้ชิมได้

11. อย่าใช้มือหยิบสารเคมีใด ๆ เป็นอันตราย และพยายามไม่ให้ส่วนอื่น ๆ ของร่างกายถูก สารเคมีเหล่านี้ด้วย นอกเสียจากจะได้รับคำสั่งจากอาจารย์ผู้ควบคุมให้ปฏิบัติ

12. อย่าเทน้ำลงบนกรดเข้มข้นใด ๆ แต่ค่อย ๆ เทกรดเข้มข้นลงในน้ำอย่างช้า ๆ พร้อมกับกวนตลอดเวลา

13. เมื่อต้องการจะดมกลิ่นสารเคมี อย่านำสารเคมีมาดมโดยตรง ควรใช้มือพัดกลิ่นสาร เคมีนั้นเข้าจมูกเพียงเล็กน้อย (อย่าสูดแรง ๆ) โดยถือหลอดที่ใส่สารเคมีไว้ห่าง ๆ

14. ออกไซด์ ของธาตุบางชนิดเป็นก๊าซพิษ เช่น ออกไซด์ของกำมะถัน ไนโตรเจนและก๊าซไฮโดรเจน ก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ ก็เป็นก๊าซพิษเช่นเดียวกัน การทดลองใด ๆ ที่เกี่ยวข้องกับก๊าซเหล่านี้ควรทำในตู้ควัน

15. อย่างหนึ่งของแข็งต่าง ๆ ที่ไม่ต้องการ เช่น ไม้ขีดไฟหรือกระดาษกรองที่ใช้แล้ว ฯลฯ ลงในอ่างน้ำเป็นอันตราย ควรทิ้งในขยะที่จัดไว้ให้

16. อย่านำแก้วอ่อน เช่น กระจกบดวาง กรวยแยก ไปให้ความร้อน เพราะจะทำให้ละลาย ใช้การไม่ได้

17. ยานำบีกเกอร์ที่ใช้ในห้องปฏิบัติการมาใช้ตักน้ำดื่ม ถึงแม้ว่าจะสะอาดก็ตาม เพราะอาจมีสารเคมีตกค้างอยู่

18. หลังการทดลองแต่ละครั้งต้องล้างมือให้สะอาด โดยเฉพาะอย่างยิ่งก่อนกินอาหาร เพราะในขณะที่ทำการทดลองอาจมีสารเคมีที่เป็นอันตรายติดอยู่ก็ได้

19. ห้ามสูบบุหรี่ในห้องปฏิบัติการ เพราะการสูบบุหรี่อาจทำให้สารที่ติดไฟง่ายติดไฟได้ หรืออาจทำให้อนุภาคของสารเคมีที่ระเหยกลายเป็นไอถูกเผาผลาญในขณะที่สูบบุหรี่ แล้วถูกดูดเข้าไปในปอด

20. อย่ากินอาหารในห้องปฏิบัติการ เพราะอาจมีสารเคมีปะปนกับอาหารที่รับประทาน เข้าไป เช่น อาจอยู่ในภาชนะที่ใส่อาหาร ภาชนะที่ใส่น้ำสำหรับดื่มหรือที่มือของท่าน ซึ่งสารเคมีบางชนิดอาจมีพิษหรือเป็นอันตรายต่อสุขภาพได้

21. เมื่อเสื่อผ้าที่สวมอยู่ติดไฟ อย่าวิ่ง ต้องพยายามดับไฟก่อนโดยนอนกลิ้งลงบนพื้น แล้วบอกให้เพื่อน ๆ ช่วยโดยใช้ผ้าหนา ๆ คลุมรอบตัวหรือใช้ผ้าเช็ดตัวที่เปียกคลุมบนเปลวไฟให้ดับก็ได้

22. เมื่อเกิดไฟไหม้ในห้องปฏิบัติการ จะต้องรีบดับตะเกียงในห้องปฏิบัติการให้หมด และ นำสารที่ติดไฟง่ายออกไปให้ห่างจากไฟมากที่สุด ซึ่งผู้ปฏิบัติการทดลองทุกคนควรจะต้องรู้แหล่งที่เก็บเครื่องดับเพลิงและรู้จักวิธีใช้ ทั้งนี้เพื่อสะดวกในการนำมาใช้ได้ทันท่วงที

23. หากผู้ทดลองเกิดอุบัติเหตุในขณะที่ทำการทดลอง ต้องรายงานอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นทุกครั้ง ต่ออาจารย์ผู้ควบคุม ไม่ว่าจะเกิดมากหรือน้อยเพียงใดก็ตาม

24. ก่อนนำเอาสารละลายในขวดไปใช้ จะต้องดูชื่อสารบนฉลากติดขวดสารละลายอย่าง น้อยสองครั้งเพื่อให้แน่ใจว่าใช้สารที่ต้องการไม่ผิด

25. เมื่อจะใช้สารเคมีที่เป็นอันตรายหรือสารที่ว่องไวต่อปฏิกิริยาหรือสารที่มีกลิ่นเหม็น เช่น เบนโซอิล คลอไรด์ ฟอสฟอรัส ไตรคลอไรด์ โบรมีน ฯลฯ จะต้องทำในตู้ควัน

26. ภาชนะแก้วที่ร้อนจะคล้ายกับภาชนะแก้วที่เย็น ดังนั้นควรใช้เวลาานพอสมควรในการให้ภาชนะแก้วที่ร้อนเย็นลง

27. น้ำที่ใช้ในการทำปฏิกิริยาเคมีจะต้องใช้น้ำกลั่นทุกครั้ง แต่อย่าใช้ฟุ่มเฟือยเกินความจำเป็น เช่น ใช้ล้างอุปกรณ์ เป็นต้น เพราะกว่าจะกลั่นได้ต้องใช้เวลาและค่าใช้จ่ายมาก

28. เมื่อใช้เครื่องควบแน่น อย่าใ้มน้ำเข้าเครื่องควบแน่นแรงนัก เพราะจะทำให้สูญเสียน้ำ ไปโดยเปล่าประโยชน์ ควรใ้มน้ำเข้าเครื่องควบแน่นเบา ๆ ก็ได้

29. ขณะต้มสารละลายหรือให้สารทำปฏิกิริยากันในหลอดทดลอง จะต้องหันปากหลอดทดลองออกห่างจากตัวเองและห่างจากคนอื่น ๆ ด้วย

30. การทดลองใด ๆ ที่ทำให้เกิดสุญญากาศ ภาชนะที่ใช้จะต้องหนาพอที่จะทนต่อความดันภายนอกได้

31. ขวดบรรจุสารละลายหรืออุปกรณ์อื่นใดที่มีตัวทำละลายอินทรีย์บรรจุอยู่ อย่าใช้จุกยางปิดปากขวดเป็นอันขาด เพราะตัวทำละลายอินทรีย์กักขังได้ทำให้สารละลายสกปรก และจะเอาจุกยางออกจากขวดได้ยาก เพราะจุกส่วนข้างล่างบวม

32. อย่าทิ้งโลหะโซเดียมที่เหลือจากการทดลองลงในอ่างน้ำ เพราะจะเกิดปฏิกิริยากับน้ำ อย่างรุนแรง จะต้องทำลายด้วยแอลกอฮอล์เสียก่อน แล้วจึงเททิ้งลงในอ่างน้ำ

33. เมื่อการทดลองใดใช้สารที่เป็นอันตราย หรือเป็นการทดลองที่อาจจะระเบิดได้ ผู้ทดลอง ควรสวมแว่นตานิรภัยเพื่อป้องกันอันตรายที่อาจจะเกิดขึ้น

34. เมื่อเสร็จสิ้นการทดลอง ต้องทำความสะอาดพื้นโต๊ะปฏิบัติการ ตรวจสอบในตู้และใส่ กุญแจให้เรียบร้อย แล้วล้างมือให้สะอาดก่อนออกจากห้องปฏิบัติการ

35. ฟังระลึกลูกอยู่เสมอว่า ต้องทำการทดลองด้วยความระมัดระวังที่สุด ความประมาทอาจทำให้เกิดอันตรายต่อตัวเองได้

3. การกำจัดสารอันตรายที่หกหล่น รั่วไหล

เมื่อสารเคมีหกอาจเกิดอันตรายได้หากไม่ระมัดระวัง เพราะสารเคมีบางชนิดเป็นพิษต่อร่างกาย บางชนิดติดไฟง่าย ดังนั้นเมื่อสารเคมีหกจะต้องรีบเก็บกวาดให้เรียบร้อยทันทีดังต่อไปนี้

