

Mt 127017

การจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบเชิงรุกเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์
และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
เรื่องสมบัติของธาตุและสารประกอบ

นางสาวกรวี นันทชาติ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

พ.ศ. 2562

สงวนลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม



ใบอนุมัติวิทยานิพนธ์
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

เรื่อง : การจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบเชิงรุกเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่องสมบัติของธาตุและสารประกอบ

ผู้วิจัย : นางสาวกรวี นันทชาด

ได้รับอนุมัติเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ว่าที่ ร.ท.ดร.ณัฐชัย จันทุม)

คณบดีคณะครุศาสตร์

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไพศาล วรคำ)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

ประธานกรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ฉวีวรรณ สีสัม)

กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมชาย แก้ววังชัย)

กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ตันสกุล สานติบุรณ์)

กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พรณวิไล ดอกไม้)

กรรมการ

(อาจารย์ ดร.ธนวัชร สมด้วง)

ชื่อเรื่อง	: การจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบเชิงรุกเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง สมบัติของธาตุและสารประกอบ
ผู้วิจัย	: นางสาวกรวี นันทชาด
ปริญญา	: ครุศาสตรมหาบัณฑิต (วิทยาศาสตร์ศึกษา) มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
อาจารย์ที่ปรึกษา	: ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. พรรณวิไล ดอกไม้ อาจารย์ ดร. ธนวัชร สมด้วง
ปีการศึกษา	: 2562

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) เพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบเชิงรุก เรื่อง สมบัติของธาตุและสารประกอบ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 (2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง สมบัติของธาตุและสารประกอบ โดยใช้การจัดการเรียนการสอนด้วยรูปแบบเชิงรุก (3) เพื่อเปรียบเทียบการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน การจัดการเรียนการสอน ด้วยรูปแบบเชิงรุก เรื่อง สมบัติของธาตุและสารประกอบ และ (4) เพื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์ ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับการคิดวิเคราะห์ หลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบเชิง รุก กลุ่มเป้าหมาย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 โรงเรียนราช ประชานุเคราะห์ 16 จำนวน 31 คน ซึ่งได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้ง นี้ได้แก่ 1) แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบเชิงรุกจำนวน 6 แผน รวมระยะเวลา 12 ชั่วโมง 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สมบัติของธาตุและสารประกอบ แบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ 3) แบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ 5 ด้านแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ

ผลการวิจัยพบว่า (1) แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบเชิงรุก มีประสิทธิภาพเท่ากับ 86.48/76.98 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ 75/75 (2) นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วย รูปแบบเชิงรุก มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (3) นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบเชิงรุก มีผลการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่า ก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (4) ความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

และการคิดวิเคราะห์ หลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบเชิงรุก มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05

คำสำคัญ : การจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบเชิงรุก การคิดวิเคราะห์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

Title : Active Learning Management to Promote Analytical Thinking Skills
and Learning Achievement of for Grade 10 Students on the Properties
of Elements and Compounds

Author : Miss Kronrawee Nantachad

Degree : Master of Education (Science Education)
Rajabhat Maha Sarakham University

Advisors : Assistant Professor Dr. Panwilai Dokmai
Dr. Tanawat Somtua

Year : 2019

ABSTRACT

The purposes of this research were to (1) develop active learning management on properties of elements and compounds for grade 10 students with required efficiency of 75/75, (2) compare students learning achievement on properties of elements and compounds before and after learning by active learning management, (3) compare students analytical thinking before and after learning management by active learning on properties of elements and compounds, and (4) study the correlation between students learning achievement and analytical thinking after learning management by active learning. The target group was 31 students at 10th grade at Rajaprajanugroh 16 School in the academic year 1/2561, obtained from purposive sampling method. The research instruments consisted of (1) the 6 lesson plans based on active learning management, totally 12 hours, (2) the 30 items of learning achievement test on properties of elements and compounds with 4 multiple choices, (3) the 20 items of analytical thinking test with 4 multiple choices.

The results of this research were (1) The efficiency of the lesson plans based on active learning management was 86.48/76.98 which higher than the required efficiency of 75/75. (2) Students who were taught by active learning had learning achievement post score higher than per score at the .05 level of significance.

(3) Students who were taught by active learning method had analytical thinking post score higher than per score at the .05 level of significance.

And (4) Students' post learning achievement and analytical thinking were related at the .05 level of significance.

Keywords: Active Learning, Analytical Thinking, and Learning Achievement



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จสมบูรณ์ได้ด้วยความกรุณาและความช่วยเหลืออย่างสูงยิ่งจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. พรรณวิไล ดอกไม้ อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก อาจารย์ ดร.ชนวีร์ สมตัว อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ที่กรุณาให้คำแนะนำ ให้แนวคิด ให้กำลังใจและตรวจแก้ไขวิทยานิพนธ์เล่มนี้ ให้สมบูรณ์

ขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. นววิพรรณ สีสม ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สมชาย แก้ววังชัย ผู้ทรงคุณวุฒิ และศาสตราจารย์ ดร.ต้นสกุล ศานติบูรณ์ อาจารย์ประจำหลักสูตร

ขอขอบพระคุณคณาจารย์สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษาทุกท่าน ที่กรุณาให้คำแนะนำและดูแลด้าน การศึกษา ขอขอบพระคุณผู้เชี่ยวชาญทุกท่านที่ให้ความอนุเคราะห์ในการตรวจเครื่องมือที่ใช้ในการ วิจัย ตลอดจนให้คำแนะนำและให้ข้อเสนอแนะต่างๆ อันเป็นประโยชน์ในการจัดทำวิจัยให้มีความสมบูรณ์ ยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณผู้อำนวยการ คณะครู และนักเรียน โรงเรียนราชประชานุเคราะห์ 16 ที่ให้ ความอนุเคราะห์และอำนวยความสะดวก ช่วยเหลือในการเก็บข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้เป็นอย่างดี

ขอขอบพระคุณ บิดา มารดา ตลอดจนญาติพี่น้องทุกท่าน ที่ให้เป็นกำลังใจเสมอมาและเป็น แรงสนับสนุนให้เกิดความพยายามในการศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้จนประสบความสำเร็จ

ท้ายสุดนี้คุณค่าและประโยชน์อันพึงมีของวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอเป็นเครื่องบูชา แก่ บิดา มารดา ตลอดจนครูอาจารย์ และผู้มีพระคุณทุกท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทความรู้แก่ผู้วิจัยให้ ประสบผลสำเร็จ และคลบ้นดาลให้พบแต่ความสุขตลอดไป

นางสาวกรวี นันทชาด

สารบัญ

หัวเรื่อง	หน้า
บทคัดย่อ	ก
ABSTRACT	จ
กิตติกรรมประกาศ	ช
สารบัญ	ซ
สารบัญตาราง	ญ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย	4
1.3 สมมติฐานการวิจัย	4
1.4 ขอบเขตการวิจัย	5
1.5 นิยามศัพท์เฉพาะ	6
1.6 ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย	7
บทที่ 2 การทบทวนวรรณกรรม	8
2.1 หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551	8
2.2 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบเชิงรุก	15
2.3 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวกับการผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	26
2.4 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวกับการคิดวิเคราะห์	38
2.5 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	52
บทที่ 3 วิธีการดำเนินการวิจัย	55
3.1 กลุ่มเป้าหมาย	55
3.2 เครื่องมือวิจัย	55
3.3 การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือวิจัย	56
3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล	63
3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล	64
3.6 สถิติที่ใช้ในการวิจัย	65

หัวเรื่อง	หน้า
บทที่ 4 ผลการวิจัย	68
4.1 สัญลักษณ์ที่ใช้ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล	68
4.2 ขั้นตอนในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล	68
4.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	69
บทที่ 5 สรุปผลและข้อเสนอแนะ	74
5.1 สรุปผลการวิจัย	74
5.2 อภิปรายผลการวิจัย	75
5.3 ข้อเสนอแนะ	80
บรรณานุกรม	82
ภาคผนวก	84
ภาคผนวก ก ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบเชิงรุก	86
ภาคผนวก ข เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูล	114
ภาคผนวก ค คุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	133
ภาคผนวก ง คะแนนทดสอบก่อนและหลังเรียน	150
ภาคผนวก จ หนังสือเชิญผู้เชี่ยวชาญ	158
ประวัติผู้วิจัย	162

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
3.1	วิเคราะห์แผนการจัดการเรียนรู้และระยะเวลาในการจัดกิจกรรม	57
3.2	วิเคราะห์ความสัมพันธ์ของจุดประสงค์การเรียนรู้กับจำนวนข้อสอบ	59
3.3	วิเคราะห์ความสัมพันธ์ที่ทักษะความสามารถการคิดวิเคราะห์กับจำนวนข้อสอบ	62
3.4	การเก็บรวบรวมข้อมูล	63
4.1	ผลการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบเชิงรุก เรื่องสมบัติของธาตุและสารประกอบ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75	69
4.2	ผลการวิเคราะห์การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระหว่างก่อนเรียน และหลังเรียน โดยใช้การจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบเชิงรุก	70
4.3	ผลการเปรียบเทียบการคิดวิเคราะห์ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน ของนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 4	70
4.4	ผลการเปรียบเทียบการคิดวิเคราะห์ในแต่ละด้านหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 4	71
4.5	ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับการคิดวิเคราะห์ ของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบเชิงรุก	72
4.6	ผลการวิเคราะห์ผลความสัมพันธ์ระหว่างการคิดวิเคราะห์แต่ละด้านและผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน	73
ก.1	สมบัติบางประการของสารประกอบคลอไรด์ของธาตุในคาบที่ 2 และคาบที่ 3	91
ค.1	ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ในการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบเชิงรุกจาก ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน	133
ค.2	ค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบวัดการคิดวิเคราะห์ โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน	140
ค.3	ค่าอำนาจจำแนกของแบบวัดการคิดวิเคราะห์ จำนวน 20 ข้อ	141

ตารางที่	หน้า
ค.4 วิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดการคิดวิเคราะห์ จำนวน 20 ข้อ	142
ค.5 ค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน	144
ค.6 ค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 30 ข้อ	146
ค.7 วิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชา เคมีเพิ่มเติม 1 เรื่อง สมบัติของธาตุและสารประกอบ จำนวน 30 ข้อ	148
ง.1 คะแนนเก็บระหว่างเรียน คะแนนแบบวัดการคิดวิเคราะห์ คะแนนแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและ หลังการได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยรูปแบบเชิงรุกของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4	151

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

การพัฒนาประเทศ ให้มีความเจริญก้าวหน้า ในศตวรรษที่ 21 เป็นยุคของข้อมูลข่าวสาร และการเปลี่ยนแปลง ด้วยความก้าวหน้าของเทคโนโลยีสารสนเทศ ทำให้การสื่อสาร ไร้พรมแดน การเข้าถึงแหล่งข้อมูลนั้น สามารถทำได้ทุกที่ทุกเวลา การที่จะยืนหยัดอยู่ในกระแสโลกาภิวัตน์ได้ อย่างมั่นคง และมีความสุขนั้น จำเป็นจะต้องมีการพัฒนาประชาชน ให้มีคุณภาพตั้งแต่ยังเยาว์วัย

ซึ่งปัจจัยสำคัญประการหนึ่งที่ทำให้มนุษย์มีคุณภาพ คือ การมีความสามารถในการคิด เพราะ ความสามารถในการคิดจะเป็นพื้นฐานในการดำรงชีวิต ได้อย่างมีคุณภาพทุกด้านทั้งด้านร่างกาย ด้านสังคม ด้านอารมณ์และสติปัญญา ด้วยความสำคัญดังกล่าว ระบบการศึกษาของประเทศไทย ภายหลังการปฏิรูปการศึกษา ได้เริ่มให้ความสำคัญของการศึกษาเพื่อพัฒนาความคิด โดยได้กำหนด ไว้ในพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 และในหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 โดยให้สถานศึกษาจัดกระบวนการเรียนรู้ โดยเน้นการฝึกทักษะ กระบวนการคิด การจัดการความรู้มาใช้เพื่อป้องกัน แก้ปัญหาและจัดกิจกรรมให้ผู้เรียน ได้เรียนรู้การปฏิบัติ คิดเป็นและทำเป็น (ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ, 2552 น. 1) หลักสูตร แกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ดังกล่าวข้างต้น ได้กำหนดให้คุณภาพของผู้เรียน เมื่อจบช่วงชั้นว่า ผู้เรียนทุกคนต้องผ่านการประเมินการอ่าน คิดวิเคราะห์ และเขียนตามเกณฑ์ที่ สถานศึกษากำหนด (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551 น.34 - 35) ซึ่งแสดงให้เห็นว่าการคิดวิเคราะห์นั้น มีความสำคัญ เนื่องจากการคิดวิเคราะห์เป็นทักษะที่ส่งเสริมการเรียนรู้และทำให้ผู้เรียนสามารถ ขยายความรู้ ประสบการณ์และความคิดของตนเองอย่างกว้างขวางและลึกซึ้ง (นิรมล ศตวุฒิ, 2548 น. 22) ดังนั้นการจัดการศึกษาเพื่อการพัฒนาคนในยุคปัจจุบัน จึงควรเน้นการพัฒนาการคิดวิเคราะห์

อย่างไรก็ตาม แม้การจัดการศึกษาจะมีการมุ่งเน้นความสำคัญของการคิดวิเคราะห์ แต่ที่ ผ่านมาคุณภาพการศึกษายังไม่เป็น ที่น่าพอใจของสังคม จากการประเมินคุณภาพภายนอกของ โรงเรียนประมาณ 17,256 โรงเรียนทั่วประเทศ โดยสำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมิน คุณภาพการศึกษา พบว่า ในมาตรฐานที่ 4 คือนักเรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ มี วิจัยญาณ มีความคิดสร้างสรรค์ คิดไตร่ตรองและมีวิสัยทัศน์นั้น มีนักเรียนเพียงร้อยละ 12.90 ที่มี ทักษะการคิดอยู่ในระดับดีและระดับปรับปรุงเกินร้อยละ 50 ซึ่งแสดงถึงคุณภาพของนักเรียนที่ยัง

อ่อนด้อยในด้านการคิด (เพชรรา พิพัฒน์สันติกุล, 2548 น. 5) สอดคล้องกับผลการประเมินคุณภาพนักเรียนของโรงเรียนราชประชานุเคราะห์ 16 ที่พบว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีผลการสอบประเมินคุณภาพการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน (NT) รายวิชาวิทยาศาสตร์ มีคะแนนเฉลี่ย 42.09 ซึ่งต่ำกว่าร้อยละ 50 และมีผลคะแนนในการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ระดับชาติ (O – NET) ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ปี 2560 ในวิชาวิทยาศาสตร์ มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 20.38 ซึ่งต่ำกว่าร้อยละ 50

นอกจากนี้ยังพบว่าจากการประเมินคุณภาพภายนอกรอบสาม (พ.ศ. 2554 – พ.ศ. 2558) โดยสำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา (องค์กรมหาชน) ได้ให้ข้อเสนอแนะเพื่อพัฒนามาตรฐานคุณภาพสถานศึกษาด้านการจัดการศึกษาว่า สถานศึกษาควรพัฒนานักเรียนในด้านทักษะการคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ คิดสร้างสรรค์ และครูควรศึกษาเทคนิคการสอนในรูปแบบต่าง ๆ ออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอนให้หลากหลาย เพื่อตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลและกระตุ้น ให้นักเรียนเกิดกระบวนการคิด ทดลองสืบค้นด้วยตนเอง (รายงานสารสนเทศโรงเรียนราชประชานุเคราะห์ 16, 2561 น.17) แสดงให้เห็นว่าแม้การคิดวิเคราะห์จะมีความสำคัญ แต่การจัดการศึกษาที่ผ่านมายังไม่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ให้กับนักเรียนเท่าที่ควร ซึ่งสะท้อนให้เห็นว่าโรงเรียนราชประชานุเคราะห์ 16 ยังขาดความเข้าใจและขาดรู้เกี่ยวกับทักษะการคิดวิเคราะห์จึงส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ สอดคล้องกับผลการวิจัยขององค์กรเพื่อความร่วมมือและพัฒนาทางเศรษฐกิจ หรือ OECD (Organization for Economics Co – operation and Development) ซึ่งจัดให้มีโครงการประเมินนักเรียนนานาชาติ หรือ PISA (Program for International Student Assessment) พบว่า ผลการประเมินการรู้ เรื่องการอ่าน วิทยาศาสตร์ และ การคิดคำนวณ ประจำปี ค.ศ. 2012 นักเรียนไทยมีความสามารถต่ำกว่ามาตรฐาน ซึ่งในทุกด้านนักเรียนไทยจะสามารถอธิบายสิ่งต่าง ๆ ได้จากสิ่งที่คุ้นเคยหรือเรื่องที่อ่าน แนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน นั้น ครูต้องจัดสภาพแวดล้อมในการเรียนให้เอื้อต่อการเกิดทักษะการคิดวิเคราะห์ (เสงี่ยม โตรัตน์, 2546, น.29) โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่สามารถพัฒนาผู้เรียนให้เกิดทักษะการคิดวิเคราะห์ได้นั้นสามารถทำได้หลายวิธี แต่ปัจจุบันยังพบครูส่วนใหญ่ยังคงมีปัญหาเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ ดังที่ วิทยากร เชียงกุล (2549 น.2) กล่าวว่า นักเรียนส่วนใหญ่ยังคิดวิเคราะห์และสังเคราะห์ไม่ได้ อันเนื่องมาจากพฤติกรรมของอาจารย์ส่วนใหญ่ ซึ่งเป็นผู้ได้รับการศึกษาแบบเก่า เคยชินกับการสอนแบบบรรยายตามตำรา โดยเสนอแนวทางปรับปรุงไขว่ครูดึงให้มีการปรับปรุง วิธีการสอนแบบใหม่ให้นักเรียนเกิดความใฝ่รู้ คิดวิเคราะห์เป็น สามารถเชื่อมโยงเนื้อหาวิชาการกับโลกที่เป็นจริง รวมทั้งต้องสร้างความเข้าใจใหม่ว่าการศึกษาเป็นกระบวนการเรียนรู้แบบปฏิสัมพันธ์หลายทางที่สามารถเรียนรู้จากแหล่งต่าง ๆ ได้มากกว่า จากตำรา

และครูในห้องเรียนและเป็นกระบวนการเรียนรู้ แบบที่ผู้เรียนต้องอ่าน ค้นคว้า คิดวิเคราะห์ ทดลอง ทำกิจกรรมเรียนรู้ด้วยตนเองและเรียนรู้ไปพร้อม ๆ กับเพื่อนในกลุ่มมากกว่า การนั่งฟังและจดจำไป สอบเท่านั้น (วิทยากร เชียงกูล, 2549 น. 96) สอดคล้องกับ Rogers (1969) ที่กล่าวว่ามนุษย์จะพัฒนาตนเองได้ดีหากอยู่ในสถานการณ์ที่ผ่อนคลายและเป็นอิสระและเน้นให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง โดยครูใช้วิธีการสอนแบบชี้แนะและทำหน้าที่อำนวยความสะดวกในการเรียนรู้แก่ผู้เรียนและการเรียนรู้จะเน้นกระบวนการเป็นสำคัญ การจัดการศึกษาในปัจจุบันจึงจำเป็นต้องพัฒนาทักษะการคิดเชิงวิเคราะห์ให้กับผู้เรียนอย่างแท้จริง เพื่อสร้างความเข้มแข็งด้านความคิดบนพื้นฐานการมีเหตุผล ซึ่งวิธีการสอนที่หลากหลายจะเป็นเครื่องมือที่ช่วยส่งเสริมให้นักเรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์สูงขึ้นและยังส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นด้วย

วิธีการสอนวิธีหนึ่งที่สามารถจัดกิจกรรมการเรียนรู้ซึ่งเป็นส่วนสำคัญในการส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนได้ คือ กระบวนการเรียนการสอนให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองผ่านการลงมือทำที่เรียกว่า การเรียนรู้แบบเชิงรุก (AL) ตามหลักคิดที่เชื่อว่าเป็นการเรียนรู้ที่ก้าวหน้ากว่าการเรียนรู้แบบเชิงรับ ที่ผู้เรียนฟังบรรยายจากผู้สอนอย่างเดียว เป็นการเรียนรู้โดยผู้เรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้ ผู้เรียนต้องอ่าน ทำความเข้าใจ สะท้อนการคิด และสามารถโต้ตอบกับผู้สอน และเพื่อนร่วมเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยองค์ความรู้ที่ได้จากกระบวนการเรียนรู้แบบเชิงรุกจะเป็นองค์ความรู้ที่ยั่งยืน จากการศึกษาของ Pruetikul (2012) พบว่า การจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบเชิงรุก ซึ่งเป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการสร้างสรรค์ทางปัญญา (Constructivism) ที่เน้นกระบวนการเรียนรู้มากกว่าเนื้อหาด้วยการลงมือปฏิบัติผ่านสื่อหรือกิจกรรมที่มีผู้สอนเป็นผู้แนะนำหรือกระตุ้น ในการอำนวยความสะดวกให้ผู้เรียนเกิดโดยกระบวนการคิดขั้นสูง กล่าวคือ ผู้เรียนสามารถคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ การประเมินค่า จากกิจกรรมที่เรียนรู้ ทำให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมายและนำไปใช้ในสถานการณ์อื่น ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งการออกแบบการเรียนเพื่อให้ผู้เรียนการเรียนรู้แบบเชิงรุกนั้น มีวิธีที่หลากหลายขึ้นอยู่กับความพร้อมของผู้เรียน ผู้สอนและสถานศึกษา นอกจากนี้จากการศึกษาของชลาธร วิเชียรรัตน์ (2559, น. 149) พบว่า การคิดวิเคราะห์ ในวิชาเคมี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 หลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบเชิงรุก สูงกว่า การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 05 เนื่องจากการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบเชิงรุกเป็นการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ในสถานการณ์หรือปัญหาที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน มาเป็นตัวกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการคิดวิเคราะห์ในการเรียนรู้ขึ้น สอดคล้องกับที่ อุษณีย์ เทพวรชัย (2542, น. 23) พบว่าการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุกจะเป็นลักษณะการเรียนการสอนที่นักเรียนมีอิสระทางด้านความคิด ในการทำกิจกรรม และสามารถนำความรู้