1. สารที่เป็นของแข็ง สารเคมีที่เป็นของแข็งหก ควรใช้แปลงกวาดรวมกันใส่ในช้อนตักแล้วจึงนำไปใส่ในภาชนะ

2. สารละลายที่เป็นกรด เมื่อกรดหกต้องรีบทำให้เจือจางด้วยน้ำก่อนแล้วโรยโซดาแอส หรือสารละลายด่างเพื่อทำให้กรดเป็นกลางจากนั้นจึงล้างด้วยน้ำสะอาด

ข้อควรระวัง เมื่อเทน้ำลงบนกรดเข้มข้นที่หก เช่น กรดกำมะถัน จะมีความร้อนเกิดขึ้น และกรดอาจกระเด็นออกมา จึงควรเคย ๆ เทน้ำลงไปมาก ๆ เพื่อให้เกิดการเจือจางและความร้อนที่เกิดขึ้นรวมทั้งการกระเด็นจะน้อยลง

3. สารละลายที่เป็นด่าง เมื่อสารเคมีที่เป็นของด่างหก ต้องเทน้ำลงไปเพื่อลดความเข้มข้นของด่างแล้วเช็ดให้แห้งพยายามอย่าให้กระเด็นขณะเช็ด เนื่องจากสารละลายด่างจะทำให้พื้นลื่น

4. สารที่ระเหยง่าย เมื่อสารเคมีที่ระเหยง่ายหกจะระเหยกลายเป็นไออย่างรวดเร็วบางชนิดติดไฟได้ง่าย บางชนิดเป็นอันตรายต่อผิวหนังและปอด การทำความสะอาดสารระเหยง่ายทำได้ดังนี้

4.1 ถ้าสารที่หกมีปริมาณน้อย ใช้ผ้าขี้ริ้วเช็ดถูออก

4.2 ถ้าสารที่หกมีปริมาณมาก ทำให้แห้งโดยใช้ไม้ที่มีปุยฝูกที่ปลายสำหรับเช็ดดู

5. สารที่น้ำมัน สารพวกนี้เช็ดออกได้โดยใช้น้ำมาก ๆ เมื่อเช็ดออกแล้วพื้นบริเวณที่สารหกจะมีกลิ่นให้ล้างด้วยผงซักฟอก เพื่อสารที่ติดอยู่ออกไปให้หมด

6. สารปรอท สารปรอทไม่ว่าอยู่ในรูปไอล้วนเป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตทั้งสิ้นเพราะทำอันตรายต่อระบบประสาท ดังนั้นการทดลองใดที่เกี่ยวข้องกับสารปรอทต้องใช้ความระมัดระวังให้กรณีที่สารปรอทหกวิธีการที่ถูกต้องควรปฏิบัติดังนี้

6.1 กวาดสารปรอทมากองรวมกัน

6.2 เก็บสารปรอทโดยใช้เครื่อง ดังรูปภาพ



6.3 ถ้าพื้นที่สารปรอทหกหรือรอยรั่ว ควรปิดรอยแตกด้วยขี้ผึ้งทาพื้นหนา ๆ เพื่อกันการระเหยของปรอทหรือหรือใช้ผงกำมะถันพรมลงไป ปรอทจะเปลี่ยนเป็นสารประกอบซัลไฟด์แล้วเก็บกวาดอีกครั้งหนึ่ง



ภาคผนวก ข

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY



แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี
เรื่อง ความปลอดภัยและทักษะในห้องปฏิบัติการเคมี
รหัสวิชา ว31221 รายวิชาเคมีเพิ่มเติม ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
เรื่อง ความปลอดภัยและทักษะในปฏิบัติการเคมี
ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โรงเรียนอนุคุณนารี

ธีรพงศ์ ภูพินนา

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา คณะครุศาสตร์
 RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

คำชี้แจง

1. ข้อสอบชุดนี้ จำนวน 50 ข้อ แบบปรนัยเลือกตอบ 4 ตัวเลือก
2. เวลาทำข้อสอบ 1 ชั่วโมง
3. ห้ามขีดเขียนหรือทำเครื่องหมายใด ๆ ลงในข้อสอบ เด็ดขาด
4. ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องเพียงข้อเดียวลงในกระดาษคำตอบ
5. นักเรียนทกลงในกระดาษที่แจกให้ พร้อมเขียนชื่อ ชั้น เลขที่
6. ทูจริตปรับตกทันที

1. เมื่อสารละลายที่เป็นกรดเข้าดวงตา ควรทำสิ่งใดเป็นอันดับแรก
 - ก. ไปพบแพทย์ทันที
 - ข. ใช้ผ้าสะอาดเช็ดออก
 - ค. ล้างด้วยน้ำสะอาด 10-15 นาที
 - ง. ปล่อยให้แล้วค่อยไปพบแพทย์หลังปฏิบัติการเสร็จ
2. อันตรายในห้องปฏิบัติการเคมี เมื่อใช้ตัวทำละลายแอลกอฮอล์ ข้อใดควรระวังเป็นอันดับแรก
 - ก. ไฟไหม้
 - ข. การระเบิด
 - ค. การทำปฏิกิริยากับสารตัวอื่น
 - ง. สารเคมีเข้าร่างกาย
3. ข้อใดคืออันตรายที่เกิดขึ้นจากสารเคมี
 - ก. ความดันของสารเคมี
 - ข. สถานะของสารเคมี ของแข็ง ของเหลว หรือ ก๊าซ
 - ค. ระยะเวลาในการสัมผัสสารเคมี
 - ง. ชนิดและปริมาณที่ได้รับเข้าสู่ร่างกาย
4. มาตรการความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการมีความสำคัญอย่างไร
 - ก. เพื่อรักษาชีวิต
 - ข. เพื่อป้องกันการสูญเสียทรัพย์สิน
 - ค. เพื่อหลีกเลี่ยงอันตราย
 - ง. ถูกทุกข้อ
5. ข้อใดเป็นสัญลักษณ์อันตรายของสารเคมี
 - ก. 
 - ข. 
 - ค. 
 - ง. 
6. ข้อใดไม่ควรมีบนฉลากข้างขวดสารเคมี
 - ก. ชื่อสารเคมี
 - ข. ปริมาณสารเคมี
 - ค. อันตราย
 - ง. ราคา
7. MSDS มีชื่อเต็มว่าอย่างไร
 - ก. Mass Service Divisor Sheet
 - ข. Mass Sensitive Data Sheet
 - ค. Material Safety Data Sheet
 - ง. Material Safety Division Sheet
8. ข้อใดมีความสำคัญที่สุดในการใช้ห้องปฏิบัติการ
 - ก. ความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน
 - ข. ผู้ปฏิบัติงานรู้วิธีการจัดการกับสารเคมีเมื่อเกิดอุบัติเหตุ
 - ค. การรู้จักการทำเครื่องมือ
 - ง. การปฏิบัติงานอย่างปลอดภัย
9. ข้อใดเป็นสาเหตุสำคัญของการเกิดอุบัติเหตุ
 - ก. ภาวะเสี่ยงของงานที่ทำ
 - ข. จากภัยธรรมชาติ
 - ค. ความประมาท
 - ง. ถูกทั้ง ก. และ ค.
10. สารเคมีเข้าสู่ร่างกายได้หลายทาง ยกเว้นข้อใด
 - ก. ทางกรรมพันธุ์
 - ข. ผิวหนัง
 - ค. ทางเดินหายใจ
 - ง. ทางเดินอาหาร

11. ควรสวมเสื้อคลุมทุกครั้งก่อนเข้าปฏิบัติการเพราะเหตุใด
- ก. เพื่อความสวยงาม ดูทรงภูมิ
ข. เพื่อไม่ให้ถูกตัดคะแนน
ค. เพื่อป้องกันสารเคมีกระเด็นถูกเสื้อผ้าและผิวหนัง
ง. เพื่อเอาใจอาจารย์ผู้สอน
12. ข้อใดไม่ควรปฏิบัติหลังทำการทดลองเสร็จ
- ก. กำจัดของเสียที่เกิดขึ้นให้เหมาะสม
ข. ล้างเครื่องแก้วให้สะอาด
ค. เก็บอุปกรณ์ให้เรียบร้อย
ง. เชื้ออุปกรณ์ไว้ให้เพื่อนล้าง
13. อุปกรณ์ความปลอดภัยใด จำเป็นที่สุดในห้องปฏิบัติการ
- ก. เพื่อนร่วมปฏิบัติการ
ข. ป้ายไฟทางออกฉุกเฉิน
ค. ที่ล้างตัว ล้างตาฉุกเฉิน
ง. เครื่องดับเพลิง
14. การใช้เครื่องป้องกันส่วนบุคคล ข้อใดต่อไปนี้ไม่เหมาะสมกับการทดลอง
- ก. แว่นตานิรภัย - ทุกการทดลอง
ข. รองเท้าหุ้มส้น - ทุกการทดลอง
ค. ถุงมือยาง - การทดลองที่เกี่ยวกับการหยิบจับของร้อน
ง. ผ้าปิดจมูก - การทดลองที่เกี่ยวกับสารที่ให้ไอรระเหยเป็นพิษ
15. เพราะเหตุใดในห้องปฏิบัติการจึงต้องมีถังทราย โซเดียมไบคาร์บอเนต หรือ แอมโมเนียมฟอสเฟต ไว้ในปริมาณมาก
- ก. เป็นสารเคมีที่ใช้บ่อยในการทำปฏิกิริยา
ข. ใช้ดับเพลิงที่ลุกไหม้จากสารเคมี
ค. ใช้สะเทินกรดเข้มข้นก่อนทิ้งลงท่อ
ง. ใช้โรยเพื่อดูดซับสารเคมีที่หก
16. เมื่อนักเรียนจำเป็นต้องสัมผัสกับสารละลายที่อันตรายนักเรียนควรป้องกันอย่างไร
- ก. ใส่ถุงมือผ้าและศึกษาความอันตรายของสาร
ข. ใส่ถุงมือยางและศึกษาความอันตรายของสาร
ค. ใส่แว่นตากันสารและใส่ถุงมือผ้า
ง. ไม่ใส่อุปกรณ์ป้องกัน
17. สารเคมีเข้าสู่ร่างกายได้หลายทาง ยกเว้นทางใด
- ก. แพร่ผ่านคอนแทกเลนส์
ข. การสวมถุงมือขณะเทกรดเข้มข้น
ค. น้ำดื่มที่นำเข้าไปดื่มในห้องปฏิบัติการ
ง. การดมกลิ่นสารเคมีด้วยจมูกโดยตรง
18. การป้องกันสารเคมีเข้าสู่ร่างกายควรทำอย่างไร
- ก. ใช้ถุงมือผ้า
ข. ดื่มน้ำขณะปฏิบัติการเคมี
ค. ล้างมือทุกครั้งเมื่อทำการทดลองเสร็จ
ง. ทานอาหารในห้องปฏิบัติการ

19. ข้อใดเป็นวิธีปฏิบัติแรกสุดที่ควรทำเมื่อกรดซัลฟิวริก (H_2SO_4) เข้มข้นหกใส่มือ
- ล้างด้วยน้ำทันที
 - ซับกรดออกให้มากที่สุดด้วยผ้าหรือกระดาษชำระก่อนล้างด้วยน้ำสะอาด
 - ล้างด้วยสารละลาย NaOH เจือจาง
 - รอแจ้งอาจารย์ผู้ควบคุมปฏิบัติการ
20. ข้อใดต่อไปนี้เป็นกรปฏิบัติเมื่อเกิดอุบัติเหตุสารละลายเบสกระเด็นเข้าตา ยกเว้น ข้อใด
- ล้างด้วยน้ำไหลอย่างน้อย 15 นาที
 - ใช้อ่างล้างตาให้เป็นประโยชน์
 - เช็ดตาด้วยสารละลายกรดอะซิติกเจือจาง
 - รีบไปพบแพทย์โดยด่วน
21. การกระทำในข้อใด ที่ทำให้สารเคมีสามารถเข้าสู่ร่างกายได้
- การปล่อยสารเคมีไว้ในภาชนะเปิด ภายในตู้ดูดควัน
 - สวมถุงมือ-I แต่ยเทสารเคมีความเข้มข้นน้อย
 - สวมถุงมือเมื่อต้องเทกรดความเข้มข้นสูงออกจากขวด
 - การใช้เครื่องแก้วที่มีปากบั้นเล็กน้อย
22. ข้อใดเป็นความเลื่องที่เกิดจากการทดลองและทำให้ผิวหนังไหม้เกรียม
- การจับบีกเกอร์ที่มีน้ำร้อนลงจาก hot plate ด้วยมือเปล่า
 - การเช็ดสารเคมีที่หกเลอะบนโต๊ะทุกครั้ง ไม่ว่าจะมปริมาณมากหรือน้อยก็ตาม
 - สารเคมีที่หกกระเด็นจากบีกเกอร์เพียงเล็กน้อย ต้องรีบเช็ดทำความสะอาด
 - เมื่อมีสารเคมีหกใส่ตัวเป็นบริเวณกว้าง ทำการชำระล้างโดยที่ล้างตัวจากเงิน
23. จงหาเลขนัยสำคัญต่อไปนี้ $24.76 + 15.090 - 0.004$ มีค่าเท่าไร (ใช้เลขนัยสำคัญ 2 ตำแหน่ง)
- 39.846
 - 39.800
 - 39.84
 - 39.85
24. จงบอกเลขนัยสำคัญเรียงตามลำดับต่อไปนี้ให้ถูกต้อง 2.0050 , 349 , 0.2005 , 0.1
- 5 ตัว 3 ตัว 4 ตัว 2 ตัว
 - 5 ตัว 3 ตัว 5 ตัว 1 ตัว
 - 4 ตัว 3 ตัว 4 ตัว 1 ตัว
 - 4 ตัว 3 ตัว 5 ตัว 1 ตัว
25. เมื่อนักเรียนเข้าไปในห้องปฏิบัติการระหว่างทำการทดลอง ข้อใดไม่ควรรปฏิบัติ
- ถ้าใช้สารที่มีความเป็นพิษสูง ทำการทดลองในตู้ดูดควัน หรือบริเวณที่มีการถ่ายเทอากาศ
 - ก่อนผสมสารเคมีใดๆ อ่านชื่อที่ฉลากบนขวดหรือภาชนะให้แน่ใจว่าหยิบถูกต้องแล้ว
 - ก่อนเสียบปลั๊กอุปกรณ์ไฟฟ้า ควรตรวจสอบว่าสายไฟไม่ชำรุด
 - สามารถอุ่นตัวทำละลายอินทรีย์ที่เป็นสารไวไฟ เช่น ไดเอทิลอีเทอร์ โดยตั้งบนเตาไฟฟ้าโดยตรงได้

26. การทดลองในข้อใดที่ไม่สามารถทำให้สารเคมีเข้าสู่ร่างกายได้
- นายสุรศักดิ์ เทอเมโมเนียเข็มชั้นลงในบีกเกอร์ 500 มิลลิลิตร โดยไม่ทำในตู้ดูดควัน
 - นายสุเมธ เทกรด HF ลงในบีกเกอร์พลาสติกโดยไม่ใส่ถุงมือและไม่ทำในตู้ดูดควัน
 - นายศิริชัย โคนขวดใส่เมทานอลที่ล้างสะอาดแล้วบาดมือ
 - นางสาวอุรุษยา คุยในขณะที่เทสารลงในคอลัมน์ทำให้สารกระเด็นเข้าปาก
27. ข้อใดต่อไปนี่กล่าวไม่ถูกต้อง
- การต้มตัวทำละลายอินทรีย์ควรวางบน hot plate โดยตรงจะได้เดือดเร็วๆ
 - ในการสวมต่อเครื่องแก้ว 2 ชิ้นเข้าด้วยกันควรทาขี้ผึ้งหรือกรีสหนาๆ
 - ถ้าสารเคมีหกใส่ตัวบริเวณกว้างให้ถอดเสื้อที่เปื้อนออกและล้างตัวฉุกเฉินภายใน 15 นาที
 - การเตรียมสารละลายกรดเราควรเทกรดลงในน้ำเพื่อป้องกันการเกิดปฏิกิริยาที่รุนแรง
28. เมื่อนักเรียนต้องการน้ำ 100 ml ที่มีความแม่นยำนักเรียนต้องใช้เครื่องแก้วในข้อใด
- บีกเกอร์ขนาด 100 ml
 - บีกเกอร์ขนาด 150 ml
 - กระบอกตวง 100 ml
 - ขวดวัดปริมาตร 100 ml
29. สิ่งใดต่อไปนี่สามารถทิ้งลงถังขยะได้ ยกเว้น ข้อใด
- หลอดทดลองสะอาดที่แตกแล้ว
 - เศษกระดาษกรองเหลือใช้
 - เทอร์โมมิเตอร์ที่หักครึ่ง
 - กระดาษชำระที่เช็ดโต๊ะปฏิบัติการ
30. นางสาวกนกพรต้องการชั่งสาร NaOH 100 กรัม นางสาวกนกพรควรชั่งใส่อุปกรณ์อะไรจึงจะเหมาะสม
- บีกเกอร์ขนาด 250 ml
 - บีกเกอร์ขนาด 500 ml
 - ขวดวัดปริมาตรขนาด 100 ml
 - ขวดวัดปริมาตรขนาด 250 ml
31. ข้อใดไม่ใช่หลักการในการเลือกเครื่องมือวัดเพื่อใช้ในทางวิทยาศาสตร์
- ประหยัดเวลา
 - ปลอดภัยในการใช้งาน
 - เหมาะสมกับงานที่ทำ
 - ราคาถูก
32. การอ่านค่าจากเครื่องมือวัดแบบขีดสเกลที่ถูกต้องควรทำอย่างไร
- ประมาณค่าที่ดีที่สุด
 - มองตั้งฉากกับเครื่องวัด
 - อ่านตามความคิด
 - ไม่มีข้อใดถูก
33. ถ้าต้องการวัดปริมาตรสารละลาย โดยมีความแม่นยำควรใช้เครื่องมือวัดชนิดใด
- บีกเกอร์
 - กระบอกตวง
 - ขวดวัดปริมาตร
 - ขวดรูปชมพู่