หรือประสบการณ์เดิมมาเชื่อมโยงกับเรื่องที่กำลังเรียนจึงทำให้กลุ่มทดลองเกิดการคิดวิเคราะห์สูงขึ้น

ผู้วิจัยจึงเล็งเห็น ความสำคัญของการจัดการเรียนรู้ที่ต้อง การให้นักเรียนเรียนได้ปฏิบัติและสร้างความรู้จากสิ่งที่ได้ ปฏิบัติโดยผ่านกระบวนการจัดการเรียนรู้ ด้วยรูปแบบการเรียนรู้เชิงรุก โดยใช้กิจกรรมเป็นตัวกระตุ้น ให้ผู้เรียนเกิดความต้องการที่จะศึกษาหาความรู้ด้วยตนเองอันจะส่งผลให้ เกิดกระบวนการคิดวิเคราะห์ อีกทั้งการมีปฏิสัมพันธ์ที่ดี ระหว่างผู้เรียน และผู้สอนซึ่งจะเป็นการสร้างบรรยากาศที่ดีทั้งในห้องเรียนและนอกห้องเรียน เพื่อใช้เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาการเรียนการสอนวิชาเคมีให้ประสิทธิภาพเพิ่มขึ้นและส่งผลให้นักเรียนมีสัมฤทธิ์เพิ่มมากขึ้นด้วย

1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย

1.2.1 เพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบเชิงรุก เรื่อง สมบัติของธาตุและสารประกอบของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนราชประชานุเคราะห์ 16 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75 / 75

1.2.2 เพื่อเปรียบเทียบการคิดวิเคราะห์ระหว่างก่อน และหลังการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบเชิงรุกของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนราชประชานุเคราะห์ 16

1.2.3 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อน และหลังการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบเชิงรุก เรื่อง สมบัติของธาตุ และสารประกอบของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนราชประชานุเคราะห์ 16

1.2.4 เพื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบเชิงรุก

1.3 สมมติฐานการวิจัย

1.3.1 แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบเชิงรุกเรื่องสมบัติของธาตุและสารประกอบของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนราชประชานุเคราะห์ 16 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดในระดับ 75 / 75

1.3.2 การคิดวิเคราะห์ระหว่างก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบเชิงรุก เรื่อง สมบัติของธาตุและสารประกอบ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนราชประชานุเคราะห์ 16 มีความแตกต่างกันทางสถิติ

1.3.3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนระหว่างก่อนและหลังการจัดการเรียนตามรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก เรื่องสมบัติของธาตุและสารประกอบ โรงเรียนราชประชานุเคราะห์ 16 มีความแตกต่างกันทางสถิติ

1.3.4 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบเชิงรุกมีความสัมพันธ์กันทางสถิติ

1.4 ขอบเขตการวิจัย

1.4.1 กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัย

นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 โรงเรียนราชประชานุเคราะห์ 16 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวนนักเรียนทั้งสิ้น 31 คน ซึ่งได้มาจาก วิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เนื่องจากทั้งโรงเรียน มีนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 1 ห้องเรียน

1.4.2 เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยเป็นเนื้อหาในกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ ขอบเขตเนื้อหาครอบคลุมตามกรอบของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 รายวิชาเคมีเพิ่มเติม 1 หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่องสมบัติของธาตุและสารประกอบ จำนวน 3 ชั่วโมง/สัปดาห์ รวม 12 ชั่วโมง ดังนี้

- 1.4.2.1 สมบัติของสารประกอบของธาตุตามคาบ
- 1.4.2.2 ปฏิกริยาของธาตุและสารประกอบของธาตุตามหมู่
- 1.4.2.3 ธาตุแทรนซิชัน
- 1.4.2.4 ธาตุกัมมันตรังสี
- 1.4.2.5 การทำนายตำแหน่งและสมบัติของธาตุในตารางธาตุ
- 1.4.2.6 ธาตุและสารประกอบในสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

1.4.3 ตัวแปรที่ศึกษา

- 1.4.3.1 ตัวแปรอิสระ (Independent Variable) ได้แก่
 1. การจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบเชิงรุก
- 1.4.3.2 ตัวแปรตาม (Dependent Variable) ได้แก่
 1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี
 2. การคิดวิเคราะห์

1.4.4 ระยะเวลาดำเนินการวิจัย

1.4.4.1 ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 โดยใช้ เวลา 12 ชั่วโมง สัปดาห์ละ 3 ชั่วโมง

1.5 นิยามศัพท์เฉพาะ

“ การจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบเชิงรุก ” หมายถึง กระบวนการจัดการเรียนการสอนที่เน้นการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิควิธีการที่หลากหลาย โดยให้ความสำคัญกับผู้เรียน ให้ผู้เรียนได้เข้ามามีส่วนร่วม ในกระบวนการเพื่อให้เกิดปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนและผู้เรียนด้วยกันเองเน้นการเรียนรู้จากการปฏิบัติจริงและใช้การสนทนาแลกเปลี่ยนเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถสร้างองค์ความรู้ขึ้นได้ด้วยตนเองและสามารถนำไปใช้ในสถานการณ์อื่น ๆ ได้บทบาทของผู้สอนเป็นเพียงผู้อำนวยความสะดวกและเป็นผู้วางแผนในการจัดกิจกรรมในชั้นเรียนเท่านั้น โดยมีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 5 ขั้นซึ่งมีการสอดแทรกกิจกรรมต่าง ๆ ลงไปในแต่ละขั้น ดังนี้

1. การสร้างความสนใจ (Engage) ขั้นตอนนี้ เป็นขั้นตอนแรกของกระบวนการเรียนรู้ผู้วิจัย ใช้เกมเป็นตัวเชื่อมโยงนำเข้าสู่บทเรียน เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ ใคร่ที่จะเรียนรู้เพื่อนำเข้าสู่บทเรียน

2. การสำรวจและค้นหา (Explore) ขั้นตอนนี้ เป็นขั้นตอนที่ทำให้ผู้เรียนมีประสบการณ์ร่วมกัน ในการสร้างและพัฒนาความคิดรวบยอด กระบวนการ และทักษะ โดยลงมือปฏิบัติกิจกรรม Predict – Observe - Explain หรือการทดลอง ซึ่งผู้วิจัยจะมีคำถามกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดเป็นลำดับ เพื่อเปรียบเทียบสิ่งที่ทำนาย กับสิ่งที่สังเกต ผลที่ได้จากการที่ผู้เรียนจดจ่อในการทำกิจกรรม ผู้เรียนจะสามารถเชื่อมโยง อธิบายสิ่งที่สังเกตได้ เพื่อใช้ในการทำนาย สิ่งที่จะเกิดขึ้นได้

3. การอธิบาย (Explain) ขั้นตอนนี้จะเป็นขั้นตอนที่ให้ผู้เรียนพัฒนาความสามารถในการทำนาย การเปรียบเทียบสิ่งที่ทำนายสิ่งที่จะเกิดขึ้น ตลอดจนสามารถคิดวิเคราะห์สิ่งที่จะเกิดขึ้น ที่ได้จากการทำกิจกรรม โดยผู้วิจัยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้อภิปรายพูดคุยแลกเปลี่ยนความคิดเห็น (Active Reading) เกี่ยวกับการทำนาย การเปรียบเทียบสิ่งที่ทำนายสิ่งที่จะเกิดขึ้น โดยเขียนเป็นแผนผังมโนทัศน์ (Concept map) และใช้ข้อสรุปร่วมกันในการเชื่อมโยงสิ่งที่เรียนรู้

4. การขยายความรู้ (Elaborate) ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนที่ให้ผู้เรียนได้ขยายหรือเพิ่มเติมความรู้ความเข้าใจ เกี่ยวกับประเด็นที่สำคัญของกิจกรรม เป็นการให้ผู้เรียนสะท้อนความคิดเห็นซึ่งครูจะให้เวลานักเรียนตกผลึก ความคิดหรือคิดวิเคราะห์ โดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ซักถามหากต้องการคำอธิบายเพิ่มเติม ให้กว้างขวางและลึกซึ้งยิ่งขึ้น

5. การประเมินผล (Evaluate) ขั้นตอนนี้ผู้เรียนจะได้รับข้อมูลย้อนกลับเกี่ยวกับการอธิบาย ความรู้ความเข้าใจของตนเอง และให้ครูประเมินความรู้ความเข้าใจและพัฒนาทักษะของผู้เรียน

“ ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบเชิงรุก ” หมายถึง คุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ตามเกณฑ์ประสิทธิภาพ 75/75 โดยที่

75 ตัวแรก เป็นประสิทธิภาพกระบวนการ ซึ่งคำนวณได้จากร้อยละของค่าเฉลี่ยของคะแนนทั้งหมดที่เก็บรวบรวมระหว่างการจัดการเรียนการสอน คือ คะแนนประเมินจากการทำใบงานและใบกิจกรรม

75 ตัวหลัง เป็นประสิทธิภาพผลลัพธ์ ซึ่งคำนวณได้จากร้อยละของค่าเฉลี่ยของคะแนนสอบหลังเรียนที่วัดด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

“ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ” หมายถึง ความสำเร็จของผู้เรียนในด้านความรู้และประสิทธิภาพของผู้เรียนที่เกิดจากการเรียนรู้ สามารถวัดได้ด้วยแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามแนวการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ เรื่อง สมบัติของธาตุและสารประกอบ ซึ่งเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

“ การคิดวิเคราะห์ ” หมายถึง ความสามารถในการพิจารณา จำแนกและแยกแยะส่วนย่อยของเนื้อหา โดยแบ่งออกเป็น 5 ด้าน ตามแนวคิดของ Marzano (2001, pp.71-83) คือ ด้านการจำแนก ด้านการจัดหมวดหมู่ ด้านการเชื่อมโยง ด้านการสรุป และด้านการประยุกต์ ซึ่งวัดได้จากคะแนนที่นักเรียนทำแบบวัดการคิดวิเคราะห์ ซึ่งเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

1.6 ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย

1.6.1 เพื่อเป็นแนวทางที่ครูผู้สอนจะนำไปพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบเชิงรุก เรื่อง สมบัติของธาตุและสารประกอบ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

1.6.2 เพื่อเป็นแนวทางสำหรับครูในการนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบเชิงรุก มาใช้ในการประกอบการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะหรือความสามารถด้านอื่น ๆ ต่อไป

บทที่ 2

การทบทวนวรรณกรรม

ในการวิจัยเรื่อง การจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบเชิงรุกเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง สมบัติของธาตุและสารประกอบ ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังต่อไปนี้

1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551
2. แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบเชิงรุก
3. แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
4. แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการคิดวิเคราะห์
5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกคน ผู้ซึ่งเป็นบุคคลที่เป็นกำลังของของชาติเพื่อเป็นมนุษย์ที่มีความพร้อมทั้งทางร่างกาย ความรู้ คุณธรรมและมีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและเป็นที่จะพลเมืองโลก โดยยึดมั่นในการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข ซึ่งมีความรู้และทักษะพื้นฐาน รวมทั้งมีเจตคติ ซึ่งจำเป็นต่อการศึกษาต่อ ตลอดจนการประกอบอาชีพและการศึกษาตลอดชีวิต โดยมุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ที่อยู่บนพื้นฐานความเชื่อว่า ทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้อย่างเต็มศักยภาพ หลักสูตรได้กำหนดมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดเพื่อให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องทุกระดับเห็นผลคาดหวังที่ต้องการในการพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียนที่ชัดเจนตลอดแนว ที่จะสามารถช่วยให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องในระดับท้องถิ่นและสถานศึกษาร่วมกันพัฒนาหลักสูตรได้อย่างมั่นใจ มีคุณภาพและมีความเป็นเอกภาพยิ่งขึ้น รวมทั้งมีความชัดเจนเรื่องการวัดและการประเมินผลการเรียนรู้ และช่วยแก้ปัญหาสถานศึกษา เพื่อสะท้อนคุณภาพตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดที่กำหนดไว้ในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน โดยกำหนดวิสัยทัศน์ หลักการ จุดหมาย สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน คุณลักษณะอันพึงประสงค์ มาตรฐานและตัวชี้วัดเพื่อเป็นทิศทางในการจัดทำหลักสูตรการเรียนการสอนในแต่ละระดับ นอกจากนั้นยังได้กำหนด โครงสร้างเวลาเรียนพื้นฐานของแต่ละกลุ่มสาระการเรียนรู้ในแต่ละชั้นปีไว้ในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน และเปิดโอกาสให้

สถานศึกษาได้เพิ่มเติมเวลาเรียนได้ตามความพร้อมและจุดเน้น ในการพัฒนาผู้เรียนให้เกิดความพร้อมโดยคำนึงถึงหลังพัฒนาทางสมองและพหุปัญญา (กระทรวงศึกษาธิการ,2551,น.4-41)

2.1.1 วิสัยทัศน์

หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานมุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกคน ซึ่งเป็นกำลังของชาติให้เป็นมนุษย์ที่มีความสมดุลทั้งด้านร่างกาย ความรู้ คุณธรรม มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและพลเมืองโลก ยึดมั่นในการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข มีความรู้และทักษะพื้นฐาน รวมทั้งเจตคติที่จำเป็นต่อการศึกษา ต่อการประกอบอาชีพ และการศึกษาตลอดชีวิต โดยมุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญบนพื้นฐานความเชื่อว่า ทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้เต็มศักยภาพ

2.1.2 หลักการ

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มีหลักการที่สำคัญดังนี้

2.1.2.1 เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อความเป็นเอกภาพของชาติ มีจุดหมายและมาตรฐานการเรียนรู้ เป็นเป้าหมายเพื่อการพัฒนาเด็กและเยาวชนให้มีความรู้ ทักษะกระบวนการ เจตคติ มีคุณธรรมที่อยู่บนพื้นฐานของความเป็นไทยควบคู่กับพื้นฐานความเป็นสากล

2.1.2.2 เป็นหลักสูตรการจัดการศึกษาเพื่อปวงชน และประชาชนทุกคนต่างมีโอกาสได้รับศึกษาอย่างสม่ำเสมอและมีคุณภาพ

2.1.2.3 เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อสนองการกระจายอำนาจ ให้สังคมทุกคนมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษาเพื่อให้สอดคล้องกับสภาพความต้องการของทุกคนท้องถิ่น

2.1.2.4 เป็นหลักสูตรการศึกษาที่มีโครงสร้างการยืดหยุ่นทั้งทางด้านสาระการเรียนรู้ เวลา ร่วมทั้งการจัดการเรียนรู้

2.1.2.5 เป็นหลักสูตรการศึกษาที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

2.1.2.6 เป็นหลักสูตรการศึกษาสำหรับการศึกษาในระบบ นอกกระบบ และตามอัธยาศัย ครอบคลุมทุกกลุ่มเป้าหมาย สามารถเทียบโอนผลการเรียนรู้และประสบการณ์

2.1.3 จุดหมาย

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานมุ่งพัฒนาผู้เรียนให้เป็นคนดี มีปัญญา มีความสุข มีศักยภาพในการศึกษาต่อและประกอบอาชีพ จึงกำหนดเป็นจุดหมายเพื่อให้เกิดกับผู้เรียน เมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน ดังนี้

2.1.3.1 มีคุณธรรมจริยธรรมและค่านิยมที่พึงประสงค์ เห็นคุณค่าของตนเอง มีวินัยและปฏิบัติตามหลักธรรมของพระพุทธศาสนาหรือศาสนาที่ตนนับถือ ยึดหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

2.1.3.2 มีความรู้ ความสามารถในการสื่อสาร การคิด การแก้ปัญหา การใช้เทคโนโลยี และมีทักษะชีวิต

2.1.3.3 มีสุขภาพกายและสุขภาพจิตที่ดี มีสุขนิสัย และรักการออกกำลังกาย

2.1.3.4 มีความรักชาติ มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและพลเมืองโลก ยึดมั่นในวิถี และการปกครองตามระบบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข

2.1.3.5 มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์วัฒนธรรม ภูมิปัญญาไทย การอนุรักษ์และพัฒนา สิ่งแวดล้อม มีจิตสาธารณะที่มุ่งทำประโยชน์และสร้างสิ่งที่ดีงาม ในสังคมและอยู่ร่วมกันในสังคม อย่างมีความสุข

2.1.4 สาระและมาตรฐานการเรียนรู้

สาระมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดไว้นี้เป็นสาระหลักของวิทยาศาสตร์พื้นฐานที่นักเรียนทุกคนต้องรู้ ประกอบด้วยส่วนที่เป็นเนื้อหา แนวคิด หลักวิทยาศาสตร์ และกระบวนการสาระที่เป็นองค์ประกอบความรู้ของกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย 8 สาระหลัก

สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต

มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ การใช้เทคโนโลยีชีวภาพ ซึ่งมีผลกระทบต่อมนุษย์และต่อสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการในการสืบเสาะหาความรู้ มีจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสาร สิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ที่ได้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

มาตรฐาน ว 2.1 เข้าใจสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น รวมทั้งความสัมพันธ์ระหว่าง สิ่งแวดล้อมกับสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ มีการใช้กระบวนการ สืบเสาะหาความรู้ มีจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ที่ได้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 2.2 เข้าใจความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ การใช้ ทรัพยากรธรรมชาติ ในระดับท้องถิ่น ในประเทศ และในโลก โดยนำความรู้ไปใช้ในการจัดการ ทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นได้อย่างยั่งยืน

สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร

มาตรฐาน ว 3.1 เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคของสาร มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และมีจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ นำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 3.2 เข้าใจ หลักการธรรมชาติ ของการเปลี่ยนแปลงสถานะ ของสาร การเกิดสารละลาย การเกิดปฏิกิริยา มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และมีจิตวิทยาศาสตร์ สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 4 แรงและการเคลื่อนที่

มาตรฐาน ว 4.1 เข้าใจธรรมชาติของแรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงโน้มถ่วง และแรงนิวเคลียร์ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ มีการสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ สามารถนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ได้อย่างถูกต้อง และมีคุณธรรม

มาตรฐาน ว 4.2 เข้าใจลักษณะ การเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ของวัตถุในธรรมชาติมีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ มีจิตวิทยาศาสตร์ สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และสามารถนำความรู้ที่ได้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 5 พลังงาน

มาตรฐาน ว 5.1 เข้าใจ ความสัมพันธ์ ระหว่างพลังงาน กับการดำเนินชีวิต การแลกเปลี่ยนพลังงาน รวมถึงผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ มีจิตวิทยาศาสตร์ สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และสามารถนำความรู้ที่ได้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก

มาตรฐาน ว 6.1 เข้าใจกระบวนการต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นบนผิวโลกและภายในโลก ความสัมพันธ์ของกระบวนการต่าง ๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ภูมิประเทศและลักษณะของโลกมีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ มีจิตวิทยาศาสตร์ สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และสามารถนำความรู้ที่ได้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 7 ดาราศาสตร์และอวกาศ

มาตรฐาน ว 7.1 เข้าใจ วิวัฒนาการของระบบสุริยะ กาแล็กซี และเอกภพ การปฏิสัมพันธ์ภายใน ระบบสุริยะ และผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ มีจิตวิทยาศาสตร์ สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และสามารถนำความรู้ที่ได้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 7.2 เข้าใจความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศที่นำมาใช้ในการสำรวจอวกาศและทรัพยากรธรรมชาติ ทั้งทางด้านเกษตร การสื่อสาร มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ มีจิตวิทยาศาสตร์ สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และสามารถนำความรู้ที่ได้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ ที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายใต้อข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้น ๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม มีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

2.1.5 สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

จากการศึกษาหลักสูตร สาระมาตรฐานการเรียนรู้ ผลการเรียนรู้ คำอธิบายรายวิชา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โรงเรียนราชประชานุเคราะห์ 16 สำหรับรหัสวิชา ว 30221 รายวิชาเคมีเพิ่มเติม 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เวลาเรียน 60 ชั่วโมง จำนวน 2 หน่วยกิต ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้ (โรงเรียนราชประชานุเคราะห์ 16, 2560, น. 30-31)

2.1.5.1 คำอธิบายรายวิชา เคมีเพิ่มเติม 1 ศึกษาวิเคราะห์ แบบจำลองอะตอม ของดอลตัน ทอมสัน รัทเทอร์ฟอร์ด อนุภาคมูลฐาน เลขอะตอม เลขมวล ไอโซโทป แบบจำลองอะตอมของโบร์ คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า สเปกตรัม สเปกตรัมของธาตุและการแปลความหมาย แบบจำลองอะตอมแบบกลุ่มหมอก การจัดเรียงอิเล็กตรอนในอะตอม วิวัฒนาการของการสร้างตารางธาตุ สมบัติของธาตุตามหมู่และตามคาบ ขนาดอะตอม รัศมีไอออน พลังงานไอออนในเซชัน อิเล็กโทรเนกาติวิตี สัมพรรคภาพอิเล็กตรอน จุดหลอมเหลวและจุดเดือด เลขออกซิเดชัน พันธะเคมี การเกิดพันธะโคเวเลนต์ ชนิดของพันธะโคเวเลนต์ โมเลกุลที่ไม่เป็นไปตามกฎออกเตต การเขียนสูตรและการเรียกชื่อสารโคเวเลนต์ ความยาวพันธะและพลังงานพันธะ แนวคิดเกี่ยวกับเรโซแนนซ์ รูปร่างของโมเลกุลโคเวเลนต์ สภาพขั้วของโมเลกุลโคเวเลนต์ แรงยึดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุลโคเวเลนต์ สารโคเวเลนต์โครงสร้างตาข่าย การเกิดพันธะไอออนิก โครงสร้างของสารประกอบไอออนิก การเขียนสูตรและการเรียกชื่อสารประกอบไอออนิก พลังงานกับการเกิดสารประกอบไอออนิก สมบัติของสารประกอบไอออนิก ปฏิกิริยาของสารประกอบไอออนิก การเกิดพันธะโลหะ สมบัติของโลหะ สมบัติสารประกอบของธาตุตามคาบ ปฏิกิริยาของธาตุหมู่ IA IIA และ VIIA ตำแหน่งของธาตุไฮโดรเจนในตารางธาตุ สมบัติของธาตุและสารประกอบของธาตุแทรนซิชัน สารประกอบเชิงซ้อนของธาตุแทรนซิชัน ธาตุกึ่งโลหะ ธาตุกัมมันตภาพรังสี ครึ่งชีวิตของธาตุกัมมันตภาพรังสี ปฏิกิริยานิวเคลียร์ การตรวจสอบสารกัมมันตรังสีและเทคโนโลยี การทำนายตำแหน่งและสมบัติของธาตุในตารางธาตุ ธาตุและสารประกอบในสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