34. จงเปลี่ยนหน่วยความยาว 53.7 cm เป็น m
 ก. 0.571 cm ข. 0.572 m ค. 0.573 m ง. 0.574 m
35. น้ำหนักของกล่องใบหนึ่งเท่ากับ 560 g จงหาน้ำหนักในหน่วยกิโลกรัม (kg)
 ก. 450 g ข. 500 kg ค. 550 kg ง. 0.560 kg
36. จงเปลี่ยนปริมาตร 1500 ml เป็น L
 ก. 15.0 L ข. 150 L ค. 1.50 L ง. 0.150 L
37. การกำหนดความหมาย และขอบเขตของคำต่าง ๆ ที่มีอยู่ในสมมติฐาน เป็นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ใด
 ก. ทักษะการตั้งสมมติฐาน ข. ทักษะการควบคุมตัวแปร
 ค. ทักษะการตีความและลงข้อสรุป ง. ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ
38. ข้อใดไม่ใช่ขั้นตอนของ “กระบวนการทางวิทยาศาสตร์”
 ก. การแก้ปัญหา ข. การตั้งสมมติฐาน
 ค. การทดลอง ง. การสรุปและแปลความหมาย
39. สมมติฐานทางวิทยาศาสตร์จะเปลี่ยนเป็นทฤษฎีได้เมื่อใด
 ก. ทดสอบแล้วเป็นจริงทุกครั้ง ข. เป็นที่ยอมรับโดยทั่วไป
 ค. มีเครื่องมือพิสูจน์ ง. อธิบายได้กว้างขวาง
40. ในกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ถ้าหากผลการทดลองที่ได้จากการทดสอบ ไม่สอดคล้องกับสมมติฐานจะต้องทำอย่างไร
 ก. สังเกตใหม่ ข. ออกแบบการทดลองใหม่
 ค. ตั้งปัญหาใหม่ ง. เปลี่ยนสมมติฐาน
41. ข้อใดไม่เป็นวิทยาศาสตร์
 ก. โลกโคจรรอบดวงอาทิตย์
 ข. น้ำเกิดจากก๊าซไฮโดรเจนและออกซิเจนรวมตัวกัน
 ค. แม่เหล็กขั้วเดียวกันเกิดแรงผลักกัน
 ง. คนทำดี ตายแล้วจะได้ขึ้นสวรรค์
42. น้ำปูนใสหรือ CaCO_3 มีสมบัติอย่างไร
 ก. เป็นกรด ข. เป็นเบส ค. เป็นกลาง ง. ไม่สามารถสรุปได้
43. ข้อใดไม่ใช่สมบัติของสารละลายที่เป็นกรด
 ก. เปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสจากสีแดงเป็นสีน้ำเงิน
 ข. เป็นสารละลายกรดทำปฏิกิริยากับโลหะ

- ค. เป็นสารละลายกรดทำปฏิกิริยากับหินปูน
 ง. เป็นสารละลายกรดมีรสเปรี้ยว
44. สารละลายชนิดหนึ่งสามารถเปลี่ยนสีของกระดาษลิตมัสจากสีแดงเป็นสีน้ำเงิน แสดงว่าสารละลายนั้นมีสมบัติตามข้อใด
 ก. เป็นกรด ข. เป็นเบส ค. เป็นกลาง ง. ไม่สามารถสรุปได้
45. สารละลายในข้อใดมีสมบัติเป็นกลาง
 ก. สบู่ ข. ผงซักฟอก ค. น้ำกลั่น ง. น้ำส้มสายชู
46. เมื่อทดสอบสาร A กับกระดาษลิตมัสพบว่า กระดาษลิตมัสสีแดงเปลี่ยนเป็นสีน้ำเงิน สาร A คือข้อใด
 ก. น้ำมะนาว ข. น้ำเชื่อม ค. น้ำกลั่น ง. น้ำยาซักผ้า
47. เมื่อทดสอบสาร B พบว่ามีค่า pH เท่ากับ 5 สาร B มีคุณสมบัติตรงกับข้อใด
 ก. เป็นเบส ข. เป็นกรด ค. เป็นด่าง ง. เป็นกลาง
48. เข้มพูมีสมบัติเป็นอย่างไร
 ก. เป็นกรด ข. เป็นเบส ค. เป็นกลาง ง. ไม่สามารถสรุปได้
49. เมื่อนักเรียนไทเทรต HCl กับ NaOH นักเรียนควรใช้อะไรเป็นอินดิเคเตอร์
 ก. Phenolphthalein ข. Bromothymol blue
 ค. Methyl red ง. Methyl yellow
50. ประโยชน์ของการไทเทรตคืออะไร
 ก. เพื่อทดสอบกรด-เบส ข. ใช้คำนวณหาเบสอย่างเดียว
 ค. เพื่อหาความเข้มข้นกรด-เบส ง. ใช้คำนวณหากรดอย่างเดียว



แบบประเมินความคิดเห็นต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ ห้องเรียนกลับด้านวิชาเคมี

ธีรพงศ์ ภูพัตนา
สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา คณะครุศาสตร์
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

คำชี้แจง

1. แบบประเมินชุดนี้ มีจำนวน 20 ข้อ
2. นักเรียนมีเวลาในการทำแบบประเมินชุดนี้ 30 นาที
3. ให้นักเรียนกรอกข้อมูลด้านบนให้ครบถ้วนสมบูรณ์
4. ให้นักเรียนอ่านข้อความแต่ละข้อแล้วพิจารณาว่าตรงกับความรู้สึกหรือความคิดเห็นของนักเรียนในระดับใดแล้วทำเครื่องหมาย \surd ลงในช่องที่ตรงกับความรู้สึกหรือความคิดเห็นที่เป็นจริงของนักเรียน
5. แบบประเมินชุดนี้สร้างขึ้นเพื่อประเมินความคิดเห็นของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบห้องเรียนกลับด้าน ข้อมูลที่ได้จากการทำแบบประเมินชุดนี้จะนำไปใช้ในการวิจัยเท่านั้น จะไม่มีผลกระทบต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ซึ่งผลการวิจัยจะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบห้องเรียนกลับด้าน

ข้อคำถาม	ระดับความคิดเห็น					หมายเหตุ
	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง	ไม่เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	เห็นด้วย	เห็นด้วยอย่างยิ่ง	
ตัวอย่าง						
นักเรียนมีอิสระทางความคิดแลจินตนาการ					✓	

ข้อคำถาม	ระดับความคิดเห็น					หมายเหตุ
	ไม่เห็นด้วย อย่างยิ่ง	ไม่เห็น ด้วย	ไม่ แน่ใจ	เห็นด้วย	เห็นด้วย อย่างยิ่ง	
ด้านกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้						
1. การเรียนด้วยรูปแบบดังกล่าวทำให้นักเรียนมีอิสระทางความคิด และจินตนาการ						
2. การเรียนด้วยรูปแบบดังกล่าวทำให้นักเรียนและครูมีส่วนร่วมในการเรียนรู้มากขึ้น						
3. การเรียนด้วยรูปแบบดังกล่าวทำให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมมากขึ้น						
4. การเรียนด้วยรูปแบบดังกล่าวทำให้นักเรียนได้มีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อน						
5. การเรียนด้วยรูปแบบดังกล่าวทำให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเองมากขึ้น						
ด้านบรรยากาศการเรียนรู้						
6. การเรียนด้วยรูปแบบดังกล่าว สร้างบรรยากาศที่ดีในห้องเรียน						
7. การเรียนด้วยรูปแบบดังกล่าว ทำให้นักเรียนมีความสุข						
8. การเรียนด้วยรูปแบบดังกล่าว ทำให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นที่จะอยากเรียนมากขึ้น						
9. การเรียนด้วยรูปแบบดังกล่าว ครูคอยแนะนำและให้ความช่วยเหลือแก่นักเรียน						
10. การเรียนด้วยรูปแบบดังกล่าว ทำให้นักเรียนสามารถแสดงออกได้อย่างอิสระ						

ข้อคำถาม	ระดับความคิดเห็น					หมายเหตุ
	ไม่เห็นด้วย อย่างยิ่ง	ไม่เห็น ด้วย	ไม่ แน่ใจ	เห็นด้วย	เห็นด้วย อย่างยิ่ง	
ด้านสื่อการเรียนรู้						
11. การเรียนด้วยรูปแบบดังกล่าว ทำให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเลือกใช้สื่อการเรียนรู้ด้วยตนเอง						
12. การเรียนด้วยรูปแบบดังกล่าวทำให้นักเรียนเข้าถึงแหล่งข้อมูลการเรียนรู้ด้วยตนเอง						
13. การเรียนด้วยรูปแบบดังกล่าวครูคอยแนะนำในการเลือกใช้สื่อ - อุปกรณ์การเรียนรู้						
14. การเรียนด้วยรูปแบบดังกล่าวทำให้นักเรียนมีอิสระในการเลือกแหล่งเรียนรู้						
15. การเรียนด้วยรูปแบบดังกล่าวครูคอยแนะนำวิธีการค้นคว้าหาวิธีการแก้ปัญหาจากแหล่งต่างๆ						
ด้านประโยชน์ที่ได้รับ						
16. การเรียนด้วยรูปแบบดังกล่าว ทำให้นักเรียนเกิดทักษะที่จำเป็นในหลากหลายด้าน						
17. การเรียนด้วยรูปแบบดังกล่าว ทำให้นักเรียนศึกษาค้นคว้าความรู้ได้ด้วยตัวเอง						
18. การเรียนด้วยรูปแบบดังกล่าว ช่วยให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาบทเรียนมากยิ่งขึ้น						
19. การเรียนด้วยรูปแบบดังกล่าวช่วยให้นักเรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้จากบทเรียนเข้ากับปัญหาในชีวิตประจำวันได้						

ข้อคำถาม	ระดับความคิดเห็น					หมายเหตุ
	ไม่เห็นด้วย อย่างยิ่ง	ไม่เห็น ด้วย	ไม่ แน่ใจ	เห็นด้วย	เห็นด้วย อย่างยิ่ง	
20. การเรียนด้วยรูปแบบดังกล่าวทำ ให้นักเรียนเท่าทันความก้าวหน้าทาง วิทยาศาสตร์						

ข้อเสนออื่นๆ

.....

.....

.....

.....

.....



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY



ภาคผนวก ค

ผลการวิเคราะห์คุณภาพเครื่องมือ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางที่ ค. 1

ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของแบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้

ข้อ	รายการประเมิน	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด	\bar{X}	S.D.	ระดับความคิดเห็น
1.	สาระสำคัญ								
	1.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	1	4	-	-	-	4.20	0.45	มาก
	1.2 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้ชัดเจน เข้าใจง่าย	2	3	-	-	-	4.40	0.55	มาก
	1.3 เหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4)	3	2	-	-	-	4.60	0.55	มากที่สุด
2.	จุดประสงค์การเรียนรู้								
	2.1 สอดคล้องกับผลการเรียนรู้	2	3	-	-	-	4.40	0.55	มาก
	2.2 สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้	2	3	-	-	-	4.40	0.55	มาก
	2.3 สอดคล้องกับกิจกรรม	1	4	-	-	-	4.20	0.45	มาก
3.	สาระการเรียนรู้								
	3.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	2	3	-	-	-	4.40	0.55	มาก
	3.2 สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้	1	4	-	-	-	4.20	0.45	มาก

(ต่อ)

ตารางที่ ค. 1 (ต่อ)

ข้อ	รายการประเมิน	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด	\bar{X}	S.D.	ระดับความคิดเห็น
	3.3 เหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4)	2	3	-	-	-	4.40	0.55	มาก
	3.4 กำหนดเนื้อหาเหมาะสมกับเวลาเรียน	2	3	-	-	-	4.40	0.55	มาก
4.	กิจกรรมการเรียนรู้ที่บ้าน								
	4.1 สอดคล้องจุดประสงค์และการวัดและประเมินผล	1	4	-	-	-	4.20	0.45	มาก
	4.2 สอดคล้องกับเนื้อหาและสาระการเรียนรู้	2	3	-	-	-	4.40	0.55	มาก
	4.3 เหมาะสมกับวัยและความสามารถของผู้เรียน	1	4	-	-	-	4.20	0.45	มาก
	4.4 ได้รับความสนใจให้ผู้เรียนกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้	2	3	-	-	-	4.40	0.55	มาก
	4.5 เหมาะสมกับการเรียนรู้ด้วยตัวเอง	2	3	-	-	-	4.40	0.55	มาก

(ต่อ)

ตารางที่ ค. 1 (ต่อ)

ข้อ	รายการประเมิน	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด	\bar{X}	S.D.	ระดับความคิดเห็น
	4.6 กิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมกระบวนการคิดของนักเรียน	2	3	-	-	-	4.40	0.55	มาก
5.	กิจกรรมการเรียนรู้ที่โรงเรียน								
	5.1 สอดคล้องจุดประสงค์และการวัดและประเมินผล	2	3	-	-	-	4.40	0.55	มาก
	5.2 สอดคล้องกับเนื้อหาและสาระการเรียนรู้	4	1	-	-	-	4.80	0.45	มากที่สุด
	5.3 เหมาะสมกับวัยและความสามารถของผู้เรียน	2	3	-	-	-	4.40	0.55	มาก
	5.4 ได้รับความสนใจให้ผู้เรียนกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้	1	4	-	-	-	4.20	0.45	มาก
	5.5 เหมาะสมกับกระบวนการเรียนรู้	2	3	-	-	-	4.40	0.55	มาก
	5.6 กิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมกระบวนการคิดของนักเรียน	3	2	-	-	-	4.60	0.55	มากที่สุด

(ต่อ)

ตารางที่ ค. 1 (ต่อ)

ข้อ	รายการประเมิน	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด	\bar{X}	S.D.	ระดับความคิดเห็น
	5.7 ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรม	2	3	-	-	-	4.40	0.55	มาก
	5.8 ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างกลุ่ม	2	3	-	-	-	4.40	0.55	มาก
	5.9 ส่งเสริมการทำงานร่วมกับผู้อื่น	1	4	-	-	-	4.20	0.45	มาก
6.	สื่อ อุปกรณ์ และแหล่งการเรียนรู้								
	6.1 เหมาะสมกับวัยและความสามารถของผู้เรียน	1	4	-	-	-	4.20	0.45	มาก
	6.2 เหมาะสมกับเนื้อหาและกิจกรรมการเรียนรู้	2	3	-	-	-	4.40	0.55	มาก
	6.3 สื่อ อุปกรณ์ และแหล่งการเรียนรู้มีความหลากหลาย	2	3	-	-	-	4.40	0.55	มาก
7.	การวัดและประเมินผล								
	7.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	1	4	-	-	-	4.20	0.45	มาก

(ต่อ)

ตารางที่ ค. 1 (ต่อ)

ข้อ	รายการประเมิน	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด	\bar{X}	S.D.	ระดับความคิดเห็น
7.2	สอดคล้องกับ สาระการเรียนรู้	2	3	-	-	-	4.40	0.55	มาก
7.3	เครื่องมือที่ใช้ ในการประเมินมี ความหลากหลาย	2	3	-	-	-	4.40	0.55	มาก
7.4	เครื่องมือที่ใช้ ในการประเมิน สอดคล้องกับ กิจกรรมการเรียนรู้	2	3	-	-	-	4.40	0.55	มาก
7.5	สามารถวัดและ ประเมินผลสิ่งที่ ระบุไว้ได้	2	3	-	-	-	4.40	0.55	มาก
รวม							4.37	0.52	มาก