โดยใช้ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ในการสืบเสาะหาความรู้ ในการสืบค้นข้อมูล การคำนวณ การอภิปราย การวิเคราะห์ สังเคราะห์ การเปรียบเทียบ การทดลอง การนำเสนอ และการทำนาย เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ มีความสามารถในการตัดสินใจ สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ นำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน ดูแลรักษาสสิ่งมีชีวิตอื่น ใฝ่ระวังและพัฒนาสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน มีจิตวิทยาศาสตร์ มีจริยธรรม คุณธรรมและค่านิยมที่เหมาะสม

2.1.5.2 ผลการเรียนรู้ (โรงเรียนราชประชานุเคราะห์ 16, 2560, น. 32-33)

1) เปรียบเทียบและอธิบายแบบจำลองอะตอมของ ดอลตัน ทอมสัน รัทเทอร์ฟอร์ด โบร์ และแบบกลุ่มหมอกได้

2) เขียนและแปลความหมายสัญลักษณ์นิวเคลียร์ ของธาตุได้

3) อธิบายผลการศึกษาที่ทำให้นักวิทยาศาสตร์เชื่อว่าอิเล็กตรอนในอะตอมอยู่ในระดับพลังงานต่าง ๆ

4) เขียนการจัดเรียงอิเล็กตรอนในออร์บิทัลเมื่อทราบเลขอะตอมของธาตุ รวมทั้งสามารถระบุเลขหมู่ เลขคาบ และกลุ่มของธาตุในตารางธาตุได้

5) อธิบายแนวคิดของนักวิทยาศาสตร์ในยุคต่าง ๆ เกี่ยวกับการจัดแบ่งธาตุเป็นหมวดหมู่จนได้เป็นตารางธาตุ พร้อมทั้งระบุปัญหาของการจัดหมวดหมู่ของธาตุได้

6) สรุปแนวโน้มสมบัติต่าง ๆ ของธาตุตามหมู่และคาบในเรื่องเกี่ยวกับขนาดของอะตอม รัศมีไอออน พลังงานไอออไนเซชัน อิเล็กโตรเนกาติวิตี สัมพรรคภาพอิเล็กตรอน จุดหลอมเหลวและจุดเดือด พร้อมทั้งอธิบายเหตุผลประกอบได้

7) กำหนดเลขออกซิเดชันของธาตุในสารประกอบและไอออนรวมทั้งสามารถเปรียบเทียบเลขออกซิเดชันของธาตุโลหะกับธาตุอโลหะได้

8) บอกเหตุผลที่แสดงว่ามีแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคของสารหรือพันธะเคมีได้

9) อธิบายการเกิดพันธะโคเวเลนต์ และระบุชนิดของพันธะโคเวเลนต์ ในโมเลกุลได้

10) เขียนสูตรและเรียกชื่อสารโคเวเลนต์ได้

11) ใช้ความรู้เรื่องความยาวพันธะและพลังงานพันธะระบุชนิดของพันธะโคเวเลนต์ได้

12) ใช้ค่าพลังงานพันธะคำนวณหาพลังงานที่เปลี่ยนแปลงของปฏิกิริยาได้

13) อธิบายโครงสร้างของสารโคเวเลนต์ที่มีโครงสร้างเรโซแนนซ์ได้

- 14) ทำนายรูปร่างโมเลกุลโคเวเลนต์ และเขียนแสดงด้วยโครงสร้างลิวอิสได้
 - 15) อธิบายสภาพขั้วและทิศทางของขั้วของพันธะ โคเวเลนต์และของ โมเลกุลโคเวเลนต์ได้
 - 16) ระบุชนิดของแรงยึดเหนี่ยวระหว่าง โมเลกุลโคเวเลนต์ รวมทั้งอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างแรงยึดเหนี่ยวระหว่าง โมเลกุลกับจุดหลอมเหลวและจุดเดือดของสารโคเวเลนต์ได้
 - 17) บอกสมบัติที่แตกต่างกัน ของสาร โคเวเลนต์ประเภทโมเลกุลไม่มีขั้วโมเลกุลมีขั้ว และโครงสร้างตาข่ายได้
 - 18) อธิบายเกี่ยวกับกฎออกเตต การเกิดไอออน การเกิดพันธะไอออนิกและโครงสร้างของสารประกอบไอออนิกได้
 - 19) เขียนสูตรและเรียกชื่อสารประกอบไอออนิกได้
 - 20) อธิบายการเปลี่ยนแปลงพลังงานกับการเกิดสารประกอบไอออนิกและสมบัติบางประการของสารประกอบไอออนิกได้
 - 21) เขียนสมการไอออนิกและสมการไอออนิกสุทธิได้
 - 22) อธิบายการเกิดพันธะโลหะและใช้ความรู้เรื่องพันธะโลหะอธิบายสมบัติของโลหะได้
 - 23) สรุปสมบัติต่าง ๆ ของธาตุและสารประกอบของธาตุตามหมู่และตามคาบเกี่ยวกับจุดหลอมเหลว จุดเดือด ความเป็นกรด – เบสของ สารประกอบคลอไรด์และออกไซด์ การละลายน้ำ และเลขออกซิเดชัน พร้อมทั้งอธิบายเหตุผลประกอบได้
 - 24) เปรียบ เทียบสมบัติของธาตุแทรนซิชันกับธาตุหมู่ IA IIA VIIA และพวกธาตุกึ่งโลหะได้
 - 25) เปรียบ เทียบสมบัติของสารประกอบของธาตุ แทรนซิชันกับสารประกอบของธาตุหมู่ IA IIA VIIA ได้
 - 26) อธิบายสมบัติของธาตุกัมมันตรังสีและเขียนสมการแสดงปฏิกิริยานิวเคลียร์บางปฏิกิริยาได้
 - 27) อธิบายหลักการเกิดปฏิกิริยาฟิชชัน ปฏิกิริยาฟิวชัน ปฏิกิริยาหลูกโซ่ และการนำปฏิกิริยาดังกล่าวไปใช้ประโยชน์ได้
 - 28) บอกประโยชน์และโทษของธาตุหมู่ IA IIA VIIA ธาตุแทรนซิชัน และธาตุกัมมันตรังสีได้
- สรุปได้ว่าเนื้อหาที่ใช้ในการทำวิจัยครั้งนี้ คือ หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง สมบัติของธาตุและสารประกอบ ซึ่งผู้วิจัยนำไปสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ทั้งหมด 6 แผน ได้แก่

1. สมบัติของสารประกอบของธาตุตามคาบ จำนวน 2 ชั่วโมง
 2. ปฏิกิริยาของธาตุและสารประกอบของธาตุตามหมู่ จำนวน 2 ชั่วโมง
 3. ธาตุแทรนซิชัน จำนวน 2 ชั่วโมง
 4. ธาตุกัมมันตรังสี จำนวน 2 ชั่วโมง
 5. การทำนายตำแหน่งและสมบัติของธาตุในตารางธาตุ จำนวน 2 ชั่วโมง
 6. ธาตุและสารประกอบในสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม จำนวน 2 ชั่วโมง
- ซึ่งระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 โดยใช้เวลา 12 ชั่วโมง สัปดาห์ละ 3 ชั่วโมง

2.2 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบเชิงรุก

2.2.1 ความหมาย

การเรียนรู้แบบเชิงรุกนั้นมีนักวิชาการและนักการศึกษาที่มีส่วนเกี่ยวข้อง ได้ให้ความหมายไว้ในหลาย ๆ ลักษณะดังนี้

ปรียานุช พรหมภาสิต (2558, น. 9) กล่าวว่า หมายถึง เป็นกระบวนการจัดการเรียนการสอนที่เน้นการจัดการเรียนรู้ ด้วยเทคนิควิธีที่หลากหลาย โดยให้ความสำคัญกับผู้เรียน ให้ผู้เรียนได้เข้ามามีส่วนร่วมในกระบวนการ เพื่อให้เกิดปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนและผู้เรียนด้วยกันเอง เน้นการเรียนรู้จากการลงมือปฏิบัติจริงและใช้การสนทนาแลกเปลี่ยนเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถสร้างองค์ความรู้ขึ้นได้ด้วยตนเองและสามารถนำไปใช้ในสถานการณ์อื่น ๆ ได้บทบาทของผู้สอนเป็นเพียงผู้อำนวยความสะดวก และเป็นผู้วางแผนในการจัดกิจกรรมในชั้นเรียนเท่านั้น

สถาพร พุทธิพิศกุล (2555, น. 15) กล่าวว่า เป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการสร้างสรรค์ทางปัญญา (Constructivism) ที่เน้นกระบวนการเรียนรู้มากกว่าเนื้อหาวิชา เพื่อช่วยให้ผู้เรียนสามารถ เชื่อมโยงความรู้ หรือสร้างความรู้ให้เกิดขึ้นในตนเอง ด้วยการลงมือปฏิบัติจริงผ่านสื่อหรือ กิจกรรมการเรียนรู้ที่มีครูผู้สอนเป็นผู้ แนะนำ กระตุ้น หรืออำนวยความสะดวก ให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ขึ้น โดยกระบวนการคิดขั้นสูง กล่าวคือ ผู้เรียนมีการวิเคราะห์การสังเคราะห์ และการประเมินค่าจากสิ่งที่ได้รับจากกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้การเรียนรู้ เป็นไป อย่างมีความหมาย และนำไปใช้ในสถานการณ์อื่น ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

สุวรรณ นาดโชติ (2555, น. 5) กล่าวว่า หมายถึง การเรียนรู้เชิงรุก เป็นการเรียนรู้ที่ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนหรือดำเนินกิจกรรมต่าง ๆ ในการเรียนให้เกิดการเรียนรู้ที่มี

ความหมาย เป็นวิธีการเรียนรู้ในระดับลึก ผู้เรียนจะสร้างความเข้าใจและค้นหาความหมายของเนื้อหาสาระ โดยเชื่อมโยงกับประสบการณ์เดิมที่มีอยู่สามารถบูรณาการความรู้ใหม่ที่ได้รับกับความรู้เก่าที่มี สามารถประเมินต่อเติมและสร้างเป็นแนวคิดของตนเอง ซึ่งแตกต่างจากวิธีการเรียนรู้ในระดับผิวเผินซึ่งเน้นการรับข้อมูลและจดจำข้อมูลเท่านั้น ผู้เรียนลักษณะนี้จะเป็นผู้เรียนที่เรียนรู้วิธีการเรียน เป็นผู้เรียนที่กระตือรือร้นและมีทักษะที่สามารถเลือกรับข้อมูล วิเคราะห์และสังเคราะห์ข้อมูลได้อย่างมีระบบ

จากการศึกษาแนวคิดของนักการศึกษา ผู้วิจัยจะสรุปเป็นประเด็นได้ว่า การเรียนรู้เชิงรุก คือ กระบวนการจัดการเรียนการสอนที่เน้นการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิควิธีที่หลากหลาย โดยให้ความสำคัญกับผู้เรียน เป็นการจัดการเรียนการสอนแบบเน้นพัฒนากระบวนการเรียนรู้ส่งเสริมให้ผู้เรียนเข้ามามีส่วนร่วมในกระบวนการ เพื่อให้เกิดปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนและผู้เรียนด้วยกันเอง เน้นการเรียนรู้จากการลงมือปฏิบัติจริง

2.2.2 แนวคิดและทฤษฎีของรูปแบบเชิงรุก

การจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบเชิงรุก เน้นพัฒนากระบวนการเรียนรู้ ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนประยุกต์ใช้ทักษะและเชื่อมโยงองค์ความรู้นำไปปฏิบัติ มีรากฐานมาจากแนวคิดทางการศึกษาที่เน้นการสร้างองค์ความรู้ใหม่ (Constructivist) ที่ให้ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ใหม่ด้วยตนเองจากข้อมูลที่ได้รับมาใหม่ด้วยการนำไปประกอบกับประสบการณ์ส่วนตัวที่ผ่านมาในอดีต สอดคล้องกับ ทิสนาแจมมณี (2557, น. 45) และ Pruettikul (2012) ที่กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบเชิงรุก เป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการสร้างสรรค์ทางปัญญา (Constructivism) ที่เน้นทักษะกระบวนการเรียนรู้มากกว่าการเรียนรู้ด้วยเนื้อหา การลงมือปฏิบัติจริงผ่านสื่อหรือผ่านกิจกรรม ที่ผู้สอนคอยเป็นผู้แนะนำ หรือกระตุ้น โดยอำนวยความสะดวกเพื่อให้ผู้เรียนเกิดโดยกระบวนการคิดขั้นสูง นั่นคือผู้เรียนมีความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ และการประเมินค่า จากกิจกรรมที่ได้เรียนรู้ ทำให้เกิดการเรียนรู้ที่เป็นไปอย่างมีความหมายและสามารถนำไปใช้ในสถานการณ์อื่น ๆ ได้ อย่างมีความหมายและสอดคล้องกับทฤษฎี กรวยแห่งการเรียนรู้ของ Edgar Dale โดยเป็นการเรียนรู้ที่เน้นบทบาทการมีส่วนร่วมของผู้เรียน หรือการเรียนรู้ด้วยรูปแบบเชิงรุก เป็นกระบวนการเรียนการสอนอย่างหนึ่งเป็นการเรียนรู้ผ่านการปฏิบัติ หรือ การลงมือทำซึ่ง “ความรู้” ที่เกิดขึ้นก็เป็นความรู้ที่ได้ จากประสบการณ์หรือ จากกระบวนการ ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ผู้เรียนมีโอกาส ลงมือกระทำมากกว่าการฟังเพียงอย่างเดียว ผู้เรียนได้เรียนรู้โดยการอ่าน การเขียน การโต้ตอบ และการวิเคราะห์ปัญหาอีกทั้งให้ผู้เรียนได้ใช้กระบวนการคิดขั้นสูง ได้แก่ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์และการประเมินค่าการเรียนรู้ที่เน้นบทบาทและการมีส่วนร่วมของผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนสามารถรักษาผลการเรียนรู้ให้อยู่คงทน ได้มากและนานกว่ากระบวนการเรียนรู้

ที่ผู้เรียน เป็นฝ่ายรับความรู้ เพราะกระบวนการเรียนรู้ด้วยรูปแบบเชิงรุก สอดคล้องกับการทำงานของสมองที่เกี่ยวข้องกับความจำ โดยสามารถเก็บและจำสิ่งที่ผู้เรียนเรียนรู้ได้อย่างมีส่วนร่วม มีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อน ผู้สอน สิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ที่ได้ผ่านการปฏิบัติจริง จะสามารถเก็บความจำในระบบความจำระยะยาว ทำให้ผลการเรียนรู้ ยังคงอยู่ได้ในปริมาณที่มากกว่า ระยะยาวกว่า

ทวิวัฒน์ วัฒนกุลเจริญ (2551, น. 102-110) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบเชิงรุกเป็นวิธีการจัดการเรียนการสอนที่เป็นแนวคิดในการจัดการเรียนรู้ที่สามารถสร้างความรู้ ความเข้าใจได้ ซึ่งเป็นการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติ และสร้างความรู้จากสิ่งที่ปฏิบัติ ซึ่งในระหว่างการเรียนการสอน โดยเน้นการพัฒนาทักษะ ความสามารถที่ตรงกับพื้นฐานเดิม ส่งผลให้ผู้เรียนเกิดการเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้เดิมที่มาจากการปฏิบัติและความต้องการของผู้เรียนเป็นสำคัญ

จากการศึกษาแนวคิดทฤษฎีการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบเชิงรุก ผู้วิจัยจะสรุปเป็นประเด็นได้ว่าแนวคิดทฤษฎีการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบเชิงรุก หมายถึง การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการสร้างองค์ความรู้จากการทำกิจกรรมที่ส่งเสริมการมีส่วนร่วมในการปฏิบัติ เป็นการพัฒนาศักยภาพ ในการวิเคราะห์ การแก้ปัญหา เน้นกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้เรียนได้ลงมือกระทำและได้ใช้กระบวนการคิดเกี่ยวกับสิ่งที่ผู้เรียนได้กระทำลงไป ส่งผลให้เกิดการเชื่อมโยงความรู้เดิมกับความรู้ใหม่

2.2.3 หลักการพื้นฐานในการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบเชิงรุก

ฟาติฮะห์ อุตสาห์ราชการ (2558, น. 11) กล่าวว่า หลักการจัดการเรียนรู้เพื่อการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญด้วยรูปแบบการเรียนรู้เชิงรุกที่นำมาใช้ มีดังนี้

1. การมีส่วนร่วมอย่างตื่นตัวของผู้เรียน
2. การมีปฏิสัมพันธ์ และร่วมมือร่วมใจ ในการแลกเปลี่ยนเรียนรู้
3. การทำกิจกรรมเพื่อพัฒนาทั้ง สมองซีกซ้ายและขวา หรือพัฒนาพหุปัญญา
4. การคิด ซึ่งกระตุ้นด้วยการถาม
5. การนำความรู้ไปใช้และประยุกต์ใช้

มนตรี ศิริจันทร์ชื่น (2554, น. 27-28) กล่าวว่า ในการจัดการเรียนรู้ สามารถสร้างให้เกิดขึ้นได้ทั้งในห้องเรียนและนอกห้องเรียน รวมทั้งสามารถใช้ได้กับนักเรียนนักศึกษาทุกระดับ ทั้งการเรียนรู้เป็นรายบุคคล การเรียนรู้แบบกลุ่มเล็ก และการเรียนรู้แบบกลุ่ม ได้เสนอตัวอย่างรูปแบบหรือเทคนิค การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ที่จะช่วยช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้แบบเชิงรุก

Atherton (2009, pp. 29-36) กล่าวว่า การจัดการเรียนการสอน โดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ผู้สอนต้องจัดสถานการณ์ของการเรียนการสอนที่ให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้น เข้าร่วมในกิจกรรมหรือกระบวนการเรียนรู้ ทั้งทางด้านร่างกาย สติปัญญา อารมณ์ และสังคม ทั้งนี้ มีแนวการ

สอนที่เชื่อว่าผู้เรียนจะเรียนรู้ได้สูงสุด หากได้มีส่วนร่วมในการเรียนอย่างกระตือรือร้น ดังนั้น ควร จัดสภาพแวดล้อมในการเรียนที่ผู้เรียนคุ้นเคย ผู้สอนควรให้ความสำคัญกับความสนใจ ความสามารถตลอดจนประสบการณ์เดิมของผู้เรียน ควรส่งเสริมผู้เรียนให้รู้จักเรียนรู้ด้วยตนเอง เพื่อพัฒนาศักยภาพของตนเองได้อย่างเต็มที่ ผลลัพธ์ที่ผู้เรียนที่สามารถนำตนเอง มีอิสระทางความคิด และการแสดงออกและมีความคิดสร้างสรรค์ แนวการสอนเช่นนั้นสอดคล้องกับแนวคิดของกลุ่ม Constructivism ที่เชื่อว่าการเรียนรู้เป็นกระบวนการปฏิบัติเกิดเฉพาะตัวบุคคล ซึ่งการสอนด้วยวิธีการบอกเล่าเป็นกระบวนการเชิงรับ ไม่ช่วยในการพัฒนาแนวความคิดของผู้เรียนให้สร้างความรู้ใหม่ได้ด้วยตนเอง มีหลักการที่สำคัญ 4 ข้อ คือ การฟังและพูด การอ่าน การเขียน และการสะท้อน หรือโต้ตอบความคิดเห็น

1. การฟังและการพูด การฟังนับเป็นวิธีที่นักเรียนส่วนใหญ่ปฏิบัติแต่การฟังในที่นี้ผู้สอนจะต้องให้ผู้เรียนฟังให้เป็น คือจับใจความสำคัญของเรื่องที่ฟังให้ได้ เมื่อฟังได้แล้วผู้เรียนควรจะต้องสื่อสารออกมาเป็นคำพูดให้ผู้อื่นเข้าใจได้ สามารถพูดสื่อสารข้อคิดเห็นของตนเองได้

2. การอ่าน การอ่านเป็นปัจจัยหนึ่งที่สำคัญในการเรียนรู้เราสามารถเรียนรู้ได้มากมายจากการอ่าน แต่ในการอ่านแต่ละครั้งผู้สอนต้องมั่นใจว่าผู้เรียนสามารถจับประเด็นที่สำคัญจากเรื่องที่ได้

3. การเขียน การเขียนเป็นวิธีการสื่อสารความรู้ที่สำคัญ เพราะในการเขียนถ้าไม่เข้าใจในเนื้อหาอย่างแท้จริง นักเรียนจะไม่สามารถที่จะเขียนด้วยภาษาของตนเองแล้ว สื่อสารให้ตนเองหรือผู้อื่นเข้าใจได้ ดังนั้นในการเขียนแต่ละครั้งนักเรียนจะต้องถ่วงถ่วงและเรียบเรียงความคิดของตนเองได้เป็นอย่างดี ก่อนที่จะลงมือเขียน

4. การสะท้อนหรือการโต้ตอบความคิดเห็น เป็นสิ่งสำคัญมากในการเรียนรู้ด้วยตนเองนั้นจะมีข้อจำกัด อยู่ระดับหนึ่ง แต่เมื่อมีการปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเชื่อมโยงแนวคิดที่มากขึ้นดังนั้นการได้โต้ตอบความคิดเห็นของตนเองและแลกเปลี่ยนเรียนรู้สิ่งที่ตนเองคิดกับผู้อื่นจะช่วยให้ การเรียนรู้มีความหมายมากยิ่งขึ้น

จากการศึกษาหลักการในการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการเรียนรู้เชิงรุก ผู้วิจัยจะสรุปเป็นประเด็นได้ว่าหลักการในการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการเรียนรู้เชิงรุก หมายถึง แนวการสอนที่เชื่อว่าผู้เรียนจะเรียนรู้ได้สูงสุด หากได้มีส่วนร่วมในการเรียนอย่างกระตือรือร้นผู้สอนควรให้ความสำคัญกับความสนใจ ความสามารถตลอดจนประสบการณ์เดิมของผู้เรียน ควรส่งเสริมผู้เรียนให้รู้จักเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง เพื่อเป็นการพัฒนาศักยภาพของตนเองได้อย่างเต็มที่โดยหมายถึงสำคัญของการจัดการเรียนรู้แบบใฝ่รู้ นี้ ก็เพื่อให้นักเรียนเกิดทักษะการเรียนรู้ที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21

2.2.4 ความสำคัญของการจัดการจัดการเรียนรู้เชิงรุก

การจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบเชิงรุกเป็นการลดบทบาทการถ่ายทอดความรู้ของผู้สอนลง เพื่อเพิ่มบทบาทให้กับผู้เรียนในการแสวงหาความรู้ได้ด้วยตนเอง โดยผู้สอนนั้นจะต้องสามารถส่งเสริมหรือกระตุ้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในชั้นเรียนมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนและระหว่างผู้เรียนด้วยกันเอง ผู้สอนต้องมีเทคนิคหรือกิจกรรมต่าง ๆ ที่หลากหลาย โดยเป้าหมายสำคัญของการจัดการเรียนรู้แบบใฝ่รู้นี้ ก็เพื่อให้ นักศึกษาเกิดทักษะการเรียนรู้ที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 ที่จะต้องเป็นผู้มีความรู้มีคุณธรรมจริยธรรม มีความสามารถในการเรียนรู้และพัฒนาตนเอง สามารถประยุกต์ใช้ความรู้เพื่อการดำรงชีวิตในสังคมได้อย่างมีความสุขทั้งทางร่างกายและจิตใจ

สุวรรณ พัทธ์ (2543, น. 10) กล่าวว่า กระบวนการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก เป็นแนวการจัดการเรียนรู้ตาพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติที่ต้องการให้ผู้สอนจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญเพื่อเป็นการสร้างศักยภาพสูงสุดแก่ผู้เรียนให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ และพัฒนาความเชื่อมั่น ในตนเองให้ การจัดการเรียนรู้ มีความหมาย ผู้เรียนเป็นฝ่ายลงมือ กระทำอยู่กับ เนื้อหาที่จะก่อให้เกิดการเรียนรู้โดยการพูดคุย การเขียนการอ่าน การสะท้อน หรือการตั้งคำถาม การเรียนการสอนที่มีความเคลื่อนไหว ใช้ได้ ทั้งกลุ่มเล็ก และห้องเรียนใหญ่ ๆ ผู้เรียนอาจทำงานคนเดียวหรือทำ เป็นกลุ่มก็ได้ และอาจใช้เวลา 2-3 นาที หรือดำเนินการสอนตลอดทั้งหลัก สูตรก็ได้ซึ่งจะตรงกันข้ามกับ การเรียนแบบปกติหรือการสอนแบบดั้งเดิมที่ผู้สอนเป็นฝ่ายรุก ผู้เรียนเป็นฝ่ายรับ หรือถ้าเปรียบเทียบอีกอย่างคือ การเรียนการสอนแบบดั้งเดิมเป็นแบบเหยือก ผู้สอนต้องรินน้ำใส่เหยือก แต่กระบวนการ จัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก ผู้สอนต้องเปิดโอกาสให้ผู้เรียนเป็นฝ่ายสร้างเนื้อหาใหม่ ผู้สอนคอยนำทางเพื่อช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจ และใช้ข้อมูลข่าวสารนั้น ให้เป็นประโยชน์ กล่าวคือช่วยจุดประกายการเรียนรู้ของผู้เรียน จึงจะทำให้ผู้เรียนและการเรียนรู้ของผู้เรียนเป็นไปตามวัตถุประสงค์และเจตนารมณ์ คือต้องเป็นศูนย์ กลางของกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก ซึ่งช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจได้ดีขึ้นและสามารถเก็บกักข้อมูลข่าวสารไว้ในความทรงจำได้นานขึ้น นอกจากนี้ยังมีประสิทธิภาพในการพัฒนากระบวนการรับรู้ในลำดับ ที่สูงขึ้น เช่น การแก้ปัญหา และการคิดวิเคราะห์ผู้เรียนที่เรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ประสบความสำเร็จจากการเรียน การสอนแบบนี้มักจะพอใจและมีผลสะท้อนเชิงบวกมายังผู้ สอนมากขึ้นแต่ในบางครั้งผู้ สอนที่ใช้กระบวนการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบเชิงรุกก็ต้องเกิดปัญหากับนักเรียนที่ไม่สนใจ เวลาที่มีน้อย และการจัดการห้องเรียนให้เหมาะสมทำให้วิธีการสอนแบบเชิงรุก จึงไม่ได้ หมายความว่าผู้ สอนต้องเลิกบรรยายแต่วิธีการสอนแบบเชิงรุกใช้กิจกรรมได้ หลากรูปแบบสมบัติ

ทวีวัฒน์ วัฒนกุลเจริญ (2545, น.1-2) กล่าวว่า การเรียนรู้แบบเชิงรุกเป็นกิจกรรมในการจัดการเรียนการสอนที่มีวิธีการที่หลากหลาย สามารถกระตุ้นความสนใจด้วยกิจกรรมที่สนุก และท้าทายความสามารถของผู้เรียน เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เปิดโอกาสให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยการลงมือปฏิบัติ ผู้เรียนจะได้เชื่อมโยงความรู้เดิม และองค์ความรู้ใหม่จากการได้คิด ได้ปฏิบัติซึ่งเป็นการเรียนรู้ที่มีคุณค่า น่าตื่นเต้น สนุกสนาน ท้าทายความรู้ความสามารถและความสนใจของผู้เรียน ลักษณะของกิจกรรมการเรียนรู้แบบเชิงรุกประกอบด้วยกิจกรรม 4 ประการ คือ การฟังและการพูด การอ่าน การเขียน และการสะท้อนหรือโต้ตอบความคิดเห็น เป็นกิจกรรมในการเรียนที่เน้นทักษะการสื่อสารและทักษะพัฒนาความคิดระดับสูง (Higher-Ordered Thinking) เน้นปฏิบัติมากกว่าการฟังบรรยาย เน้นการวัดประเมินด้านความคิดระดับสูง ให้ข้อมูลย้อนกลับแก่ผู้เรียนเป็นหลัก ลักษณะการเรียนรู้จึงเป็นกระบวนการทางปัญญาที่พัฒนาผู้เรียนอย่างต่อเนื่อง เรียนอย่างมีความสุข สามารถบูรณาการสาระการเรียนรู้สอดคล้องกับความสนใจ ใฝ่หาความรู้รอบด้าน ผึกฝนและพัฒนาตนเองตลอดเวลา เพิ่มพูนศักยภาพได้อย่างมีประสิทธิภาพ

Sweeller (2006, pp. 131-144) กล่าวว่า การเรียนการสอนเชิงรุกเป็นวิธีการสอนรูปแบบหนึ่งที่มีความเหมาะสมกับการเรียนรู้ซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างความเข้าใจ และสามารถนำความรู้ที่ได้นั้นมาประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความตื่นตัวต่อการเรียนรู้ และเป็นการสร้างความกระตือรือร้นในด้านการรู้คิดมากกว่าวิธีการสอน โดยเพียงแต่การท่องจำเพียงอย่างเดียว การเรียนการสอนแบบเชิงรุกจึงมีบทบาทที่ช่วยให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของผู้เรียนสูงขึ้น ผู้เรียนจึงจะเกิดความพึงพอใจในรูปแบบการจัดการเรียนการสอนที่สามารถเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ มีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม ตลอดจนการเรียนการสอนที่ได้ลงมือกระทำมากกว่าการที่ผู้เรียนเป็น ฝ่ายรับความรู้เพียงอย่างเดียว ผู้เรียนสามารถร่วมกิจกรรมการ แสวงหาความรู้ที่ผู้สอนกำหนด อีกทั้งให้ผู้เรียนได้ใช้ความสามารถ ใช้กระบวนการคิดขั้นสูง ได้แก่ ด้านการวิเคราะห์การ สังเคราะห์ และการประเมินค่า

จากการศึกษาความสำคัญของการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบเชิงรุก ผู้วิจัยจะสรุปเป็นประเด็นได้ว่าความสำคัญของการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบเชิงรุก หมายถึง การนำเอาวิธีการสอน เทคนิคการสอนที่หลากหลายมาใช้ออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้และกิจกรรม กระตุ้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในชั้นเรียน เป็นการส่งเสริมปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียนและผู้เรียนกับผู้สอน เป็นการจัดการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นพัฒนากระบวนการเรียนรู้ ส่งเสริมให้ผู้เรียนประยุกต์ใช้ทักษะและเชื่อมโยงองค์ความรู้นำไปปฏิบัติ เพื่อแก้ไขปัญหา หรือประกอบอาชีพในอนาคต และถือว่าเป็น

การจัดการเรียนรู้ประเภทหนึ่งที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีคุณลักษณะสอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงในยุคปัจจุบัน รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ที่เน้นบทบาทและการมีส่วนร่วมของผู้เรียนที่เหมาะสมในการนำไปใช้ในการจัดกิจกรรม “ลดเวลาเรียน เพิ่มเวลารู้”

2.2.5 บทบาทของครูผู้สอนและผู้เรียนในการจัดการเรียนรู้เชิงรุก

การสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ในห้องเรียนนั้นมีแนวคิดที่สำคัญ คือผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ดังนั้นบทบาทที่สำคัญของครูผู้สอนในการออกแบบกิจกรรมต้องสอดคล้องกับความต้องการของผู้เรียน เพื่อพัฒนาผู้เรียน โดยเน้นการนำไปใช้ประโยชน์ในการดำเนินชีวิต ตามยุคสมัย อาทิ การสร้างบรรยากาศที่ส่งเสริมการเรียนรู้ การกระตุ้นการมีส่วนร่วมของผู้เรียน การจัดสิ่งแวดล้อมที่เอื้อต่อการเรียนรู้ การออกแบบกิจกรรมที่หลากหลายและท้าทายความสามารถผู้เรียน สอดคล้องกับ (นวรรตน์ ไชยมพู, 2562, น. 152) กล่าวคือ เป็นผู้อำนวยความสะดวก ผู้สนับสนุนเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ และพัฒนาทักษะของผู้เรียน ในด้านการประเมินค่าจากสิ่งที่พบ การเจรจาต่อรอง หรือ การตัดสินใจ การแก้ปัญหา การทำงาน อย่างอิสระและการทำงานร่วมกับผู้อื่น การมีส่วนร่วมและมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่นเป็นสิ่งจำเป็นต่อการเรียนรู้ ซึ่งถ้าผู้สอนได้แสดงบทบาทเหมาะสมจะช่วยให้เกิดการเรียนรู้เพิ่มมากขึ้น หรือกระตุ้นให้ ผู้เรียน ได้คิดค้นสิ่งใหม่ๆ

ทรงศรี ตุ่นทอง (2545, น. 3) กล่าวว่า บทบาทของครู หมายถึง การจัดกิจกรรมให้นักเรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนรู้ ให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติด้วยวิธีการที่หลากหลาย และกิจกรรมที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในสร้างบรรยากาศในการเรียนรู้ บทบาทของครูผู้สอนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยรูปแบบเชิงรุก นั้นผู้สอนส่วนใหญ่จะแสดงบทบาทการเป็นผู้เขียนบท ผู้ออกแบบกิจกรรมผู้แนะนำและผู้อำนวยความสะดวกและจัดสภาพแวดล้อมที่เอื้อให้ผู้เรียนสร้างความรู้ได้ด้วยตนเอง โดยในระหว่างการจัดกิจกรรมนั้น ผู้สอนจะต้องเป็นผู้แสดงคนหนึ่ง กล่าวคือ เป็นทั้งผู้รับฟัง ผู้ร่วมเรียนรู้ ผู้ร่วมอภิปราย และจะต้องมีการกระตุ้นและหนุนเสริมพลังความคิดให้กับนักเรียนได้ อย่างต่อเนื่อง นอกจากนี้ ผู้สอนจะต้องสร้างบรรยากาศของการมีส่วนร่วม และการเจรจาโต้ตอบที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ที่ดีกับผู้สอนและเพื่อนในชั้นเรียนด้วย

ฉันทัน แก้วชัยเจริญกิจ (2552, น. 26 – 28) กล่าวว่า ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) นั้นผู้เรียนจะต้องถูกเปลี่ยนบทบาทจากผู้รับความรู้ ไปสู่การเป็น ผู้มีส่วนร่วมในการสร้างความรู้โดยจะต้องสามารถแสวงหาความรู้ได้ด้วยตนเอง รู้จักคิด วิเคราะห์ การให้เหตุผล การกล้าแสดงออก และมีความคิดสร้างสรรค์

จากการศึกษาบทบาทของครูผู้สอนและผู้เรียนในการจัดการเรียนรู้เชิงรุก ผู้วิจัยจะสรุปเป็นประเด็นได้ว่า หมายถึง การจัดการเรียนการสอนแบบการเรียนรู้เชิงรุก มีหลักการสำคัญ คือ

การลดบทบาทการถ่ายทอดความรู้ของผู้สอนลง เพื่อเพิ่มบทบาทให้กับผู้เรียนในการแสวงหาความรู้ได้ด้วยตนเอง โดยผู้สอนนั้นจะต้องสามารถส่งเสริมหรือกระตุ้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในชั้นเรียน มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนและระหว่างผู้เรียนด้วยกันเอง ผู้สอนต้องมีเทคนิคหรือกิจกรรมต่าง ๆ ที่หลากหลาย

2.2.6 เทคนิคและวิธีการจัดการเรียนรู้เชิงรุก

กิจกรรมการเรียนรู้แบบเชิงรุกเป็นกิจกรรมในการจัดการเรียนการสอนที่มีวิธีการที่หลากหลาย สามารถกระตุ้นความสนใจด้วยกิจกรรมที่สนุกและท้าทายความสามารถของผู้เรียน เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เปิดโอกาสให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยการลงมือปฏิบัติ ผู้เรียนจะได้เชื่อมโยงความรู้เดิมและความรู้ใหม่จากการได้คิดได้ปฏิบัติ เป็นการเรียนรู้ที่มีคุณค่า น่าตื่นเต้น สนุกสนาน ท้าทายความรู้ความสามารถและความสนใจของผู้เรียน

นักวิชาการและนักการศึกษาหลายท่านได้เสนอรูปแบบการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบเชิงรุก ไว้ดังนี้

มนตรี ศิริจันทร์ชื่น (2554, น. 27-28) กล่าวว่า ในการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบเชิงรุกสามารถสร้างให้เกิดขึ้นได้ทั้งในห้องเรียนและนอกห้องเรียน รวมทั้งสามารถใช้ได้กับนักเรียนนักศึกษาทุกระดับ ทั้งการเรียนรู้เป็นรายบุคคล การเรียนรู้แบบกลุ่มเล็ก และการเรียนรู้แบบกลุ่ม ได้เสนอตัวอย่างรูปแบบหรือเทคนิค การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่จะช่วยช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดีได้แก่

1. การเรียนรู้แบบแลกเปลี่ยนความคิด คือ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนคิดเกี่ยวกับประเด็นที่กำหนดแต่ละคน ประมาณ 2-3 นาทีจากนั้นให้แลกเปลี่ยนความคิดกับเพื่อนอีกคน 3-5 นาทีและนำเสนอความคิดเห็นต่อผู้เรียนทั้งหมด

2. การเรียนรู้แบบร่วมมือ คือ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนได้ทำงานร่วมกับผู้อื่น โดยจัดเป็นกลุ่มๆ ละ 3-6 คน

3. การเรียนรู้แบบทบทวนโดยผู้เรียน คือการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ทบทวนความรู้และพิจารณาข้อสงสัยต่าง ๆ ในการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้โดยครูจะคอยช่วยเหลือกรณีที่มีปัญหา

4. การเรียนรู้แบบใช้เกม คือ เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้สอนนำเกมเข้าการบูรณาการ ในการเรียนจัดการเรียนจัดการการสอน ซึ่งสามารถใช้ได้ทั้งในชั้นการนำเข้าสู่บทเรียน การสอน การมอบหมายงาน และขั้นการประเมินผล

5. การเรียนรู้แบบวิเคราะห์วิดีโอ คือการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนได้ดูวิดีโอ 5-20 นาทีแล้วให้ผู้เรียนแสดงความคิดเห็นหรือสะท้อนความคิดเกี่ยวกับสิ่งที่ได้ดูอาจโดยวิธีการพูดโต้ตอบกัน การเขียน หรือ ร่วมกันสรุปเป็นกลุ่ม

6. การเรียนรู้แบบโต้วาที คือ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่จัดให้ผู้เรียนได้นำเสนอข้อมูลที่ได้จากประสบการณ์และการเรียนรู้เพื่อยืนยันแนวคิดของตนเองหรือกลุ่ม

7. การเรียนรู้แบบกระบวนการวิจัย คือการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่อิงกระบวนการวิจัย โดยที่ต้องการเรียนรู้วางแผนการเรียน เรียนรู้ตามแผน สรุปความรู้หรือสร้างผลงาน และสะท้อนความคิดในสิ่งที่ได้เรียนรู้หรืออาจเรียกว่าการสอนแบบโครงงาน (Project-Based Learning) หรือ การใช้สมอเป็นฐาน (Problem-based Learning)

8. การเรียนรู้แบบกรณีศึกษา คือ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนได้อ่านกรณีตัวอย่างที่ต้องการศึกษา จากนั้นให้ผู้เรียนวิเคราะห์และแลกเปลี่ยนความคิดเห็นหรือแนวทางแก้ปัญหาภายในกลุ่ม แล้วนำเสนอความคิดเห็นต่อผู้เรียนทั้งหมด

9. การเรียนรู้แบบการเขียนบันทึก คือ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้เรียนจดบันทึกเรื่องราวต่าง ๆ ที่ได้พบเห็น หรือเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในแต่ละวันรวมทั้งเสนอความคิดเพิ่มเติมเกี่ยวกับบันทึกที่เขียน

10. การเรียนรู้แบบการเขียนจดหมายข่าว คือการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนร่วมกันผลิตจดหมายข่าว อันประกอบด้วย บทความ ข้อมูลสารสนเทศข่าวสารและเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น แล้วแจกจ่ายไปยังบุคคลอื่น ๆ

11. การเรียนรู้แบบแผนผังความคิด คือ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนออกแบบแผนผังความคิด เพื่อนำเสนอความคิดรวบยอด และความเชื่อมโยงกันของกรอบความคิด โดยการใช้เส้นเป็นตัวเชื่อมโยง อาจจัดทำเป็นรายบุคคลหรืองานกลุ่ม แล้วนำเสนอผลงานต่อผู้เรียนอื่น ๆ จากนั้นเปิดโอกาสให้ผู้เรียนคนอื่นได้ซักถามและแสดงความคิดเห็นเพิ่มเติม

วิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนีสราญราษฎร์ธานี (2559, น. 5-10) กล่าวว่า ในการเรียนให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย เป็นวิธีการเรียนรู้ในระดับลึก ผู้เรียนจะสร้างความเข้าใจและค้นหาความหมายของเนื้อหาสาระโดยเชื่อมโยงกับประสบการณ์เดิม ได้แก่

1. การเรียนรู้แบบแลกเปลี่ยนความคิด ผู้สอนตั้งปัญหาให้ผู้เรียนคิดหาคำตอบด้วยตนเองก่อน 4-5 นาทีหลังจากนั้นจับคู่กับเพื่อน อภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นแล้วจึงแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันทั้งชั้นเรียน

2. การเรียนรู้แบบร่วมมือ เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนได้ทำงานร่วมกับผู้อื่น โดยการจัดเป็นกลุ่ม ๆ ละ 3-6 คน

3. การเรียนรู้โดยการทบทวนโดยผู้เรียน คือ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ทบทวนความรู้และพิจารณาข้อสงสัยต่าง ๆ ในการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ โดยครูจะคอยช่วยเหลือกรณีที่มีปัญหา

4. การเรียนรู้แบบใช้เกม คือ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้สอนนำเกมเข้าบูรณาการในการเรียนการสอน ซึ่งใช้ได้ทั้งในขั้นการนำเข้าสู่บทเรียน การสอน การมอบหมายงาน และหรือขั้นการประเมินผล

5. การเรียนรู้แบบผู้เรียนสร้างแบบทดสอบ คือ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนสร้างแบบทดสอบจากสิ่งที่ได้เรียนรู้มาแล้ว

6. การเรียนรู้โดยใช้กรณีศึกษา คือการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนได้อ่านกรณีตัวอย่างที่ต้องการศึกษา จากนั้นให้ผู้เรียนวิเคราะห์และแลกเปลี่ยนความคิดเห็นหรือแนวทางแก้ปัญหาภายในกลุ่ม แล้วนำเสนอความคิดเห็นต่อผู้เรียนทั้งหมด

7. การสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน รูปแบบของการจัดการเรียนรู้แบบการใช้ปัญหาเป็นฐาน หรือ PBL มีลักษณะสำคัญดังนี้

7.1 ให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนรู้อย่างแท้จริง

7.2 จัดผู้เรียนเป็นกลุ่มย่อย ๆ ให้มีจำนวนกลุ่มละประมาณ 5-8 คน

7.3 ผู้สอนทำหน้าที่ เป็นผู้อำนวยการความสะดวก หรือผู้ให้คำแนะนำ

7.4 ใช้ปัญหาเป็นตัวกระตุ้น (สิ่งเร้า) ให้เกิดการเรียนรู้

7.5 ลักษณะของปัญหาที่นำมาใช้ในกิจกรรม ต้องมีลักษณะคลุมเครือ ไม่ชัดเจน มีวิธีแก้ไขปัญหาได้อย่างหลากหลาย อาจมีคำตอบได้หลายคำตอบ

7.6 ผู้เรียนเป็นผู้แก้ปัญหาโดยการแสวงหาข้อมูลใหม่ ๆ ด้วยตนเอง

7.7 การประเมินผล ใช้การประเมินผลจากสถานการณ์ ดูจากความสามารถในการปฏิบัติของผู้เรียน ในขณะที่ทำกิจกรรมการเรียนรู้และพิจารณาจาก ผลงานที่เกิดขึ้นจากการเรียนรู้