ตารางที่ ค. 2

ความสอดคล้องของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี

ข้อที่	คะแนนความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					ΣR	IOC	ความสอดคล้อง
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
1	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	สอดคล้อง
2	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	สอดคล้อง
3	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	สอดคล้อง
4	+1	0	+1	+1	+1	+4	0.80	สอดคล้อง
5	+1	0	+1	+1	+1	+4	0.80	สอดคล้อง
6	+1	+1	+1	+1	0	+4	0.80	สอดคล้อง
7	+1	+1	+1	+1	0	+4	0.80	สอดคล้อง
8	0	0	+1	+1	+1	+3	0.60	สอดคล้อง
9	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	สอดคล้อง
10	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	สอดคล้อง
11	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	สอดคล้อง
12	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	สอดคล้อง
13	0	0	+1	+1	+1	+3	0.60	สอดคล้อง
14	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	สอดคล้อง
15	0	0	+1	+1	+1	+3	0.60	สอดคล้อง
16	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	สอดคล้อง
17	0	+1	+1	+1	0	+3	0.60	สอดคล้อง
18	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	สอดคล้อง
19	+1	+1	+1	+1	+1	+5	0.80	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
24	+1	0	+1	+1	+1	+4	0.80	สอดคล้อง
25	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	สอดคล้อง

(ต่อ)

ตารางที่ ค. 2 (ต่อ)

ข้อที่	คะแนนความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					ΣR	IOC	ความสอดคล้อง
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
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	0	0	+1	+1	+1	+3	0.80	สอดคล้อง
30	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	สอดคล้อง
31	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	สอดคล้อง
32	0	0	+1	+1	+1	+3	0.60	สอดคล้อง
33	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	สอดคล้อง
34	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	สอดคล้อง
35	+1	0	+1	+1	+1	+4	0.80	สอดคล้อง
36	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	สอดคล้อง
37	0	0	+1	+1	+1	+3	0.60	สอดคล้อง
38	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	สอดคล้อง
39	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	สอดคล้อง
40	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	สอดคล้อง
41	0	0	+1	+1	+1	+3	0.60	สอดคล้อง
42	0	0	+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
46	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	สอดคล้อง
47	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	สอดคล้อง
48	0	0	+1	+1	+1	+3	0.60	สอดคล้อง
49	0	0	+1	+1	0	+2	0.40	ไม่สอดคล้อง
50	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	สอดคล้อง
51	0	+1	+1	+1	+1	+4	0.80	สอดคล้อง
52	+1	+1	+1	+1	+1	+4	0.80	สอดคล้อง

(ต่อ)

ตารางที่ ค. 2 (ต่อ)

ข้อที่	คะแนนความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					ΣR	IOC	ความสอดคล้อง
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
53	0	0	+1	+1	+1	+3	0.60	สอดคล้อง
54	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	สอดคล้อง
55	0	0	+1	+1	+1	+3	0.60	สอดคล้อง
56	0	0	+1	+1	+1	+3	0.60	สอดคล้อง
57	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	สอดคล้อง
58	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	สอดคล้อง
59	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	สอดคล้อง
60	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	สอดคล้อง
รวมค่าเฉลี่ย IOC							0.88	สอดคล้อง



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางที่ ค. 3

ความสอดคล้องของแบบประเมินความคิดเห็นการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบห้องเรียนกลับด้าน

ข้อที่	คะแนนความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					ΣR	IOC	ความสอดคล้อง
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
1	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	สอดคล้อง
2	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	สอดคล้อง
3	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	สอดคล้อง
4	+1	0	+1	+1	+1	+4	0.80	สอดคล้อง
5	0	+1	+1	+1	+1	+4	0.80	สอดคล้อง
6	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	สอดคล้อง
7	+1	0	+1	+1	+1	+4	0.80	สอดคล้อง
8	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	สอดคล้อง
9	+1	0	+1	+1	+1	+4	0.80	สอดคล้อง
10	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	สอดคล้อง
11	0	+1	+1	+1	+1	+4	0.80	สอดคล้อง
12	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	สอดคล้อง
13	+1	0	+1	+1	+1	+4	0.80	สอดคล้อง
14	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	สอดคล้อง
15	0	0	+1	+1	+1	+3	0.60	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
รวมค่าเฉลี่ย IOC							0.92	S.D. = 0.12

ตารางที่ ค. 4

วิเคราะห์การทดลองใช้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เพื่อหาความยากและค่าอำนาจจำแนก

ข้อ	ความยาก (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)	แปรความ
1	.65	.30	ใช้ได้
2	.65	.50	ใช้ได้
3	.78	.05	ใช้ไม่ได้
4	.70	.50	ใช้ได้
5	.68	.35	ใช้ได้
6	.68	.45	ใช้ได้
7	.70	.50	ใช้ได้
8	.70	.40	ใช้ได้
9	.63	.35	ใช้ได้
10	.70	.40	ใช้ได้
11	.63	.45	ใช้ได้
12	.68	.45	ใช้ได้
13	.70	.40	ใช้ได้
14	.73	.35	ใช้ได้
15	.75	.40	ใช้ได้
16	.73	.35	ใช้ได้
17	.83	.05	ใช้ไม่ได้
18	.75	.20	ใช้ได้
19	.63	.45	ใช้ได้
20	.70	.40	ใช้ได้
21	.75	.20	ใช้ได้
22	.80	.30	ใช้ได้
23	.78	.15	ใช้ไม่ได้
24	.70	.40	ใช้ได้
25	.78	.05	ใช้ไม่ได้
26	.73	.35	ใช้ได้
27	.73	.35	ใช้ได้

(ต่อ)

ตารางที่ ค. 4 (ต่อ)

ข้อ	ความยาก (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)	แปลความ
28	.60	.40	ใช้ได้
29	.65	.30	ใช้ได้
30	.78	.45	ใช้ได้
31	.73	.45	ใช้ได้
32	.60	.30	ใช้ได้
33	.75	.40	ใช้ได้
34	.65	.40	ใช้ได้
35	.68	.35	ใช้ได้
36	.75	.50	ใช้ได้
37	.85	.10	ใช้ไม่ได้
38	.70	.40	ใช้ได้
39	.68	.45	ใช้ได้
40	.63	.45	ใช้ได้
41	.75	.10	ใช้ไม่ได้
42	.63	.45	ใช้ได้
43	.73	.45	ใช้ได้
44	.73	.45	ใช้ได้
45	.65	.50	ใช้ได้
46	.83	.05	ใช้ไม่ได้
47	.63	.35	ใช้ได้
48	.65	.40	ใช้ได้
49	.75	.40	ใช้ได้
50	.73	.05	ใช้ไม่ได้
51	.68	.35	ใช้ได้
52	.60	.50	ใช้ได้
53	.75	.30	ใช้ได้
54	.63	.45	ใช้ได้
55	.65	.50	ใช้ได้

(ต่อ)

ตารางที่ ค. 4 (ต่อ)

ข้อ	ความยาก (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)	แปลความ
56	.68	.35	ใช้ได้
57	.63	.45	ใช้ได้
58	.75	.10	ใช้ไม่ได้
59	.70	.10	ใช้ไม่ได้
60	.58	.35	ใช้ได้
รวม	0.70	0.35	
ค่าความเชื่อมั่น $\alpha = 0.922$		S.D. = 11.651, Man = 0.698	



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางที่ ค. 5

วิเคราะห์การทดลองใช้ความคิดเห็น เพื่อหาค่าอำนาจจำแนก

ข้อ	ด้านกระบวนการจัด กิจกรรมการเรียนรู้	ด้านบรรยากาศ การเรียนรู้	ด้านสื่อ การเรียนรู้	ด้าน ประโยชน์ที่ ได้รับ	แปรความ
1	0.36	-	-	-	ใช้ได้
2	0.76	-	-	-	ใช้ได้
3	0.68	-	-	-	ใช้ได้
4	0.62	-	-	-	ใช้ได้
5	0.30	-	-	-	ใช้ได้
6	-	0.68	-	-	ใช้ได้
7	-	0.44	-	-	ใช้ได้
8	-	0.69	-	-	ใช้ได้
9	-	0.56	-	-	ใช้ได้
10	-	0.60	-	-	ใช้ได้
11	-	-	0.80	-	ใช้ได้
12	-	-	0.61	-	ใช้ได้
13	-	-	0.78	-	ใช้ได้
14	-	-	0.91	-	ใช้ได้
15	-	-	0.57	-	ใช้ได้
16	-	-	-	0.55	ใช้ได้
17	-	-	-	0.66	ใช้ได้
18	-	-	-	0.21	ใช้ได้
19	-	-	-	0.80	ใช้ได้
20	-	-	-	0.72	ใช้ได้
ค่าอำนาจจำแนก = 0.67					
ค่าความเชื่อมั่น 0.64		$\bar{X} = 4.52, S.D. = 0.61$			