8. การเรียนรู้เชิงประสบการณ์

8.1 จัดสถานการณ์ ที่จำเป็นต่อการ เรียนรู้

8.2 ผู้เรียนเชื่อมโยงความรู้โดยการสร้างความคิดรวบยอดจากสถานการณ์นั้น

8.3 ผู้เรียนลงปฏิบัติจริง ฝึกทักษะการ แก้ปัญหา และ นำความรู้ไปประยุกต์ใช้

8.4 ผู้สอนเปิดให้ผู้เรียนซักถาม และสะท้อนความคิด อภิปรายสิ่งที่ ได้รับจากสถานการณ์

8.5) ผู้เรียนแลกเปลี่ยนเรียนรู้และนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ใหม่

9. Active reading

- 9.1 คิดในหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา
- 9.2 ให้แต่ละคนอ่านบทความ/ข้อมูลที่เตรียมให้ และเขียนสิ่งที่ได้จากบทความ
- 9.3 จับคู่กับเพื่อน เพื่อพูดคุยแลกเปลี่ยนความคิด
- 9.4 จับกลุ่ม 4 คน แล้วพูดคุยแลกเปลี่ยนความคิด
- 9.5 ผู้สอนอาจให้ข้อคำถามเพื่อกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้/สืบค้นต่อ
- 9.6 แต่ละกลุ่มสรุปความรู้โดยอาจเขียนแผนผังมโนทัศน์ (ลงในกระดาษ

โปสเตอร์)

9.7 นำโปสเตอร์ไปติดที่ผนัง

10. Predict-observe-Explain

- 10.1 ผู้สอนจัด/จำลองสถานการณ์ (ex. การทดลอง ภาพเคลื่อนไหว) ที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่จะเรียนรู้โดยผู้เรียน (รายบุคคล) เขียนทำนายสิ่ง ที่น่าจะเกิดขึ้น
- 10.2 ลงมือปฏิบัติเพื่อสังเกตและบันทึกผล
- 10.3 ผู้สอนควรมีคำถามกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดเป็นลำดับ เพื่อเปรียบเทียบสิ่งที่ทำนายกับสิ่งที่สังเกตได้
- 10.4 อธิบายสิ่งที่สังเกตได้/แลกเปลี่ยนเรียนรู้
- 10.5 อาจทำการทดลอง/สำรวจตรวจสอบ/ค้นคว้าเพิ่มเติม

11. Clarification Pause

เมื่ออธิบายถึงประเด็นที่สำคัญ ผู้สอนควรใช้เวลาให้ผู้เรียนตกผลึก ความคิด และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนซักถามหากต้องการคำอธิบายเพิ่มเติม (ผู้สอนควรจะเดินไปรอบ ๆ ห้อง เพราะผู้เรียนมักไม่กล้าถามหน้าชั้นเรียน)

จากการศึกษาเทคนิควิธีสอนที่เน้นการเรียนรู้ด้วยรูปแบบเชิงรุกที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยจะสรุปเป็นประเด็นได้ว่า หมายถึง กระบวนการจัดการเรียนการสอนที่เน้นการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิควิธีการที่หลากหลาย โดยให้ความสำคัญกับผู้เรียน ให้ผู้เรียนได้เข้ามามีส่วนร่วม ในกระบวนการเพื่อให้เกิดปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนและผู้เรียนด้วยตนเองเน้นการเรียนรู้จากการปฏิบัติจริงและใช้การสนทนาแลกเปลี่ยนเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถสร้างองค์ความรู้ขึ้นได้ด้วยตนเองและสามารถนำไปใช้ในสถานการณ์อื่น ๆ ได้บทบาทของผู้สอนเป็นเพียงผู้อำนวยความสะดวกและเป็นผู้วางแผนในการจัดกิจกรรมในชั้นเรียนเท่านั้น โดยมีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 5 ชั้นซึ่งมีการสอดแทรกกิจกรรมต่าง ๆ

ในงานวิจัยผู้วิจัยได้ใช้เทคนิควิธีสอนที่เน้นการเรียนรู้ด้วยรูปแบบเชิงรุกในรูปแบบ สีสเปาะ5E ซึ่งมีการสอดแทรกกิจกรรมต่าง ๆ ในการทำวิจัยประกอบด้วย 5 ชั้น

2.3 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นความสามารถของนักเรียนในด้านต่าง ๆ ซึ่งเกิดจากนักเรียน ได้รับประสบการณ์จากกระบวนการเรียนการสอนของครู โดยครูต้องศึกษาแนวทางในการวัดและ ประเมินผล การสร้างเครื่องมือวัดให้มีคุณภาพ

2.3.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ทิตินา แคมมณี (2548, น. 10) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า หมายถึง การเข้าถึงความรู้ การพัฒนาทักษะในด้านการเรียน ซึ่งอาจพิจารณาจากคะแนนสอบที่ กำหนดให้ คะแนนที่ได้จากงานที่ครูมอบหมายให้ หรือทั้งสองอย่าง

เยาวดี วิบูลย์ศรี (2548, น. 16) กล่าวว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลจากการ เรียนรู้ที่แต่ละคนได้ศึกษาเรียนรู้มาแล้วในอดีตหรือในปัจจุบัน โดยเป็นผลจากการประเมินความรู้ ทางด้านเนื้อหาวิชาการเป็นหลัก เน้นความตรงเชิงเนื้อหาที่มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของ การศึกษาเป็นสำคัญ

ปราณี กองจินดา (2549, น. 42) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสามารถหรือผลสำเร็จที่ได้รับจากกิจกรรมการเรียนการสอนเป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม และประสบการณ์การเรียนรู้ทางด้านพุทธิพิสัย จิตพิสัย และทักษะพิสัย และยังได้จำแนกผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนไว้ตามลักษณะของวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอนที่แตกต่างกัน

จากความหมายของนักวิชาการและนักการศึกษาผู้วิจัยจะสรุปเป็นประเด็นได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้ตามจริงในการเรียนรู้ผลที่เกิดจากการจัดการจัดการเรียนรู้ ในชั้นเรียนและนอกชั้นเรียน อาจเกิดจากความรู้ประสบการณ์เดิม หรือเกิดจากการเรียนรู้ในชั้น เรียนที่ได้จากการทำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามแนวการเรียนรู้ด้วยรูปแบบเชิงรุก เรื่อง สมบัติของธาตุและสารประกอบ ซึ่งเป็นแบบ ปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

2.3.2 ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

มีนักวิชาการและนักการศึกษาได้ให้ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ ดังนี้

บุญชม ศรีสะอาด (2541, น. 122) ได้ให้ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง เป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดผลการเรียนรู้ในเนื้อหา และจุดประสงค์ในรายวิชาต่าง ๆ ที่เรียนมาในโรงเรียน และสถานศึกษาต่าง ๆ เป็นเครื่องมือหลักของการวัดผล

สมนึก กัททิษณี (2546, น. 55) ได้ให้ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง แบบทดสอบที่วัดสมรรถภาพสมองด้านต่าง ๆ ที่นักเรียนได้รับการเรียนรู้ที่ผ่านมาแล้ว

สมบัติ ท้ายเรือคำ (2551, น. 72) ได้ให้ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง แบบทดสอบวัดระดับความสามารถของผู้เรียนว่ามีความรู้ ความสามารถ และทักษะในเนื้อหาวิชาที่เรียนไปแล้วมากน้อยเพียงใด

จากความหมายของนักการศึกษา ผู้วิจัยจะสรุปเป็นประเด็นได้ว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสำเร็จของผู้เรียนในด้านความรู้และประสิทธิภาพของผู้เรียนที่เกิดจากการเรียนรู้

2.3.3 การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นการวัดว่านักเรียนมีพฤติกรรมต่าง ๆ ตามที่กำหนดไว้ในจุดมุ่งหมายของการเรียนการสอนหรือไม่ มากน้อยเพียงใด เป็นการตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงในด้านต่าง ๆ ของสมรรถภาพทางสมอง

พวงรัตน์ ทวีรัตน์ (2543, น. 29-30) กล่าวว่า เป็นการตรวจสอบความสามารถของสมรรถภาพทางสมองของบุคคลว่าเรียนแล้วรู้อะไรบ้าง และมีความสามารถด้านใดมากน้อยเพียงใด เช่น พฤติกรรม ด้านความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่ามากน้อยอยู่ในระดับใด นั่นคือการวัดผลสัมฤทธิ์เป็นการตรวจสอบพฤติกรรมของนักเรียนในด้านพุทธิพิสัย ที่เป็นการวัด 2 องค์ประกอบตามการวัดและลักษณะของวิชาที่เรียน ดังนี้

1. การวัดด้านปฏิบัติ เป็นการตรวจสอบระดับความฉลาดและทักษะในการปฏิบัติของผู้เรียน โดยมุ่งเน้นให้ผู้เรียนแสดงความสามารถในรูปแบบการกระทำจริง การวัดแบบนี้ต้องใช้ข้อสอบภาคปฏิบัติ (Performance Test)

2. การวัดเนื้อหา เป็นการตรวจสอบความฉลาดเกี่ยวกับเนื้อหาวิชา อันเป็นประสบการณ์และพฤติกรรมของผู้เรียน รวมทั้งความฉลาดด้านต่าง ๆ การวัดแบบนี้ต้องใช้ข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ (Achievement Test)

พิมพันธ์ เดชะคุปต์ (2544, น. 110-114) กล่าวถึงการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสรุปได้ดังนี้

1. ด้านพุทธิพิสัย ในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านวิชาการตามหลักของคลอเฟเฟอร์ วัดได้จากพฤติกรรม 4 ด้าน คือ ความรู้ ความเข้าใจ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และการนำไปใช้
2. ด้านทักษะพิสัย เป็นผลสัมฤทธิ์ที่เน้นความชำนาญในการปฏิบัติและการดำเนินงาน เช่น การใช้อุปกรณ์เครื่องมือต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้อง รวดเร็ว และมีความแม่นยำในขณะที่ทำการทดลองหรือปฏิบัติ วิธีวัดพฤติกรรมด้านทักษะพิสัยจะวัดโดยการสังเกตขณะปฏิบัติการทดลอง
3. ด้านจิตพิสัย เป็นผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่เน้นความสนใจ ความซาบซึ้ง เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ คารินและซันด์ได้เสนอวิธีการวัดผู้ที่มีพฤติกรรมด้านเจตคติวิทยาศาสตร์ด้วยการสังเกตโดยใช้แบบสังเกตทั่วไป วัดด้วยแบบที่เป็นมาตรฐานค่า ประเมินด้วยแบบประเมินตนเอง การสัมภาษณ์

จากแนวคิดของการการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักการศึกษา ผู้วิจัยสรุปได้ว่าแนวคิดของการการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง การวัดถึงความสามารถและสมรรถนะของผู้เรียนที่เกิดจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับเนื้อหาและความสามารถของผู้เรียนทางสมองของบุคคลว่าเรียนแล้วรู้อะไรบ้าง รวมถึงพฤติกรรมด้านต่าง ๆ อันเป็นผลมาจากการเรียนการสอน

2.3.4 ประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นเครื่องมือสำคัญที่ครูผู้สอน ใช้วัดพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนด้านความรู้ ทักษะและกระบวนการรวมไปถึงสมรรถภาพทางสมองด้านต่าง ๆ ซึ่งมีนักวิชาการและนักการศึกษาได้กล่าวถึงประเภทแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ดังนี้

สิริพร ทิพย์คง (2545, น. 193) ได้กล่าวว่า แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มี 2 ประเภท สามารถสรุปแบบทดสอบแต่ละประเภทได้ดังนี้

1. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์มาตรฐาน มีการดำเนินการสอบและแปลคะแนนแบบมาตรฐาน สร้างโดยผู้เชี่ยวชาญในแต่ละสาขาวิชา และยอมรับในคุณภาพที่สามารถขยายอิงสู่ประชากรได้ การดำเนินการในการใช้แบบทดสอบมาตรฐานต้องทำคู่มือทุกอย่าง ไม่ว่าจะเป็นการ แจกแจง การอธิบาย การใช้เวลา การตรวจ และการแปลคะแนนของผู้สอบ

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่ครูสร้างขึ้น โดยสร้างตามวัตถุประสงค์ของครู

ผู้สอน เป็นคำถามที่เกี่ยวกับความรู้ที่นักเรียนได้เรียนในห้องเรียน ซึ่งเป็นการทดสอบว่านักเรียนมีความรู้มากแค่ไหน บกพร่องส่วนใด เพื่อจะได้สอนซ่อมเสริม หรือเป็นการวัดเพื่อดูความพร้อมที่จะเรียนในเนื้อหาใหม่ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความต้องการของครูผู้สอน

บุญชม ศรีสะอาด (2545, น. 53) ได้กล่าวว่า แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง แบบทดสอบที่ใช้วัดความรู้ความสามารถของบุคคลในด้านวิชาการ ซึ่งเป็นผลมาจากการเรียนรู้ในเนื้อหาสาระและจุดประสงค์ของวิชา อาจจำแนกออกได้เป็น 2 ประเภท คือ

1. แบบทดสอบอิงเกณฑ์ (Criterion Referenced Test) คือแบบทดสอบที่สร้างขึ้นตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม มีคะแนนจุดตัดและคะแนนเกณฑ์สำหรับใช้ตัดสินว่าผู้สอบมีความรู้ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้หรือไม่ การวัดตามจุดประสงค์เป็นหัวใจสำคัญของข้อสอบประเภทนี้

2. แบบทดสอบอิงกลุ่ม (Norm Referenced Test) คือแบบทดสอบที่มุ่งสร้างเพื่อวัดให้ครอบคลุมหลักสูตร จึงสร้างตัวตารางวิเคราะห์หลักสูตร ความสามารถในการจำแนกผู้สอบตามความเก่งอ่อนได้ดีเป็นหัวใจของข้อสอบประเภทนี้ การรายงานผลการจำแนกอาศัยคะแนนมาตรฐานซึ่งเป็นคะแนนที่สามารถแสดงถึงสถานภาพความสามารถของบุคคลนั้นเมื่อเปรียบเทียบกับบุคคลอื่นที่ใช้กลุ่มเปรียบเทียบ

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546, น. 28) กล่าวว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ครูสร้างขึ้น จำแนกออกเป็น 8 ประเภท สามารถสรุปแต่ละประเภทได้ดังนี้

1. แบบทดสอบแบบเลือกตอบ ใช้วัดผลได้ทั้งด้านความรู้ ความคิด ทฤษฎี หลักการตัดสินใจ ตลอดจนความสามารถด้านทักษะกระบวนการ

2. แบบทดสอบแบบถูกผิด โดยมีการนำเสนอข้อความเกี่ยวกับความรู้ ความเข้าใจ หลักการ ทฤษฎี การแปลความหมายหรือการกำหนดตัวแปร

3. แบบทดสอบแบบจำคู่ เป็นแบบทดสอบที่มีลักษณะการนำเสนอข้อความ 2 ส่วนให้เลือกเพื่อจับคู่กัน ซึ่งโดยทั่วไปจำนวนข้อสอบของคำตอบจะมีมากกว่าคำถาม

4. แบบทดสอบแบบเปรียบเทียบ ประกอบด้วยข้อความที่ต้องการให้ผู้เรียนพิจารณาในรูปของ มากกว่า เท่ากับ น้อยกว่า หรือสรุปไม่ได้

5. แบบทดสอบแบบเติมคำ ผู้ตอบต้องแสดงความรู้ความสามารถด้วยการเขียนตอบที่เป็นผลลัพธ์ของปัญหา

6. แบบทดสอบแบบเขียนตอบ โดยให้ผู้สอบแสดงความรู้ ความสามารถ ด้วยการเขียนตอบ แสดงวิธีทำ หรือสรุปผลจากวิธีทำ โดยแสดงเหตุผลประกอบ

7. แบบทดสอบแบบต่อเนื่อง เป็นการผสมผสานแบบทดสอบหลายรูปแบบไว้ด้วยกัน เช่น แบบทดสอบเลือกตอบกับแบบถูกผิด

8. แบบทดสอบแสดงวิธีทำ เป็นแบบทดสอบที่ให้ผู้เรียนแสดงวิธีการแก้ปัญหาใช้การประเมินได้ครอบคลุมทั้งมโนทัศน์และวิธีการคิด การวางแผน รวมทั้งความสามารถของทักษะกระบวนการ

จากการศึกษาลักษณะแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากนักการศึกษาหลายท่าน ผู้วิจัยจะสรุปเป็นประเด็นได้ว่า ลักษณะแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง เป็นแบบทดสอบที่ใช้ในการวัดประสิทธิผลและประสิทธิผลของผู้เรียนที่ได้รับจากการจัดการเรียนรู้ของครูผู้สอน ในงานวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้เลือกแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชนิดปรนัย 4 ตัวเลือก ประเภทอิงเกณฑ์

2.3.5 คุณลักษณะที่ดีของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ชวาล แพรัตกุล (2518, น. 123-136) กล่าวถึงลักษณะของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่ดีไว้ดังนี้

1. ต้องเที่ยงตรง แบบทดสอบที่มีความเที่ยงตรงสูงคือแบบทดสอบที่วัดได้อย่างถูกต้องตามจุดมุ่งหมาย
2. ต้องยุติธรรม ลักษณะโจทย์คำถามทั้งหลายไม่มีช่องทางแนะให้เด็กเดาคำตอบได้ ไม่เปิดโอกาสให้เด็กเกียจคร้านที่จะดูตำราแต่ตอบได้ดี
3. ต้องถามลึก วัดความลึกซึ่งของวิทยาการตามแนวตั้งมากกว่าที่จะวัดตามแนวกว้างว่ารู้มากน้อยเพียงใด
4. ต้องมีการช่วยเป็นเยี่ยงอย่าง โดยคำถามมีลักษณะทำทนายชักชวนให้คิด
5. ต้องมีความจำเพาะเจาะจง เด็ก ๆ อ่านคำถามแล้วต้องมีเข้าใจแจ่มชัดว่าครูนั่นสื่อหรือถามถึงอะไร ให้คิดอะไร ไม่ถามคลุมเครือ
6. ต้องมีความเป็นปรนัย ทั้งคำถาม วิธีการให้คะแนน ตลอดจนการแปลความหมายของการให้คะแนน
7. ต้องมีประสิทธิภาพ คือสามารถให้คะแนนที่มีความเที่ยงตรงและมีเชื่อถือได้
8. ต้องมีความยากพอเหมาะหรือพอสมควร
9. ต้องมีค่าอำนาจจำแนก สามารถที่จะแยกประเด็นออกเป็นประเภทๆ หรือส่วนๆ ได้
10. อดมีความเชื่อมั่นได้ ข้อสอบนั้นสามารถให้คะแนนได้คงที่แน่นอน ไม่มีการแปรผัน

เขาวดี วิบูลย์ศรี (2528, น. 47-48) ได้กล่าวถึงคุณลักษณะที่ดีของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ดังนี้

1. เนื้อหาหรือทักษะที่ครอบคลุมในแบบทดสอบนั้นจะต้องเป็นพฤติกรรมที่สามารถวัดผลสัมฤทธิ์ได้
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ใช้แบบทดสอบวัดนั้น ถ้านำไปเปรียบเทียบกับจะต้องให้ทุกคนมีโอกาสเรียนรู้ในสิ่งต่าง ๆ เหล่านี้ได้ครอบคลุมและเท่าเทียมกัน
3. วัดให้ตรงกับจุดประสงค์ทุกอย่างของการสอน และต้องมั่นใจว่าได้วัดสิ่งที่ต้องการวัดได้จริง
4. การวัดผลเป็นการวัดทางอ้อม เป็นการยากที่จะใช้ข้อสอบแบบเขียนตอบวัดพฤติกรรมตรง ๆ ของบุคคลได้ สิ่งที่วัดได้คือการตอบสนองของข้อสอบ ดังนั้นการเปลี่ยนวัตถุประสงค์ให้เป็นพฤติกรรมที่จะสอบจะต้องทำอย่างรอบคอบและถูกต้อง
5. ต้องมั่นใจว่าการวัดผลสิ่งนั้นเป็นตัวแทนแท้จริงได้
6. การวัดผลสัมฤทธิ์จะเป็นเครื่องช่วยในการพัฒนางานการสอนของครู และช่วยในการเรียนของเด็ก
7. ทดสอบเสร็จต้องมีการสอนเพื่อให้เกิดความเข้าใจในเนื้อหา
8. ควรใช้คำถามให้สอดคล้องกับเนื้อหา และวัตถุประสงค์ที่ได้ตั้งไว้
9. ให้ข้อสอบมีความเหมาะสมกับนักเรียนในด้านต่าง ๆ เช่นความยากง่าย และเวลาในการทำแบบทดสอบ

จากที่ได้ศึกษาคุณลักษณะที่ดีของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผู้วิจัยจะสรุปเป็นประเด็นได้ว่า

1. แบบทดสอบต้องมีความเป็นปรนัย ทั้งข้อคำถาม และการตรวจให้คะแนน
2. แบบทดสอบต้องวัดได้ตามจุดมุ่งหมาย ข้อคำถามต้องสอดคล้องกับเนื้อหา และวัตถุประสงค์ และควรเน้นในการวัดความสามารถในการใช้ความรู้ให้เป็นประโยชน์ หรือการนำความรู้ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ ๆ
3. การวัดผลสัมฤทธิ์ เป็นการวัดความเจริญงอกงามของนักเรียน เป็นการวัดเปลี่ยนแปลง และวัดความก้าวหน้าของนักเรียน ดังนั้นครูจะต้องทราบมาก่อนเรียนนักเรียนมีความรู้ความสามารถอย่างไร เมื่อเรียนเสร็จแล้วมีความรู้แตกต่างจากเดิมหรือไม่ โดยการทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียน

2.3.6 แนวคิดและทฤษฎีที่ใช้เป็นแนวในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546, น. 11) ได้กล่าวถึงแนว ความคิด และทฤษฎีที่ใช้เป็นแนวในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่นักการศึกษาได้ กล่าวถึงมากที่สุดคือแนวคิดของ Bloom ซึ่งใช้วัดด้านพุทธิพิสัย แบ่งออกเป็น 6 ประเภท ได้แก่

1. ความรู้ ความจำ เป็นเรื่องที่ต้องการรู้ว่าผู้เรียนระลึกได้จำข้อมูลที่เป็นข้อเท็จจริงได้ เพราะข้อเท็จจริงบางอย่างมีค่าต่อการเรียนรู้

2. ความเข้าใจ แสดงถึงระดับความสามารถการแปลความ การตีความ และขยายความในเรื่องราวและในเหตุการณ์ต่าง ๆ ได้ เช่น การจับใจความ การอธิบายความหมาย การอธิบายเนื้อหาได้

3. การนำไปใช้ ต้องอาศัยความเข้าใจเป็นพื้นฐานในการช่วยตีความของข้อมูล เมื่อต้องการทราบว่าข้อมูลนั้นมีประเด็นสำคัญอะไรบ้าง ต้องรู้จักการเปรียบเทียบแยกแยะความแตกต่างของข้อมูลโดยใช้เหตุผลพิจารณา

4. การวิเคราะห์ เป็นทักษะทางปัญญาในระดับที่สูง จะเน้นการแยกแยะข้อมูลออกเป็นส่วนย่อย ๆ และพยายามมองหาส่วนประกอบของความสัมพันธ์และการจัดรวบรวม Bloom ได้แยกจุดมุ่งหมายของการวิเคราะห์ออกเป็น 3 ระดับ คือ การพิจารณาหรือจัดประเภทองค์ประกอบ การสร้างความสัมพันธ์ที่เกี่ยวข้องกันระหว่างองค์ประกอบนั้น ๆ และการคำนึงถึงหลักการที่ได้จัดรวบรวมไว้

5. การสังเคราะห์ เป็นการนำเอาองค์ประกอบต่าง ๆ ที่แยกแยะกันแล้วนั้นนำมา รวมกันในรูปแบบใหม่ ถ้าสังเคราะห์ได้ก็แสดงว่าประเมินได้

6. การประเมินค่า เป็นการใช้เกณฑ์และมาตรฐานเพื่อพิจารณาจุด มุ่งหมายว่าเป็นไปตามสิ่งที่ต้องการไว้หรือไม่ ซึ่งเกณฑ์และมาตรฐานเป็นแนวทางในการตัดสินคุณค่า

ประวิตร ชูศิลป์ (2524, น. 21-31) ได้กล่าวถึงแนวความคิดและทฤษฎีที่เป็นแนวในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ไว้ 4 ด้าน คือ

1. ด้านความรู้ ความจำ หมายถึง ความสามารถในการระลึกถึงสิ่งที่เคยเรียนรู้มาแล้วเกี่ยวกับข้อเท็จจริง ความคิดรวบยอด หลักการ กฎ และทฤษฎี

2. ด้านความเข้าใจ หมายถึง ความสามารถในการจำแนกความรู้ได้เมื่อปรากฏอยู่ในรูปแบบใหม่ และความสามารถในการแปลความรู้จากสัญลักษณ์หนึ่งไปยังอีกสัญลักษณ์หนึ่ง

3. การนำความรู้ไปใช้ หมายถึง ความสามารถในการนำความรู้และวิธีการต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ หรือที่ต่างไปจากที่เคยเรียนรู้มาแล้ว โดยเฉพาะอย่างยิ่งการนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน

4. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

จากที่ได้ศึกษาแนวความคิดและทฤษฎีที่ใช้เป็นแนวในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักการศึกษาผู้วิจัยจะสรุปเป็นประเด็นได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสำเร็จของผู้เรียนในด้านความรู้และประสิทธิภาพของผู้เรียนที่เกิดจากการเรียนรู้

2.3.7 หลักการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

บุญชม ศรีสะอาด (2546, น.56-58) ได้กล่าวถึงการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยดำเนินการตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. วิเคราะห์จุดประสงค์เนื้อหาวิชาและทำตารางกำหนดลักษณะข้อสอบขั้นแรก
 ต้องทำการวิเคราะห์ว่าวิชาหรือหัวข้อที่สร้างข้อสอบวัดผลนี้มีจุดประสงค์ของการสอนหรือจุดประสงค์การเรียนรู้อะไรบ้างทำการวิเคราะห์เนื้อหาวิชาว่ามีโครงสร้างอย่างไรจัดเขียนหัวข้อใหญ่หัวข้อย่อยทุกหัวข้อพิจารณาความเกี่ยวข้องความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหาเหล่านั้นจากนั้นก็จัดทำตารางกำหนดลักษณะข้อสอบหรือที่เรียกว่าตารางวิเคราะห์หลักสูตรตารางนี้มี 2 มิติคือด้านเนื้อหากับสมรรถภาพที่ต้องการวัดเขียนหัวข้อเนื้อหาที่เป็นหัวข้อเรื่องใหญ่ๆตามหลักสูตรวิชานั้นลงไปในแต่ละแถวของตารางตามลำดับส่วนด้านบนจะเป็นสมรรถภาพซึ่งได้จากการวิเคราะห์จุดประสงค์และในการทำตารางกำหนดลักษณะของข้อสอบนั้นขั้นแรกสุดพิจารณาว่าจะออกข้อสอบทั้งหมดกี่ข้อเขียนจำนวนข้อลงในช่องรวมช่องสุดท้ายจากนั้นพิจารณาว่าหัวข้อเรื่องใดสำคัญมากน้อยเขียนลำดับความสำคัญลงไปแล้วกำหนดจำนวนข้อสอบที่จะวัดในแต่ละหัวข้อตามอันดับความสำคัญจากนั้นกำหนดจำนวนข้อในแต่ละช่องจำนวนข้อสอบที่จะวัดในแต่ละช่องขึ้นอยู่กับว่าเรื่องนั้นต้องการให้เกิดสมรรถภาพในด้านใดมากน้อยกว่ากันการวิเคราะห์จุดประสงค์ในการสร้างข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแนวความคิดในการวัดที่นิยมกัน ได้แก่การเขียนข้อสอบวัดตามการจัดประเภทจุดประสงค์ทางการศึกษาด้านพุทธิพิสัย (Cognitive) ซึ่งจำแนกจุดประสงค์ทางการศึกษาด้านพุทธิพิสัยออกเป็น 6 ประเภทได้แก่วัดด้านความรู้ความจำ (Knowledge) วัดด้านความเข้าใจ (Comprehension) วัดด้านการนำไปใช้ (Application) วัดด้านการวิเคราะห์ (Analysis) วัดด้านสังเคราะห์ (Synthesis) และด้านประเมินค่า (Evaluation)

2. กำหนดแบบของข้อคำถามและศึกษาวิธีการเขียนข้อสอบทำการพิจารณาและตัดสินใจว่าจะใช้ข้อคำถามรูปแบบใดศึกษาวิธีการเขียนข้อสอบศึกษาวิธีการเขียนข้อสอบหลักการเขียนคำถามสมรรถภาพต่าง ๆ ศึกษาเทคโนโลยีในการเขียนข้อสอบเพื่อนำมาใช้เป็นหลักในการเขียนข้อสอบ

3. เขียนข้อสอบโดยใช้ตารางกำหนดลักษณะของข้อสอบที่จัดทำไว้ชั้นที่ 1 เป็นกรอบซึ่งจะทำให้สามารถออกข้อสอบวัดได้ครอบคลุมทุกหัวข้อเนื้อหาและทุกสมรรถภาพส่วนรูปแบบและเทคนิคในการเขียนข้อสอบยึดตามที่ศึกษาในชั้นที่ 2

4. ตรวจสอบข้อสอบนำข้อสอบที่ได้เขียนไว้ในชั้นที่ 3 มาพิจารณาทบทวนอีกครั้งหนึ่งโดยพิจารณาความถูกต้องตามตารางกำหนดลักษณะข้อสอบหรือไม่ภาษาที่ใช้เขียนมีความชัดเจนเข้าใจง่ายเหมาะสมดีแล้วหรือไม่ตัวถูกตัวลวงเหมาะสมกับเข้ากับหลักเกณฑ์หรือไม่หลังพิจารณาข้อบกพร่องแล้วนำเอาข้อวิจารณ์นั้นมาพิจารณาปรับปรุงแก้ไขให้เหมาะสมยิ่งขึ้น

5. พินิจแบบทดสอบฉบับทดลองนำข้อสอบทั้งหมดมาพินิจเป็นแบบทดสอบโดยพินิจคำชี้แจงหรือคำอธิบายวิธีการทำแบบทดสอบไว้ที่ปกของแบบทดสอบอย่างละเอียดและชัดเจนการจัดพินิจรูปแบบให้เหมาะสม

6. ทดลองใช้วิเคราะห์คุณภาพและปรับปรุงนำแบบทดสอบไปทดลองกับกลุ่มที่คล้ายกันกับกลุ่มตัวอย่างที่จะสอบจริงซึ่งได้เรียนในวิชาเนื้อหาที่จะสอบแล้วนำผลการสอบมาตรวจให้คะแนนทำการวิเคราะห์คุณภาพคัดเลือกเอาข้อที่มีคุณภาพเข้าเกณฑ์ตามจำนวนที่ต้องการถ้าข้อที่เข้าเกณฑ์มีจำนวนมากว่าที่ต้องการก็ตัดข้อที่มีเนื้อหามากกว่าที่ต้องการซึ่งเป็นข้อสอบที่มีอำนาจจำแนกต่ำสุดออกตามลำดับนำเอาผลการสอบที่คิดเฉพาะข้อสอบเข้าเกณฑ์เหล่านั้นมาคำนวณหาค่าความเชื่อมั่น

7. พินิจแบบทดสอบฉบับจริงนำข้อสอบที่มีอำนาจจำแนกและระดับความยากเข้าเกณฑ์ตามจำนวนที่ต้องการในชั้นตอนที่ 6 มาพินิจเป็นแบบทดสอบฉบับที่จะใช้จริงซึ่งจะต้องมีคำชี้แจงวิธีทำด้วยและในการพินิจนอกจากใช้รูปแบบที่เหมาะสมแล้วควรคำนึงถึงความประณีตความถูกต้องซึ่งจะต้องตรวจทานให้ดี

สมนึก ภัททิพยชนี (2546, น.64-77) ได้สรุปหลักในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ไว้ดังนี้

1. เขียนตอนนำให้เป็นประโยคที่สมบูรณ์และชัดเจนในเนื้อหา
2. เน้นเรื่องที่จะถามให้ชัดเจน ไม่คลุมเครือ มีความเป็นปรนัย
3. ควรถามในเรื่องที่มีคุณค่าต่อการวัด ไม่ควรถามเฉพาะความจำตามตำรา
4. หลีกเลี่ยงคำถามปฏิเสธ ถ้าจำเป็นต้องใช้ก็ควรขีดเส้นใต้คำปฏิเสธ
5. อย่าใช้คำฟุ่มเฟือย ควรถามปัญหาโดยตรง ให้รัดกุม และชัดเจนขึ้น
6. เขียนตัวเลือกให้เป็นเอกพจน์ ให้เป็นลักษณะใดลักษณะหนึ่ง
7. ควรเรียงลำดับตัวเลขในตัวเลือกต่าง ๆ ได้แก่ คำถามที่เป็นตัวเลขนิยมเรียงจาก

น้อยไปมาก

8. ใช้ตัวเลือกปลายเปิดและปลายปิดให้เหมาะสม ตัวเลือกปลายเปิดได้แก่ ตัวเลือกสุดท้ายใช้คำว่า ไม่มีคำตอบถูก ที่กล่าวมาผิดหมดทุกข้อ หรือสรุปแน่นอนไม่ได้

9. ข้อเดียวต้องมีคำตอบเดียว และต้องสร้างข้อตัวลวงให้รัดกุม

10. เขียนตัวถูก ตัวผิดและให้ถูกต้องตามหลักวิชา เช่น ให้สอดคล้องกับแนวความเชื่อของสังคม หรือ คำพังเพยทั่ว ๆ ไปไม่ได้ เพราะการจัดการเรียนการสอนนั้นมุ่งให้นักเรียนรับทราบถึงความจริงตามหลักวิชาเป็นสำคัญ จำนำความเชื่อมาอ้างอิงไม่ได้

11. เขียนให้ตัวเลือกเป็นอิสระจากกัน ซึ่งพยายามอย่าให้ตัวเลือกใดตัวเลือกหนึ่งเป็นส่วนประกอบของตัวเลือกอื่น ๆ และต้องให้แต่ละตัวเป็นอิสระจากกันอย่างแท้จริง

12. อย่าแนะนำคำตอบให้มีหลายกรณี เช่น การใช้ข้อความของคำตอบถูกซ้ำกับคำถาม หรือเกี่ยวข้องกันอย่างเห็นได้ชัดเจน

จากที่ได้ศึกษาหลักการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผู้วิจัยจะสรุปเป็นประเด็นได้ว่าหลักการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง หลักการสร้างนั้นต้องมีการระบุเนื้อหาที่ชัดเจน ครอบคลุม เลือกลงในเรื่องที่ต้องการสร้าง ไม่ใช่คำที่ฟุ่มเฟือย เลือกใช้ตัวเลือกที่เหมาะสม

2.3.8 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

บุญเชิด ภิญ โญ (2526, น. 21-30) กล่าวถึงขั้นตอนในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ดังนี้

1. พิจารณาถึงจุดประสงค์ของการนำแบบทดสอบไปใช้ ซึ่งจำเป็นต้องเรียนรู้ก่อนว่าเรานำแบบทดสอบไปใช้เพื่ออะไร และต้องสัมพันธ์กับการสอน เช่น การตรวจสอบความรู้เดิม เพื่อวินิจฉัยถึงข้อบกพร่อง และตรวจสอบความก้าวหน้าหลังเรียน

2. พิจารณาถึงเนื้อหาและพฤติกรรมที่ต้องการวัด โดยให้มีความสอดคล้องและสัมพันธ์กันกับเนื้อหาที่เรียน เช่น การวิเคราะห์เนื้อหา และจุดประสงค์ ความยากง่ายของเนื้อหา

3. สร้างข้อสอบ โดยศึกษาจากตารางวิเคราะห์หลักสูตร และจุดประสงค์ และสร้างเป็นฉบับทดลอง

4. นำไปทดลองสอบ เพื่อวิเคราะห์ประเมินผลของแบบทดสอบ เช่น ความเที่ยงตรง ความเชื่อมั่น อำนาจจำแนก ความยากง่าย ความเป็นปรนัย ความเฉพาะเจาะจง ประสิทธิภาพ ความสมดุล ความยุติธรรม และความเหมาะสมของเวลา

5. ปรับปรุงแก้ไขแบบทดสอบ

6. สร้างแบบทดสอบฉบับจริง

บุญชม ศรีสะอาด (2545, น. 59-61) กล่าวถึงขั้นตอนในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ดังนี้

1. วิเคราะห์จุดประสงค์และเนื้อหา โดยการวิเคราะห์ว่ามีเนื้อหาใดบ้างที่ต้องการให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และพฤติกรรมการเรียนรู้

2. กำหนดพฤติกรรมย่อยที่จะออกข้อสอบ กำหนดจำนวนข้อ แล้วพิจารณาว่าต้องออกข้อสอบเกินไว้หัวข้อละไม่ต่ำกว่า 25 % เนื่องจากที่นำไปทดสอบและวิเคราะห์หาคุณภาพของข้อสอบรายข้อแล้วจะตัดข้อที่มีคุณภาพไม่เข้าเกณฑ์ออก จะได้ไม่น้อยกว่าข้อที่ต้องการจริง

3. กำหนดรูปแบบของข้อคำถาม และศึกษาวิธีการเขียนข้อสอบ

4. สร้างแบบทดสอบตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

5. ตรวจสอบข้อสอบโดยการพิจารณาข้อคำถามและตัวเลือกอีกครั้ง ด้านความถูกต้องตามหลักวิชา ภาษาที่ใช้เขียน

6. นำเสนออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบความถูกต้อง จากนั้นส่งให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความเที่ยงตรงตามเนื้อหา ไม่ต่ำกว่า 3 คน เพื่อพิจารณาความสอดคล้องของข้อคำถามและจุดประสงค์

7. ทดลองใช้ เพื่อวิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบ แล้วนำไปปรับปรุง

8. สร้างแบบทดสอบฉบับจริง โดยเลือกข้อที่มีค่าความยากง่าย และอำนาจจำแนกที่อยู่ในเกณฑ์ มาสร้างเป็นแบบทดสอบฉบับจริง

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีจุดมุ่งหมายในการสร้างเพื่อทราบสาเหตุวินิจฉัย และตรวจสอบความก้าวหน้าของผู้เรียน ผู้วิจัยสรุปขั้นตอนในการสร้างได้ดังนี้

1. วิเคราะห์จุดประสงค์และเนื้อหา โดยการวิเคราะห์ว่ามีเนื้อหาใดบ้างที่ต้องการให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และพฤติกรรมการเรียนรู้

2. กำหนดพฤติกรรมย่อยที่จะออกข้อสอบ กำหนดจำนวนข้อ แล้วพิจารณาว่าต้องออกข้อสอบเกินไว้หัวข้อละไม่ต่ำกว่า 25 % เนื่องจากที่นำไปทดสอบและวิเคราะห์หาคุณภาพของข้อสอบรายข้อแล้วจะตัดข้อที่มีคุณภาพไม่เข้าเกณฑ์ออก จะได้ไม่น้อยกว่าข้อที่ต้องการจริง

3. กำหนดรูปแบบของข้อคำถาม และศึกษาวิธีการเขียนข้อสอบ

4. สร้างแบบทดสอบตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

5. ตรวจสอบข้อสอบโดยการพิจารณาข้อคำถามและตัวเลือกอีกครั้ง ด้านความถูกต้องตามหลักวิชา ภาษาที่ใช้เขียน

6. นำเสนออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบความถูกต้อง จากนั้นส่งให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความเที่ยงตรงตามเนื้อหา ไม่ต่ำกว่า 3 คน เพื่อพิจารณาความสอดคล้องของข้อคำถามและจุดประสงค์

7. ทดลองใช้ เพื่อวิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบ แล้วนำไปปรับปรุง

8. สร้างแบบทดสอบฉบับจริง โดยเลือกข้อที่มีค่าความยากง่าย และอำนาจจำแนกที่อยู่ในเกณฑ์ มาสร้างเป็นแบบทดสอบฉบับจริง

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีจุดมุ่งหมายในการสร้างเพื่อทราบสาเหตุวินิจฉัย และตรวจสอบความก้าวหน้าของผู้เรียน ผู้วิจัยสรุปขั้นตอนในการสร้างได้ดังนี้

1. ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และหลักสูตรสถานศึกษา

2. สร้างแบบทดสอบให้ครอบคลุมทุกวัตถุประสงค์

3. นำแบบทดสอบเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข

4. นำแบบทดสอบเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญเพื่อพิจารณาคัดขีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์ แล้วนำมาวิเคราะห์หาค่าความสอดคล้อง

5. จัดพิมพ์แบบทดสอบเป็นฉบับที่ทดลองใช้ (Try Out)

6. นำแบบทดสอบฉบับทดลองใช้ (Try Out) กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง

7. วิเคราะห์ หาค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่น

8. จัดพิมพ์แบบทดสอบที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพแล้วเป็นฉบับจริงเพื่อใช้ทดลองกับกลุ่มตัวอย่างจริง

จากที่ได้ศึกษาขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนพบว่าในขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบต้องศึกษาหลักสูตร มีการพิจารณาถึงจุดประสงค์ เนื้อหาและพฤติกรรมที่เราจะนำไปวัดว่ามีความสอดคล้องหรือสัมพันธ์กันกับเนื้อหาหรือไม่

2.4 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการคิดวิเคราะห์

2.4.1 ความหมายของการคิดวิเคราะห์

นักการศึกษาหรือผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนจากอดีตจนถึงปัจจุบันได้อธิบายความหมายของการคิดวิเคราะห์โดยใช้คำที่แตกต่างกัน ดังนี้

พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2542 (2546, น.251) ให้ความหมายคำว่าคิด หมายถึง ทำให้ปรากฏเป็นรูปหรือประกอบให้เป็นรูปหรือเป็นเรื่องขึ้นในใจ ใคร่ครวญ

ไต่ตรอง คาคะเนค่านวม มุง จงใจ ตั้งใจ ส่วนคำว่าวิเคราะห์ มีความหมายว่า เป็นการใคร่ครวญ หรือตรึกตรองอย่างละเอียด และรอบครอบแยกเป็นส่วน ๆ เพื่อศึกษาให้ถ่องแท้ ดังนั้นคำว่าคิดวิเคราะห์ จึงมีความหมายว่า เป็นการใคร่ครวญ หรือตรึกตรองอย่างละเอียดและรอบครอบแยกเป็นส่วน ในเรื่องราวต่าง ๆ ซึ่งเป็นไปอย่างมีเหตุผลโดยหาจุดค้อยหรือจุดเด่นของเรื่องนั้น ๆ และแนะนำข้อเสนอแนะสิ่งที่เหมาะสม มีความเป็นธรรมและเป็นไปได้สูง ดังนั้นการพัฒนาคุณภาพของความสามารถทางการคิดวิเคราะห์จึงสามารถกระทำได้ โดยการฝึกทักษะกระบวนการคิดและมีการโอกาสให้นักเรียนได้คิดวิเคราะห์ สามารถที่จะเสนอความคิดของตนและอภิปรายร่วมกันใน ภายกลุ่มได้อย่างต่อเนื่อง

ประพันธ์ศิริ สุเลารัจ (2556, น. 53-54) สรุปความหมายของการคิดวิเคราะห์ว่า หมายถึง ความสามารถในการมองเห็นรายละเอียด การจำแนกแยกแยะข้อมูลองค์ประกอบของสิ่งต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นวัตถุ เรื่องราว เหตุการณ์ต่าง ๆ ออกเป็นส่วนย่อย ๆ และจัดเป็นหมวดหมู่ เพื่อค้นหาความจริง ความสำคัญขององค์ประกอบนั้น ๆ รวมทั้งหาความสัมพันธ์และเชื่อมโยงของสิ่งต่าง ๆ จนได้ความคิดนำไปสู่การสรุป การประยุกต์ใช้ ทำนายคาดการณ์สิ่งต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้อง