ภาคผนวก ง

ผลการทดสอบต่าง ๆ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางที่ ง. 1

คะแนนใบงาน ใบกิจกรรมและแบบประเมินกิจกรรมห้องเรียนกลับด้าน

จำนวน	คะแนน ใบงาน (50)	คะแนนใบ กิจกรรม (50)	แบบประเมินการทำกิจกรรม ห้องเรียนกลับด้าน (50)	คะแนน รวม	คิดเป็น ร้อยละ
1	39	39	41	119	79.33
2	38	39	43	120	80.00
3	39	39	42	120	80.00
4	38	39	41	118	78.67
5	38	39	42	119	79.33
6	39	39	42	120	80.00
7	37	37	42	116	77.33
8	39	38	42	119	79.33
9	38	39	41	118	78.67
10	37	38	42	117	78.00
11	37	39	43	119	79.33
12	37	36	42	115	76.67
13	36	38	44	118	78.67
14	36	39	44	119	79.33
15	34	37	43	114	76.00
16	38	38	43	119	79.33
17	37	37	44	118	78.67
18	35	36	44	115	76.67
19	37	36	44	117	78.00
20	38	38	45	121	80.67
21	35	37	44	116	77.33
22	38	39	46	123	82.00
23	36	38	47	121	80.67
24	38	38	46	122	81.33
25	37	39	49	125	83.33
26	38	38	49	125	83.33

(ต่อ)

ตารางที่ ง. 1 (ต่อ)

จำนวน	คะแนน ใบงาน (50)	คะแนนใบ กิจกรรม (50)	แบบประเมินการทำกิจกรรม ห้องเรียนกลับด้าน (50)	คะแนน รวม	คิดเป็น ร้อยละ
27	35	35	49	119	79.33
28	38	39	49	126	84.00
29	36	38	47	121	80.67
30	37	36	49	122	81.33
31	36	35	44	115	76.67
32	36	39	49	124	82.67
33	35	37	47	119	79.33
34	38	39	46	123	82.00
35	37	39	44	120	80.00
36	36	38	46	120	80.00
รวมคะแนนเฉลี่ย				119.5	79.67

ตารางที่ ง. 2

คะแนนหลังการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบห้องเรียนกลับด้าน

จำนวน	คะแนนหลังเรียน (50)	คิดเป็นร้อยละ
1	42	84.00
2	38	76.00
3	42	84.00
4	37	74.00
5	42	84.00
6	42	84.00
7	36	72.00
8	41	82.00
9	37	74.00
10	38	76.00
11	38	76.00
12	37	74.00
13	36	72.00
14	40	80.00
15	39	78.00
16	40	80.00
17	37	74.00
18	36	72.00
19	40	80.00
20	42	84.00
21	38	76.00
22	44	88.00
23	36	72.00
24	37	74.00
25	37	74.00
26	42	84.00
27	36	72.00

(ต่อ)

ตารางที่ ง. 2 (ต่อ)

จำนวน	คะแนนหลังเรียน (50)	คิดเป็นร้อยละ
28	37	74.00
29	34	68.00
30	45	90.00
31	36	72.00
32	38	76.00
33	38	76.00
34	47	94.00
35	42	84.00
36	37	74.00
รวมค่าเฉลี่ย	39	78.00



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางที่ ง. 3

คะแนนการประเมินความคิดเห็นของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ

ห้องเรียนกลับด้าน

จำนวนนักเรียน	ด้านที่ 1	ด้านที่ 2	ด้านที่ 3	ด้านที่ 4	รวม	ค่าเฉลี่ย
1	4.80	4.80	4.80	4.80	96.00	4.80
2	4.60	4.40	4.20	4.40	88.00	4.40
3	4.80	4.60	5.00	5.00	97.00	4.85
4	4.00	4.40	5.00	4.20	88.00	4.40
5	4.20	4.00	4.40	4.00	83.00	4.15
6	4.40	4.60	4.20	4.60	89.00	4.45
7	4.40	4.00	4.20	4.40	85.00	4.25
8	4.60	4.80	4.80	4.80	95.00	4.75
9	4.20	4.00	4.40	4.00	83.00	4.15
10	4.80	4.80	5.00	4.60	96.00	4.80
11	4.20	4.40	4.00	3.80	82.00	4.10
12	4.80	4.40	4.40	4.60	91.00	4.55
13	4.80	4.60	4.80	4.40	93.00	4.65
14	4.80	4.60	4.60	4.40	92.00	4.60
15	4.20	4.80	4.40	4.60	90.00	4.50
16	4.60	4.00	3.80	4.40	84.00	4.20
17	4.60	4.40	4.40	4.40	89.00	4.45
18	4.80	4.40	4.80	4.00	90.00	4.50
19	4.60	4.80	4.60	4.60	93.00	4.65
20	4.60	4.60	4.80	4.80	94.00	4.70
21	4.60	4.40	4.60	4.60	91.00	4.55
22	4.20	4.60	4.60	4.60	90.00	4.50
23	4.60	4.60	4.20	4.40	89.00	4.45
24	4.00	4.60	4.40	4.40	87.00	4.35
25	4.20	4.40	4.00	4.20	84.00	4.20
26	4.20	4.40	4.20	4.20	85.00	4.25

(ต่อ)

ตารางที่ ง. 3 (ต่อ)

จำนวนนักเรียน	ด้านที่ 1	ด้านที่ 2	ด้านที่ 3	ด้านที่ 4	รวม	ค่าเฉลี่ย
27	4.20	4.20	4.40	4.20	85.00	4.25
28	4.20	4.80	5.00	4.80	94.00	4.70
29	5.00	4.60	4.20	4.20	90.00	4.50
30	5.00	4.60	4.60	4.60	94.00	4.70
31	4.20	4.00	4.00	4.40	83.00	4.15
32	4.40	4.40	4.00	4.20	85.00	4.25
33	4.20	4.20	4.20	3.40	80.00	4.00
34	4.20	5.00	4.00	4.00	86.00	4.30
35	4.60	3.80	4.00	4.60	85.00	4.25
36	4.60	4.80	5.00	4.60	19.00	0.95
รวม	4.48	4.47	4.44	4.39	86.81	4.34



ภาคผนวก จ

ผู้เชี่ยวชาญเครื่องมือวิจัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ที่ ศธ. ๐๕๔๐.๐๒/ว.๕๓๔๐



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม
๕๔๐๐๐

๑๐ สิงหาคม ๒๕๖๑

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย
เรียน รองศาสตราจารย์ ดร.ประสาธ เนืองเฉลิม

ด้วย นายธีรพงศ์ ภูพันนา รหัสประจำตัว ๖๐๘๐๑๐๕๐๐๑๒๗ นักศึกษาปริญญาโทสาขาวิชา
วิทยาศาสตร์ศึกษา รูปแบบการศึกษาในเวลาราชการศูนย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคามกำลังทำวิทยานิพนธ์เรื่อง
“ผลการเรียนรู้ด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบห้องเรียนกลับด้าน เรื่อง ความปลอดภัยและทักษะใน
ห้องปฏิบัติการเคมี” เพื่อให้การวิจัยดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย บรรลุตามวัตถุประสงค์

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคามจึงขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญ
ตรวจสอบความถูกต้องของเครื่องมือวิจัย เพื่อ

- ตรวจสอบความถูกต้องด้านเนื้อหา ภาษา
 ตรวจสอบความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนการสอน และสื่อการเรียนรู้
 ตรวจสอบความสอดคล้องของจุดประสงค์ และการวัดประเมินผล
 อื่นๆ ระบุ.....

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี
ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ขอแสดงความนับถือ

ว่าที่ร้อยโท

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ภูธรชัย จันทร์ชุม)

คณบดีคณะครุศาสตร์ ปฏิบัติราชการแทน

อธิการบดี

สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา คณะครุศาสตร์
โทรศัพท์ / โทรสาร. ๐-๔๓๗๑-๓๒๐๖
www.edurmu.org

.....ร่าง
.....พิมพ์
.....ทาม
.....วันที่



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

ที่ ศศ. ๓๕๕/๒๕๖๑

ลงวันที่ ๑๐ สิงหาคม ๒๕๖๑

เรื่อง.....ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ไพศาล เอกะกุล

ด้วย นายธีรพงศ์ ภูพินนา รหัสประจำตัว ๖๐๘๐๑๐๕๐๐๑๒๗ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชา
วิทยาศาสตร์ศึกษา รูปแบบการศึกษาในเวลาราชการศูนย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคามกำลังทำวิทยานิพนธ์เรื่อง
“ผลการเรียนรู้ด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบห้องเรียนกลับด้าน เรื่อง ความปลอดภัยและทักษะใน
ห้องปฏิบัติการเคมี” เพื่อให้การวิจัยดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย บรรลุตามวัตถุประสงค์

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคามจึงขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญ
ตรวจสอบความถูกต้องของเครื่องมือวิจัย เพื่อ

- ตรวจสอบความถูกต้องด้านเนื้อหา ภาษา
- ตรวจสอบความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนการสอน และสื่อการเรียนรู้
- ตรวจสอบความสอดคล้องของจุดประสงค์ และการวัดประเมินผล
- อื่นๆ ระบุ.....