Marzano (2001 p. 58) กล่าวว่า การคิดวิเคราะห์ ต้องใช้เหตุผล คิดอย่างลึกซึ้งและหลากหลาย มีการคิด โดยพิจารณาอย่างละเอียดถี่ถ้วนและต้องมีเหตุผลสามารถระบุความเหมือนหรือความแตกต่าง สามารถจัดลำดับ จัดหมวดหมู่ หรือจัดประเภทของความรู้ของสิ่งต่าง ๆ ได้ ระบุเหตุผลของการเกิดข้อผิดพลาดของข้อมูล สามารถตีความหรือบอกหลักเกณฑ์พื้นฐานของความรู้ ระบุ เจาะจง หรือสรุปอย่างมีเหตุผล จนสามารถเกิดเป็นความรู้ใหม่ได้

จากการศึกษาจากนักการศึกษาและนักวิจัยส่วนใหญ่มีความคิดเห็นเกี่ยวกับความหมายของการคิดวิเคราะห์ที่สอดคล้องกัน ผู้วิจัยจะสรุปเป็นประเด็นได้ว่า การคิดวิเคราะห์ หมายถึง ความสามารถในการมองเห็นรายละเอียดและจำแนกแยกแยะข้อมูลองค์ประกอบของสิ่งต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นวัตถุ เรื่องราว เหตุการณ์ต่าง ๆ ออกเป็นส่วนย่อย ๆ และจัดหมวดหมู่เพื่อค้นหาความจริง ความสำคัญ แก่นแท้ องค์ประกอบหรือหลักการของเรื่องนั้น ๆ สามารถอธิบายตีความสิ่งที่เห็นทั้งที่อาจแฝงซ่อนอยู่ภายในสิ่งต่าง ๆ หรือปรากฏได้ชัดเจนรวมทั้งหาความสัมพันธ์และความเชื่อมโยงของสิ่งต่าง ๆ ว่าเกี่ยวพันกันอย่างไร อะไรเป็นสาเหตุ ส่งผลกระทบต่อกันอย่างไร อาศัยหลักของเหตุผล หลักฐานหรือข้อมูลที่นำเชื่อถือมาสนับสนุนหรือยืนยัน

2.4.2 ความหมายของทักษะการคิดวิเคราะห์

ทักษะการวิเคราะห์ เป็นความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ซึ่งประกอบด้วยทักษะ สำคัญหลายประการ เช่น การจำแนกแยกแยะ การคาคะเน การเชื่อมโยงความสัมพันธ์ รวมไปถึงการ

สรุปหลักการเพื่อนำใช้ในการตัดสินใจด้วยเหตุผล ทักษะการคิดวิเคราะห์ จึงเป็นทักษะการคิดระดับสูงที่มีนักการศึกษา นักจิตวิทยาและนักวิจัยได้ให้คำนิยามไว้ดังนี้

ดาวนภา ฤทธิแก้ว (2548, น. 6) ได้ให้ความหมายของทักษะการคิดวิเคราะห์ว่า หมายถึง ความสามารถในการแยกแยะส่วนประกอบย่อยของเหตุการณ์ เรื่องราวเนื้อหาต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องอย่างไรบ้าง โดยใช้คำถามแบบวิเคราะห์หาความสัมพันธ์และหลักการ

วัชรรา เหล่าเรียนดี (2547, น. 7) ที่ได้ให้ความหมายของทักษะการคิดวิเคราะห์ว่า หมายถึง ความสามารถในการแยกย่อย แนวคิด ข้อโต้แย้ง ปรัชญาการณต่าง ๆ ให้เป็นส่วนย่อย โดยใช้คำถามเพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์

จุฑามาศ เจริญธรรม (2549, น. 35) ให้นิยามของทักษะการคิดวิเคราะห์ว่า หมายถึง ความสามารถในการจำแนก แยกแยะองค์ประกอบต่าง ๆ ของสิ่งใดสิ่งหนึ่งซึ่งอาจจะเป็นวัตถุ สิ่งของ เรื่องราวหรือเหตุการณ์และหาความสัมพันธ์เชิงเหตุผล ระหว่างองค์ประกอบเหล่านั้นเพื่อค้นหาสภาพความเป็นจริงหรือสิ่งสำคัญของสิ่งที่กำหนดให้

จากการศึกษานิยามของนักการศึกษาข้างต้น ผู้วิจัยจะสรุปเป็นประเด็นได้ว่า ทักษะการคิดวิเคราะห์ หมายถึง ความสามารถในการพิจารณา จำแนก แยกแยะส่วนย่อยของเนื้อหาโดยใช้คำถามแบบวิเคราะห์หาความสัมพันธ์เชิงเหตุผล ระหว่างองค์ประกอบต่าง ๆ อย่างมีหลักการเพื่อค้นหาสิ่งสำคัญ เพื่อนำมาเป็นเกณฑ์ในการตัดสินใจและสรุปเรื่องราวต่าง ๆ ว่าเห็นด้วยหรือไม่

2.4.3 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการคิดวิเคราะห์

ผู้วิจัยทำการศึกษาค้นคว้าแนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการคิดวิเคราะห์ ดังนี้

แนวคิดของแอนเดอร์สัน และแครทโฮล (Anderson & Krathwohl) ที่ปรับปรุงทฤษฎีการเรียนรู้ของบลูม (Bloom's Taxonomy 2001) ในปี ค.ศ.2001 Anderson and Krathwohl (2001) ได้นำเสนอแนวคิดปรับปรุง Bloom's Taxonomy ในการจำแนกพฤติกรรมย่อยเพื่อให้มีเหมาะสมกับบริบทในการศึกษายุคใหม่เพื่อเป็นเครื่องมือให้ครูออกแบบการสอนให้มีประสิทธิภาพและทันสมัย โดยความสามารถที่ซับซ้อนน้อยไปหามากซึ่งได้จากการปรับปรุงแนวคิดการแบ่งประเภทการเรียนรู้แบบดั้งเดิม ซึ่งได้ปรับปรุงวัตถุประสงค์ให้พิจารณาเป็น 2 มิติ คือ พิจารณาลักษณะของความรู้ และพิจารณาการเรียนรู้ทางปัญญา 6 ชั้น สิ่งที่แตกต่าง คือ การเพิ่มมิติด้านลักษณะความรู้ เพื่อช่วยให้การกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้มีความชัดเจนยิ่งขึ้น การปรับรูปแบบคำที่ใช้จากคำนามเป็นคำกริยา และในชั้นที่ 1 เปลี่ยนจากคำ ว่า “ความรู้” เป็น “การจำได้” ชั้นที่ 5 เปลี่ยนจาก “การสังเคราะห์” เป็น “ประเมิน” และ ชั้นที่ 6 เปลี่ยนจาก “ประเมินค่า” เป็น “สร้างสรรค์” มีรายละเอียดสรุปได้ดังนี้

1. การจำ เป็นระดับพื้นฐานของการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการนำเอาหรือดึงเอาความรู้ การสืบค้น การเตือนความจำ ได้จากความรู้ระยะยาวของคนออกมาเพื่อกำหนดการเรียนรู้ให้พัฒนาต่อไปในระดับที่สูงขึ้น ที่ได้จากความรู้เดิมของคนจำ เรียกความรู้ที่เกี่ยวข้องจากหน่วยความรู้ระยะยาว เช่น การจำได้ การระลึกได้

2. การเข้าใจ เป็นกระบวนการสร้างความรู้อย่างมีความหมาย จากสื่อ จากการอธิบาย การพูด การเขียน การแยกแยะ การเปรียบเทียบ การจัดหมวดหมู่ หรือการอธิบาย ที่จะนำไปสู่ความเข้าใจในสิ่งที่กำลังเรียนรู้เข้าใจ กำหนดความหมายของสิ่งที่เรียนจากการเขียนหรือจากสื่อ เช่น การตีความหรือแปลความหมาย การให้ตัวอย่างการจำแนกจัดกลุ่ม การสรุปอ้างอิง การเปรียบเทียบ การอธิบาย

3. การประยุกต์ใช้ กระบวนการในขั้นต่อมา เป็นการนำความรู้ความเข้าใจไปประยุกต์ใช้ หรือนำ ไปใช้ให้เกิดประโยชน์ ด้วยกระบวนการหรือวิธีการดำเนินการอย่างเป็นขั้นเป็นตอน เช่น การดำ เนินการ การกระทำ การใช้ประโยชน์

4. การวิเคราะห์ ระดับต่อมาเป็นกระบวนการนำส่วนต่างๆของการเรียนรู้ มาประกอบเป็นโครงสร้างใหม่ ด้วยการพิจารณาว่ามีส่วนใด สัมพันธ์กับส่วนอื่นอย่างไร พิจารณาโครงสร้างโดยรวมของสิ่งที่เรียนรู้ แยกแยะวัตถุประสงค์ที่แตกต่างผ่านการกระบวนการอย่างเป็นระบบ การคิดวิเคราะห์เป็นความสามารถแจ่มแจ้ง แยกส่วนองค์ประกอบออกเป็นส่วนย่อย สามารถตรวจสอบได้ว่าแต่ละส่วนเกี่ยวข้องกันอย่างไร แต่ละส่วนเกี่ยวข้องกัน โครงสร้างใหญ่อย่างไร เป้าหมายในการศึกษา คือ ผู้เรียนจะสามารถแยกแยะข้อเท็จจริงออกจากความคิดเห็น สนับสนุนข้อสรุปด้วยข้อความขยาย แยกสิ่งที่เกี่ยวข้องออกจากสิ่งที่ไม่เกี่ยวข้องเชื่อมโยงความคิดเข้าด้วยกัน

5. การประเมินผล ตัดสิน เลือกการตรวจสอบสิ่งที่ได้จากการเรียน ผู้บริบทของตนเอง ที่สามารถวัดได้ และตัดสินได้ว่าอะไรถูกหรือผิดบนเงื่อนไขและมาตรฐานที่สามารถตรวจสอบได้ บนพื้นฐานของเหตุผลและเกณฑ์ที่แน่ชัด

6. การสร้างสรรค์ ในระดับสูงสุดของการเรียนรู้ เพื่อให้ได้องค์ประกอบของสิ่งที่เรียนรู้ร่วมกัน ด้วยการสังเคราะห์ เพื่อเชื่อมโยง ให้รูปแบบใหม่ของสิ่งที่เรียนรู้หรือโครงสร้างของความรู้ที่ผ่านการวางแผน และการสร้างหรือการผลิตอย่างเหมาะสม เช่นการสร้าง การวางแผน การผลิต

แนวคิดของ Zeichner and Liston (1987) อธิบายว่า การคิดวิเคราะห์ในศาสตร์ของการสอน สามารถเกิดขึ้นจากระดับง่ายไประดับยาก โดยผลลัพธ์ของการคิดวิเคราะห์ แบ่งได้ 3 ระดับ ดังนี้

ระดับที่ 1 ความสามารถในการให้รายละเอียด เมื่อเกี่ยวข้องกับทฤษฎีการสอน (Technical Rationality) จึงเป็นการประยุกต์ความรู้ที่มีประสิทธิภาพซึ่งเป็นความรู้ในเรื่องนั้นๆ ทำให้สำเร็จตามเป้าหมายและวัตถุประสงค์ ผลเป็นที่ยอมรับอย่างมีประสิทธิภาพและเกิดประสิทธิผล ทั้งเป้าหมายในบริบทของชั้นเรียน โรงเรียน ชุมชนและสังคม จะถูกนำมาจัดกระทำ ในฐานะของสิ่งที่เป็นปัญหา ซึ่งในระดับนี้เป็นเรื่องของความสามารถในการอธิบายโดยใช้เหตุผล ในศาสตร์ทางการสอนมาประกอบคำอธิบายได้

ระดับที่ 2 ความสามารถในการให้เหตุผล เพื่อใช้ในการพิสูจน์สมมติฐานตามหลักทฤษฎีเกี่ยวข้องกับการกระทำที่นำไปสู่การปฏิบัติเพื่อหามุมมองอื่นๆ โดยสามารถนำมาอธิบายข้อสันนิษฐานได้อย่างชัดเจน และแสดงถึงการนำมุมมองที่หลากหลายและใหม่ไปปฏิบัติ และสามารถประเมินผลลัพธ์ของการกระทำเพื่อการบรรลุตามเป้าหมายทางการศึกษา

ระดับที่ 3 ความสามารถในการเชื่อมโยงเหตุผลในแนวทางปฏิบัติจะเกิดระหว่างวิธีสอนที่เกิดขึ้นใหม่หรือวิธีสอนเดิมในมุมมองใหม่ที่สอดคล้องกับหลักคุณธรรมและจรรยาบรรณ เป็นความสามารถในการอธิบายถึงการกระทำที่นำไปสู่การปฏิบัติโดยมุมมองของความสัมพันธ์กับเกณฑ์ด้านจริยธรรมและจรรยาบรรณ เน้นที่เป้าหมายการศึกษา ด้วยประสบการณ์และกิจกรรมที่นำไปเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันจะต้องพิจารณาในแง่ความเป็นธรรม ความเสมอภาค การประสบความสำเร็จอย่างสูง เพื่อสนองต่อความต้องการจำเป็นของมนุษย์ และความพึงพอใจของมนุษย์ ซึ่งในระดับนี้ทั้งการสอนและบริบท โดยรอบจะถูกนำมาพิจารณาค้นคว้าเกี่ยวกับสิ่งที่ปัญหา โดยพิจารณาเลือกแนวทางที่เป็นไปได้จาก แนวทางทั้งหลายที่มีอยู่

การคิดวิเคราะห์ในความหมายนี้จึงเป็นความคิดที่จะต้องให้เหตุผลเพื่อนำมาวิเคราะห์ข้อมูล วิเคราะห์ความคิดของตนเอง แล้วสะท้อนแง่มุมต่างๆ ของความคิดนั้นๆ ออกมา จะต้องสามารถนำความคิดที่ได้จากการวิเคราะห์นั้น ไปใช้ให้เห็นเป็นรูปธรรมได้

(Zeichner,1991)

แนวคิดของ Marzano (2001) ได้พัฒนาข้อจำกัดของวัตถุประสงค์ของบลูมที่ได้รับการยอมรับและใช้กันอย่างแพร่หลาย รูปแบบทักษะการคิดจะผนวกกับปัจจัยต่าง ๆ ที่มากขึ้นที่ส่งผลกับการคิดของผู้เรียนซึ่งทั้งหมดสำคัญสำหรับการคิดและการเรียนรู้ (Marzano, 2001) อธิบายว่ารูปแบบพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนประกอบด้วย 3 ระบบ ได้แก่ ระบบแห่งตนหรือระบบตนเอง (Self-System) เป็นความเชื่อเกี่ยวกับความสำคัญของความรู้ ประสิทธิภาพ และความรู้สึที่เกี่ยวพันกับความรู้ ระบบบูรณาการหรือระบบอภิปัญญา (Metacognitive System) เป็นการมีเป้าหมายการเรียนรู้ มีการนำความรู้ไปใช้ด้วยความชัดเจนและถูกต้อง ระบบสติปัญญาหรือระบบความรู้ (Cognitive System) ประกอบด้วยการใช้ความรู้โดยการทบทวน ทวนซ้ำ การนำไป

ปฏิบัติ ความเข้าใจในความรู้การสังเคราะห์หรือเลือกใช้ความรู้ การวิเคราะห์โดยสามารถจับคู่ความสัมพันธ์แยกแยะเป็นหมวดหมู่ หรือวิเคราะห์ข้อผิดพลาด การกำหนดกฎเกณฑ์ทั่วไปและเฉพาะเจาะจงได้ และการนำความรู้ไปใช้ในการตัดสินใจในการแก้ปัญหาและการสำรวจสืบค้นจากการทดลอง พฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนตามทฤษฎีการคิดของมาร์ซาโนนั้น เมื่อพบเจอกับสถานการณ์หรือภาระงานใหม่ระบบแห่งตนจะตัดสินใจว่าจะยอมรับหรือเรียนรู้เรื่องใหม่ เมื่อระบบแห่งตนรับการเรียนรู้เรื่องใหม่ ระบบบูรณาการจะเข้ามาเกี่ยวข้องกับการกำหนดเป้าหมายของการเรียนรู้นั้น โดยการออกแบบกลยุทธ์ต่างๆ เพื่อการบรรลุเป้าหมายแห่งการเรียนรู้และระบบสติปัญญาจะทำหน้าที่จัดกระทำกับข้อมูลที่เป็นในลักษณะของการวิเคราะห์ ดังนั้นปริมาณความรู้ของนักเรียนแต่ละคนจึงมีผลต่อความสำเร็จอย่างสูงในการเรียนรู้เรื่องใหม่ ซึ่งความรู้ใหม่สามารถต่อยอดจากความรู้เดิมได้อย่างกว้างขวาง พัฒนารูปแบบจุดมุ่งหมายทางการศึกษารูปแบบใหม่ ประกอบด้วยความรู้ 3 ประเภท และกระบวนการจัดกระทำกับข้อมูล 6 ระดับ (Marzano, 2001 pp. 30 – 58) โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. ข้อมูล เน้นการจัดระบบความคิดเห็นจากข้อมูลง่ายสู่ข้อมูลยาก เป็นระดับความคิดรวบยอด ข้อเท็จจริง ลำดับของเหตุการณ์ สมเหตุสมผล เฉพาะเรื่อง และหลักการ
2. กระบวนการ เน้นกระบวนการเพื่อการเรียนรู้ จากทักษะสู่กระบวนการอัตโนมัติ อันเป็นส่วนหนึ่งของความสามารถที่สั่งสมไว้
3. ทักษะเน้นการเรียนรู้ที่ใช้ระบบ โครงสร้างกล้ำมเนื้อจากทักษะง่ายสู่กระบวนการที่ซับซ้อนขึ้น โดยมีกระบวนการจัดกระทำกับข้อมูล 6 ระดับ ดังนี้
 - ระดับที่ 1 ขั้นรวบรวม เป็นการคิดทบทวนความรู้เดิม รับข้อมูลใหม่และเก็บเป็นคลังข้อมูลไว้ เป็นการถ่ายโยงความรู้จากความจำยาวสู่ความจำ นำไปใช้ในการปฏิบัติการโดยไม่จำเป็นต้องเข้าใจโครงสร้างความรู้นั้น
 - ระดับที่ 2 ขั้นเข้าใจ เป็นการเข้าใจสาระที่เรียนรู้ สู่การเรียนรู้ใหม่ในรูปแบบการใช้สัญลักษณ์ เป็นการสังเคราะห์โครงสร้างพื้นฐานของความรู้นั้น โดยเข้าใจประเด็นความสำคัญ
 - ระดับที่ 3 ขั้นวิเคราะห์ เป็นการจำแนกความเหมือนและความต่างอย่างมีหลักการการจัดหมวดหมู่ ที่สัมพันธ์กับความรู้ การสรุปอย่างสมเหตุสมผลโดยสามารถบ่งชี้ข้อผิดพลาดได้ การประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ใหม่โดยใช้ฐานความรู้ และการคาดการณ์ผลที่ตามมาบนพื้นฐานของข้อมูล
 - ระดับที่ 4 ขั้นใช้ความรู้ให้เป็นประโยชน์ เป็นการตัดสินใจในสถานการณ์ที่ไม่มีความชัดเจน การแก้ไขปัญหาที่ยุ่งยาก การอธิบายปรากฏการณ์ที่แตกต่างและการพิจารณา

หลักฐานสู่การสรุปการันต์ที่มีความซับซ้อน การตั้งข้อสมมติฐานและการทดสอบสมมติฐานนั้น บนพื้นฐานของความรู้

ระดับที่ 5 ขั้นบูรณาการความรู้ เป็นการจัดระบบความคิดเพื่อบรรลุเป้าหมาย การเรียนรู้ที่กำหนด การกำกับติดตามการเรียนรู้ และการจัดขอบเขตการเรียนรู้

ระดับที่ 6 ขั้นจัดระบบแห่งตน เป็นการสร้างระดับแรงจูงใจต่อสภาวะการณ์ การเรียนรู้ และภาระงานที่ได้รับมอบหมายในการเรียนรู้ รวมทั้งความตระหนักในความสามารถของการเรียนรู้ที่ตนมี

ตามแนวคิดของ Marzano (2001, pp. 38-45) การคิดวิเคราะห์ซับซ้อนมากกว่าความเข้าใจ เป็นกระบวนการที่ต้องใช้เหตุผล คิดอย่างลึกซึ้งและหลากหลาย มีการคิดโดยพิจารณาอย่างละเอียดถี่ถ้วนและต้องมีเหตุผล สามารถระบุความเหมือนหรือความแตกต่างอย่างมีหลักการ สามารถจัดลำดับ จัดหมวดหมู่ หรือจัดประเภทของความรู้ของสิ่งต่างๆ ระบุเหตุผลของการเกิดข้อผิดพลาดของข้อมูล สามารถตีความหรือบอกหลักเกณฑ์พื้นฐานของความรู้ ระบุ เจาะจง หรือสรุปอย่างมีเหตุผล จนสามารถเกิดเป็นความรู้ใหม่ได้และนำหลักการเพื่อประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ใหม่โดยใช้พื้นฐานของความรู้ การคิดวิเคราะห์จะประกอบด้วยความสามารถ 5 ด้าน คือ

ด้านที่ 1 การจัดจำแนก คือ ความสามารถในการสังเกตและจำแนกแยกแยะรายละเอียดของสิ่งต่างๆ หรือเหตุการณ์ที่เหมือนหรือแตกต่างกันออกเป็นส่วน ๆ อย่างมีหลักเกณฑ์และเข้าใจง่าย แล้วเปรียบเทียบ ระบุ ยกตัวอย่าง ระบุลักษณะความเหมือนความต่าง และจัดกลุ่มของสิ่งต่างๆ หรือเหตุการณ์ได้ โดยเริ่มจากระดับง่ายแบบนามธรรมไปสู่ขั้นซับซ้อนที่เป็นนามธรรม ดังนี้

1. การบอกสิ่งที่ต้องการจะวิเคราะห์
2. ระบุลักษณะหรือคุณสมบัติเพื่อจำแนกหรือแยกแยะสิ่งที่ต้องการวิเคราะห์
3. ระบุว่าได้ว่าสิ่งนั้นๆ เหมือนหรือต่างกันอย่างไร
4. สรุปได้อย่างถูกต้องเหมาะสมว่าสิ่งต่างๆ มีความเหมือนและแตกต่างกัน