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี
ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ว่าที่ร้อยโท

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ภูธรชัย จันทร์ชุม)

คณบดีคณะครุศาสตร์

.....ร่าง
.....พิมพ์
.....ทาน
1๐/๐๘/๖1วันที่



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

ที่ ศศ. ๓๕๕/๒๕๖๑

ลงวันที่ ๑๐ สิงหาคม ๒๕๖๑

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประวิทย์ สิมมาทัน

ด้วย นายธีรพงศ์ ภูพินนา รหัสประจำตัว ๖๐๘๐๑๐๕๐๐๑๒๗ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชา
วิทยาศาสตร์ศึกษา รูปแบบการศึกษาในเวลาราชการศูนย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคามกำลังทำวิทยานิพนธ์เรื่อง
“ผลการเรียนรู้ด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบห้องเรียนกลับด้าน เรื่อง ความปลอดภัยและทักษะใน
ห้องปฏิบัติการเคมี” เพื่อให้การวิจัยดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย บรรลุตามวัตถุประสงค์

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคามจึงขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญ
ตรวจสอบความถูกต้องของเครื่องมือวิจัย เพื่อ

- ตรวจสอบความถูกต้องด้านเนื้อหา ภาษา
- ตรวจสอบความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนการสอน และสื่อการเรียนรู้
- ตรวจสอบความสอดคล้องของจุดประสงค์ และการวัดประเมินผล
- อื่นๆ ระบุ.....

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี
ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ว่าที่ร้อยโท

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ณัฐชัย จันทชุม)

คณบดีคณะครุศาสตร์

.....ร่าง
.....พิมพ์
.....ทาน
.....วันที่

ที่ ศธ. ๐๕๔๐.๐๒/ว.๕๓๔๐



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม
๔๕๐๐๐

๑๐ สิงหาคม ๒๕๖๑

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย
เรียน นายธนศักดิ์ เจริญธรรม

ด้วย นายธีรพงศ์ ภูพินนา รหัสประจำตัว ๖๐๘๐๑๐๕๐๐๑๒๗ นักศึกษาปริญญาโทสาขาวิชา
วิทยาศาสตร์ศึกษา รูปแบบการศึกษาในเวลาราชการศูนย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคามกำลังทำวิทยานิพนธ์เรื่อง
“ผลการเรียนรู้ด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบห้องเรียนกลับด้าน เรื่อง ความปลอดภัยและทักษะใน
ห้องปฏิบัติการเคมี” เพื่อให้การวิจัยดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย บรรลุตามวัตถุประสงค์

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคามจึงขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญ
ตรวจสอบความถูกต้องของเครื่องมือวิจัย เพื่อ

- ตรวจสอบความถูกต้องด้านเนื้อหา ภาษา
 ตรวจสอบความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนการสอน และสื่อการเรียนรู้
 ตรวจสอบความสอดคล้องของจุดประสงค์ และการวัดประเมินผล
 อื่นๆ ระบุ.....

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี
ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY
ขอแสดงความนับถือ

ว่าที่ร้อยโท

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ณัฐชัย จันทชุม)
คณบดีคณะครุศาสตร์ ปฏิบัติราชการแทน
อธิการบดี

สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา คณะครุศาสตร์
โทรศัพท์ / โทรสาร. ๐-๔๓๗๑-๓๒๐๖
www.edurmu.org

.....รับ
.....รับ
.....รับ
10/๘/๖1



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม โทร ๓๐๐

ที่ บว.ส. ๐๙๓๔/๒๕๖๑

วันที่ ๒๗ ตุลาคม ๒๕๖๑

เรื่อง การสอบวิทยานิพนธ์

เรียน นายธีรพงศ์ ภูพันนา

ตามที่นักศึกษาได้ยื่นเรื่อง ขอสอบวิทยานิพนธ์ต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม หัวข้อ
เรื่อง ผลการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน เรื่อง
ความปลอดภัยและทักษะในห้องปฏิบัติการเคมี

บัดนี้บัณฑิตวิทยาลัยได้กำหนดการสอบวิทยานิพนธ์ ดังนี้

สอบวันที่ ๑๒ พฤศจิกายน ๒๕๖๑ เวลา ๐๘.๓๐ น.

ห้องสอบ ๑๕๐๕๐๕ ชั้น ๕ อาคารเฉลิมพระเกียรติ ๗๒ พรรษา

ในการนี้บัณฑิตวิทยาลัยได้จัดเตรียมเอกสารในการสอบเสร็จเรียบร้อยแล้วจึงขอให้นักศึกษามารับและนำ
เอกสารการสอบส่งให้คณะกรรมการสอบแต่ละท่านด้วยตัวเอง ก่อนวันกำหนดสอบอย่างน้อย ๕ วัน

จึงเรียนมาเพื่อทราบและดำเนินการต่อไป

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สนธิ ตีเมืองชัย)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย



คำสั่งบัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

ที่ ๑๖๗๖/๒๕๖๑

เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

อาศัยอำนาจตามประกาศมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม เรื่อง การจัดทำวิทยานิพนธ์ ลงวันที่ ๒๙ กุมภาพันธ์ ๒๕๕๑
ข้อ ๙.๔ และตามที่บัณฑิตวิทยาลัยได้กำหนดการสอบวิทยานิพนธ์ของนักศึกษา

ชื่อ - สกุล	นายธีรพงศ์ ภูหันนา	รหัสประจำตัว	๖๐๘๐๑๐๕๐๐๑๒๗
หลักสูตร	ครุศาสตรมหาบัณฑิต	สาขาวิชา	วิทยาศาสตร์ศึกษา (แผนวิชาชีพรู)
รูปแบบ	ภาคปกติ	ศูนย์การศึกษา	มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

บัณฑิตวิทยาลัย จึงขอแต่งตั้งคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ดังนี้

๑. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วรพภา อารีราษฎร์	ประธานกรรมการ
๒. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมชาย แก้ววังชัย	กรรมการ
๓. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เนตรชนก จันทร์สว่าง	กรรมการ
๔. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. พรรณวิไล ดอกไม้	กรรมการ
๕. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ต้นสกุล ศานติบุรณ์	กรรมการ

หัวข้อเรื่อง ผลการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน เรื่อง ความปลอดภัยและทักษะในห้องปฏิบัติการเคมี

สอบวันที่ ๑๒ พฤศจิกายน ๒๕๖๑ เวลา ๐๘.๓๐ น. ห้องสอบ ๑๕๐๕๐๕ ชั้น ๕ อาคารเฉลิมพระเกียรติ ๗๒ พรรษา

ขอให้กรรมการทุกท่านปฏิบัติหน้าที่สอบและประเมินผลสอบวิทยานิพนธ์ให้เป็นไปด้วยความเรียบร้อยและเป็นไปตาม
มาตรฐานทางวิชาการ เพื่อให้เกิดผลดีต่อทางราชการ ค่าตอบแทนการสอบให้เบิกตามคำสั่งมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคามที่ ๑๙๘๖/๒๕๕๖
เรื่อง การจ่ายค่าตอบแทนการสอบระดับบัณฑิตศึกษา สั่ง ณ วันที่ ๕ กรกฎาคม ๒๕๕๖
จากงบประมาณที่จัดสรรให้บัณฑิตวิทยาลัยเป็นค่าตอบแทนการสอบวิทยานิพนธ์
ประเภทงบประมาณเงินรายได้ : ระดับบัณฑิตศึกษา ภาคปกติ

สั่ง ณ วันที่ ๑๗ ตุลาคม ๒๕๖๑

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สนธิ ตีเมืองชัย)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ สกุล	นายธีรพงศ์ ภูพินนา
วัน เดือน ปี เกิด	03 เดือน กรกฎาคม พ.ศ. 2535
ที่อยู่ปัจจุบัน	187 ม. 5 บ.กุดแห่ ต.ลำราญใต้ อ.สามชัย จ.กาฬสินธุ์ 46180
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2558	วิทยาศาสตรบัณฑิต (วท.บ.) สาขาวิชาเคมี มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
พ.ศ. 2560 – ปัจจุบัน	ครุศาสตรมหาบัณฑิต (ค.ม.) สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