ด้านที่ 2 การจัดกลุ่ม คือ ความสามารถในการใช้ความรู้เพื่อการจัดกลุ่มจัดลำดับ จัดประเภทของสิ่งต่างๆ โดยใช้คุณลักษณะหรือคุณสมบัติของสิ่งนั้นๆ อย่างมีหลักการหรือหลักเกณฑ์

ด้านที่ 3 การเชื่อมโยง คือ ความสามารถในการระบุข้อผิดพลาดหรือความสัมพันธ์และไม่สัมพันธ์กันของสิ่งต่าง ๆ โดยโยงความสัมพันธ์สู่การสรุปอย่างสมเหตุสมผล ระบุสิ่งที่ไม่ถูกต้องหรือไม่เหมาะสมในสถานการณ์ต่างๆ การใช้ความรู้เดิมผสมผสานกับความรู้

ใหม่ไปสู่การสรุปและยกตัวอย่างประกอบได้อย่างมีเหตุผลจากความรู้ที่มีอยู่เดิม มีข้อมูลหรือหลักฐานในการสนับสนุนจนพิจารณาได้ว่าเป็นจริง โดยมีองค์ประกอบสำคัญ ดังนี้

1. ความรู้เดิมเป็นความรู้ที่ถูกต้องและเป็นจริงมีการยอมรับกันทั่วไป
2. ความรู้จากผู้รู้หรือผู้เชี่ยวชาญ
3. ความรู้จากหลักฐานที่มีอยู่ เป็นหลักฐานที่น่าเชื่อถือ สามารถหาข้อมูลมาสนับสนุนความคิด
4. ข้อมูลได้รับการพิสูจน์หรือทดลองใช้แล้วเป็นจริง
5. ข้อมูลอื่น ๆ ที่พิจารณาว่าเป็นจริงนำมาสนับสนุนให้ความคิดได้รับการยอมรับ

ด้านที่ 4 การสรุป คือ ความสามารถในการนำความรู้เดิมเป็นข้อมูลเพื่อไปสู่ความรู้หรือหลักการใหม่ ประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ใหม่หรือนำไปใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน โดยสามารถนำไปใช้ได้เหมาะสมและถูกต้องโดยใช้การให้เหตุผลสรุปเป็นหลักการดังนี้

1. การให้เหตุผลเชิงอุปนัย เป็นการให้เหตุผลหรือการคิดจากข้อมูลที่เป็นตัวอย่างหรือรายละเอียดแล้วสามารถสรุปเป็นหลักการ แนวคิด ทฤษฎีหรือเกิดเป็นความรู้ใหม่
2. การให้เหตุผลเชิงนิรนัย เป็นการให้เหตุผลหรือการคิดที่เริ่มจากข้อสรุปแล้วนำไปสู่รายละเอียดหรือการยกตัวอย่าง

ด้านที่ 5 การประยุกต์หรือการนำไปใช้ คือ ความสามารถนำความรู้หรือหลักการไปใช้เพื่อการทำนายสถานการณ์ที่จะเกิดขึ้นได้ในอนาคตได้อย่างเจาะจง มีความรู้เข้าใจเหตุการณ์ ระบุรายละเอียดในเหตุการณ์นั้นๆ และบอกสิ่งที่จะเกิดขึ้นต่อไปได้เป็นการประยุกต์ความรู้ใหม่จากหลักการเดิมที่มีอยู่ คาดเดา ทำนายสิ่งที่จะเกิดขึ้นในอนาคต รู้ว่าอะไรจริงหรือไม่จริง สามารถปรับเปลี่ยนวิธีการแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสม

2.4.4 ความสำคัญของการคิดวิเคราะห์

การคิดวิเคราะห์ เป็นวิธีการคิดที่คนไทยยังมีทักษะด้านนี้น้อย และคนไทยยังไม่มีทักษะการคิดประเภทนี้ที่ดีเพียงพอเห็นได้จากการคิดนึกเอาเองจากมโนทัศน์ส่วนตัวที่สร้างขึ้นเองเนื่องจากการคิดเชิงวิเคราะห์เป็นรากฐานของการคิดอื่นๆ อาทิ การคิดเชิงกลยุทธ์ การคิดเชิงสร้างสรรค์ เป็นต้น

ลักษณะ สรวิวัฒน์ (2549, น. 74) ให้รายละเอียดว่าการคิดวิเคราะห์มีประโยชน์ต่อบุคคลในการนำไปใช้เพื่อดำรงชีวิตร่วมกับผู้อื่นให้เกิดความสุขช่วยส่งเสริมความฉลาดทางสติปัญญา เป็นความสามารถในการคิดนำมาใช้แก้ปัญหา ช่วยให้คำนึงถึงความสมเหตุสมผลในการสรุปเรื่องราว

ต่างๆ ช่วยลดการอ้างประสบการณ์ส่วนตัวจากข้อสรุปต่างๆ ไปซึ่งมีคนจำนวนไม่น้อยที่ใช้ประสบการณ์ของตนเองมาสรุปเรื่องต่างๆ ไป ช่วยตรวจสอบการคาดคะเนบนฐานความรู้เดิม สามารถสรุปความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการคาดการณ์ความน่าจะเป็นในอนาคตด้วยความสมเหตุสมผล ช่วยวินิจฉัยข้อเท็จจริงของประสบการณ์ส่วนบุคคลการคิดวิเคราะห์จะช่วยให้เราหาเหตุผลให้กับสิ่งที่เกิดขึ้นได้ เป็นพื้นฐานการคิดในมิติอื่นๆ เช่น การคิดเชิงวิพากษ์การคิดเชิงสร้างสรรค์ การคิดวิเคราะห์ช่วยให้เข้าใจอย่างชัดเจน ช่วยให้ประเมินและสรุปสิ่งต่างๆ บนข้อเท็จจริงที่ปรากฏ ทำให้ได้รับข้อมูลที่เป็นจริงเป็นประโยชน์ต่อการตัดสินใจ

สุวิทย์ มูลคำ (2550, น. 39) ได้กล่าวถึงความสำคัญของการคิดวิเคราะห์ ช่วยให้เรา รู้ข้อเท็จจริง รู้เหตุผลของสิ่งที่เกิดขึ้น เข้าใจความเป็นมาของเหตุการณ์ต่างๆ รู้ว่าเรื่องนั้นมีองค์ประกอบอะไรบ้างทำให้เราได้ข้อเท็จจริงที่เป็นความรู้ในการนำไปใช้ในการตัดสินใจแก้ปัญหา การประเมินและการตัดสินใจเรื่องต่างๆ ได้อย่างถูกต้องของข้อมูลที่ปรากฏและไม่ด่วนสรุปตามอารมณ์ ความรู้สึกหรืออคติ แต่สืบค้นตามหลักเหตุผลและข้อมูลที่เป็นจริง ไม่ด่วนสรุปสิ่งใดง่ายๆ แต่สื่อสารตามความเป็นจริง ขณะเดียวกันจะช่วยให้เราไม่หลงเชื่อข้ออ้างที่เกิดจากตัวอย่างเพียงอย่างเดียว แต่พิจารณาเหตุผลและปัจจัยเฉพาะในแต่ละกรณีได้ ช่วยพัฒนาความเป็นคนช่างสังเกต การหาความแตกต่างของสิ่งที่ปรากฏตามความสมเหตุสมผลของสิ่งที่เกิดขึ้นก่อนที่จะตัดสินใจสรุปสิ่งใดลงไป ให้เราหาเหตุผลที่สมเหตุสมผลให้กับสิ่งที่เกิดขึ้นจริง ณ เวลานั้น โดยไม่ฟังฟังอคติ ที่ก่อตัวอยู่ในความทรงจำ ทำให้เราสามารถประเมินสิ่งต่างๆ ได้อย่างสมจริงสมจัง ประมาณการความน่าจะเป็น โดยสามารถใช้ข้อมูลพื้นฐานที่เราวิเคราะห์ร่วมกับปัจจัยอื่นๆ ของสถานการณ์นั้น ช่วยคาดการณ์ความน่าจะเป็นได้สมเหตุสมผลมากกว่า

มนตรี วงษ์สะพาน (2556 น. 125) กระบวนการคิดวิเคราะห์เป็นทักษะพื้นฐานสำคัญที่ส่งผลให้ผู้เรียนพัฒนาทักษะการคิดด้านอื่น ๆ ที่สูงขึ้น การคิดวิเคราะห์จะช่วยให้รู้ข้อเท็จจริง รู้เหตุผลเบื้องต้นของสิ่งที่เกิดขึ้น เข้าใจความเป็นมาเป็นไปของเหตุการณ์ รู้ว่าเรื่องนั้นมีองค์ประกอบอะไรบ้าง รู้รายละเอียดของสิ่งต่าง ๆ ทำให้ได้ข้อเท็จจริงที่เป็นพื้นฐานความรู้ เพื่อนำไปใช้ในการตัดสินใจแก้ไขปัญหาได้อย่างถูกต้อง

จากการศึกษาที่นักการศึกษาได้ความสำคัญของการการคิดวิเคราะห์ ผู้วิจัยจะสรุปเป็นประเด็นได้ว่า การคิดวิเคราะห์มีความสำคัญและมีประโยชน์เป็นอย่างยิ่งต่อการจัดการเรียนรู้ ผู้เรียนจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องใช้การคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ สิ่งต่างๆ รอบตัว และเลือกที่จะนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อตนเองและสังคม การคิดวิเคราะห์เป็นรากของการคิดในมิติอื่นๆ จะช่วยให้เราเข้าใจสิ่งต่างๆ ได้ตามความเป็นจริงและลุ่มลึก รู้ข้อเท็จจริง รู้เหตุผลของสิ่งที่เกิดขึ้น

เข้าใจความเป็นมาเป็นไปของสิ่งต่างๆ รู้ว่าเรื่องนั้น ๆ มีองค์ประกอบอะไรบ้าง แต่ละองค์ประกอบสัมพันธ์เชื่อมโยงกันจนสามารถนำไปสู่การแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.4.5 องค์ประกอบของการคิดวิเคราะห์

Marzano (2001) อธิบายว่าการคิดวิเคราะห์ ประกอบด้วยทักษะ ประการ ได้แก่ ทักษะการจำแนก เป็นความสามารถในการแยกแยะส่วนย่อย ๆ ของเหตุการณ์หรือเรื่องราวออกเป็น ส่วน ๆ ให้เข้าใจง่ายโดยมีหลักการในการแบ่งแยก และสามารถบอรายละเอียดได้ ทักษะการจัดหมวดหมู่ เป็นความสามารถจัดประเภท ลำดับ กลุ่มของสิ่งที่มีความคล้ายคลึงกันเข้าด้วยกันโดย ลักษณะหรือคุณสมบัติที่เป็นประเภทเดียวกัน ทักษะการเชื่อมโยง เป็นความสามารถในการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของข้อมูลต่าง ๆ เข้าด้วยกัน โดยบอกได้ว่าสัมพันธ์กันอย่างไร ทักษะการสรุปความ เป็นความสามารถในการจับประเด็นสำคัญและสามารถสรุปผลจากสิ่งที่กำหนดได้ และสุดท้ายคือทักษะการประยุกต์ เป็นความสามารถในการนำความรู้ หลักการ ทฤษฎีต่างๆ มาใช้ในสถานการณ์ สามารถคาดเดา พยากรณ์ ขยายความสิ่งที่จะเกิดขึ้นในอนาคตได้

เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์ (2547, น. 26) ได้กล่าวถึงรายละเอียดขององค์ประกอบของการเป็นผู้มีความคิดวิเคราะห์ ต้องมีความสามารถในการตีความ ด้วยความเข้าใจข้อมูลที่ปรากฏ พิจารณาข้อมูลที่ได้รับด้วยการตีความ คือ การพยายามทำความเข้าใจและให้เหตุผลแก่สิ่งที่เราจะวิเคราะห์ เพื่อแปลความหมายที่ไม่ปรากฏโดยตรงสิ่งนั้น เป็นการสร้างความเข้าใจต่อสิ่งที่ต้องการจะวิเคราะห์ โดยสิ่งนั้นไม่ได้ปรากฏโดยตรงคือ ตัวข้อมูลไม่ได้บอกโดยตรง แต่เป็นการสร้างความเข้าใจที่เกินกว่าสิ่งที่ปรากฏ อันเป็นการสร้างความเข้าใจบนพื้นฐานของสิ่งที่ปรากฏในข้อมูลที่นำมาวิเคราะห์ ต้องเป็นผู้มีความรู้ความเข้าใจในเรื่องที่จะวิเคราะห์ เพราะความรู้จะช่วยในการกำหนดขอบเขตของการวิเคราะห์ แจกแจง และจำแนกได้ว่าเรื่องนั้นเกี่ยวข้องกับอะไร มีองค์ประกอบย่อยๆ อะไรบ้าง จัดลำดับความสำคัญอย่างไร และรู้ว่าอะไรเป็นสาเหตุให้เกิดอะไร ต้องเป็นผู้มีความช่างสังเกต กล้าซักถาม นักคิดวิเคราะห์สามารถค้นพบความผิดปกติท่ามกลางสิ่งที่ดูอย่างผิวเผินเหมือนไม่มีอะไรเกิดขึ้น ต้องเป็นคนช่างสงสัย เมื่อเห็นความผิดปกติจะพิจารณาคิด ไตร่ตรอง และต้องเป็นคนช่างถามชอบตั้งคำถามกับตัวเองและรอบข้างกับสิ่งที่เกิดขึ้น ต้องมีความสามารถในการหาความสัมพันธ์เชิงเหตุผล จำแนกแยกแยะได้ว่าสิ่งใดเป็นความจริง สิ่งใดเป็นความเท็จ สิ่งใดมีองค์ประกอบรายละเอียดเชื่อมโยงสัมพันธ์กันอย่างไร

สุวิทย์ มูลคำ (2549, น. 53) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบของการคิดไว้ดังนี้ ต้องมีสื่อซึ่งเป็นสิ่งเร้า ที่เป็นตัวกระตุ้นให้บุคคลเกิดการรับรู้ ทำให้เกิดปัญหา ความสงสัยหรือความขัดแย้งจะก่อให้เกิดการคิด จากนั้นจะเกิดการรับรู้ บุคคลสามารถรับรู้ได้โดยโดยประสาททั้ง 5 คือ หูตา จมูก ลิ้นและผิวหนัง ระดับการรับรู้ที่เกิดขึ้นจะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับคุณภาพของสิ่งเร้า และ

ความสามารถในการรับรู้ของแต่ละบุคคลเมื่อรับรู้แล้วเกิดปัญหา หรือเกิดข้อสงสัยที่จะกระตุ้นให้เกิดการคิด ผู้คิดจะต้องมีจุดมุ่งหมายที่แน่นอนในการคิดแต่ละครั้งว่า ต้องการเหตุผลเพื่ออะไร เช่น เพื่อแก้ปัญหา ตัดสินใจ หรือสร้างสิ่งใหม่ๆ เป็นต้น จะช่วยให้เลือกใช้วิธีคิดได้ถูกต้องและได้ผลตรงกับความต้องการ เกิดเป็นวิธีคิด การคิดแต่ละครั้งจะต้องเลือกวิธีที่ตรงกับจุดมุ่งหมายในการคิดนั้นๆ เช่น คิดเพื่อตัดสินใจ ควรใช้วิธีคิดอย่างมีวิจารณญาณ คิดแก้ปัญหา ควรใช้วิธีคิดแบบแก้ปัญหา ได้ข้อมูลหรือเนื้อหา ใช้ประกอบความคิดใดอาจจะเป็นความรู้หรือประสบการณ์เดิม หรือข้อมูลการรู้ใหม่ที่ศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม ส่งผลไปสู่ความสำเร็จของการคิด เป็นผลที่ได้จากการปฏิบัติงานทางสมองหรือกระบวนการคิดของสมอง

จากการศึกษาที่นักการศึกษาได้องค์ประกอบของการคิดวิเคราะห์ ผู้วิจัยสรุปได้ว่า องค์ประกอบของการคิดวิเคราะห์ประกอบไปด้วยทักษะการจำแนกเพื่อจัดหมวดหมู่และการเชื่อมโยงไปสู่การสรุปความและการนำไปประยุกต์ใช้โดยจะเห็นว่าทุกองค์ประกอบมีความสัมพันธ์เกี่ยวเนื่องกัน เป็นปัจจัยสำคัญที่จะทำให้ผู้เรียนสามารถวิเคราะห์สิ่งต่างๆ ได้ หากผู้เรียนมีความรู้ที่ชัดเจนและแม่นยำในเรื่องนั้นๆ ย่อมสามารถนำความรู้ที่มีไปประกอบการวิเคราะห์ แยกแยะเรื่องใดเรื่องหนึ่งได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.4.6 การวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์

การวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ (ล้วน สายยศละอองคณา สายยศ.2539, น. 149-145) คือการวัดความสามารถในการพิจารณาแยกแยะส่วนย่อยๆ ของเหตุการณ์เรื่องราว หรือเนื้อเรื่องต่างๆ ว่าประกอบด้วยอะไร มีจุดมุ่งหมายหรือประสงค์สิ่งใด และส่วนย่อยๆ ที่สำคัญนั้นแต่ละเหตุการณ์เกี่ยวข้องกันอย่างไร และเกี่ยวข้องกันโดยอาศัยหลักการใด จะเห็นได้ว่าความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์จะต้องมีเหตุผลมาเกี่ยวข้องด้วยเสมอ การวิเคราะห์จึงต้องอาศัยพฤติกรรมด้านความจำ ความเข้าใจ และด้านการนำไปใช้มาประกอบการพิจารณาการวัดความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์แบ่งแยกออกเป็น 3 ประเภท คือ วิเคราะห์ความสำคัญ วิเคราะห์ความสัมพันธ์ และวิเคราะห์หลักการ

Marzano (2001, pp. 71-83) กล่าวว่า การวัดความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ประกอบด้วยทักษะการคิดวิเคราะห์ 5 ด้าน ได้แก่ ด้านการจำแนกเพื่อการสังเกตและจำแนกแยกแยะรายละเอียดของสิ่งต่างๆ หรือเหตุการณ์ที่เหมือนหรือแตกต่างกันออกเป็น ส่วนๆ ด้านการจัดหมวดหมู่ เพื่อระบุความเหมือนและความแตกต่าง การจัดกลุ่ม จัดลำดับ จัดประเภทของสิ่งต่างๆ ด้านการเชื่อมโยง เพื่อโยงความสัมพันธ์สู่การสรุปอย่างสมเหตุสมผล ด้านการสรุปเพื่อสรุปข้อมูลต่างๆ อย่างมีเหตุผล และด้านการประยุกต์ เพื่อประยุกต์ความรู้ใหม่จากหลักการเดิมที่มีอยู่ คาดเดา

ทำนาย โดยอาศัยขอบเขตของความรู้ 3 ประการ คือด้านความรู้ ด้านกระบวนการคิด และด้านกระบวนการปฏิบัติ

เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์ (2546,น.31) กล่าวว่า การวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ประกอบด้วยทักษะการคิดวิเคราะห์ ดังนี้

1. ทักษะการระบุองค์ประกอบสำคัญหรือลักษณะเฉพาะ
2. ทักษะการระบุความสัมพันธ์ขององค์ประกอบและแบบแผนขององค์ประกอบเหล่านั้น
3. ทักษะการจับใจความสำคัญ
4. ทักษะการค้นหาและระบุความผิดพลาด

จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ ผู้วิจัยนำเสนอและสรุปหลักการคิดวิเคราะห์ เพื่อใช้ในการสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ ดังนี้การวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ หมายถึง ความสามารถในการพิจารณาอย่าง รอบคอบ สมเหตุสมผลเกี่ยวกับการจำแนก แยกแยะ องค์ประกอบต่างๆ ของสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ซึ่งอาจจะเป็นกับ วัตถุ สิ่งของ เรื่องราว หรือเหตุการณ์ เหล่านั้นอย่างสมเหตุสมผล โดยวัดจากคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นซึ่งครอบคลุมความสามารถของผู้เรียน 5 ด้าน ดังนี้

1. ด้านการจำแนก ความสามารถในการสังเกต และจำแนกแยกแยะรายละเอียดของสิ่งต่างๆ หรือเหตุการณ์ที่เหมือนหรือแตกต่างกันออกเป็นส่วน ๆ อย่างมีหลักเกณฑ์และเข้าใจง่าย แล้วเปรียบเทียบ ระบุ ยกตัวอย่าง ระบุลักษณะความเหมือนความต่าง และจัดกลุ่มของสิ่งต่างๆ หรือเหตุการณ์ได้
2. ด้านการจัดหมวดหมู่ ความสามารถในการใช้ความรู้เพื่อการจัดกลุ่มจัดลำดับจัดประเภทของสิ่งต่างๆ โดยใช้คุณลักษณะหรือคุณสมบัติของสิ่งนั้นๆ อย่างมีหลักการหรือหลักเกณฑ์
3. ด้านการเชื่อมโยง ความสามารถในการระบุข้อผิดพลาดหรือความสัมพันธ์และไม่สัมพันธ์กันของสิ่งต่าง ๆ โดยโยงความสัมพันธ์สู่การสรุปอย่างสมเหตุสมผล ระบุสิ่งที่ไม่ถูกต้องหรือไม่เหมาะสมในสถานการณ์ต่างๆ
4. ด้านการสรุป ความสามารถในการนำความรู้เดิมเป็นข้อมูลเพื่อไปสู่ความรู้หรือหลักการใหม่ ประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ใหม่หรือนำไปใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน โดยสามารถนำไปใช้ได้เหมาะสมและถูกต้อง โดยใช้การให้เหตุผลสรุปเป็นหลักการ
5. ด้านการประยุกต์ ความสามารถนำความรู้หรือหลักการไปใช้ เพื่อการทำนาย

สถานการณ์ที่จะเกิดขึ้นได้ในอนาคตได้อย่างเจาะจง มีความรู้ เข้าใจเหตุการณ์ ระบุรายละเอียดในเหตุการณ์นั้นๆ และบอกสิ่งที่จะเกิดขึ้นต่อไปได้เป็นการประยุกต์ความรู้ใหม่จากหลักการเดิมที่มีอยู่ สามารถปรับเปลี่ยนวิธีการแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสม

2.4.7 แบบทดสอบวัดความสามารถทางการคิดวิเคราะห์

เป็นการวัดความสามารถทางการคิดแบ่งเป็น 2 ลักษณะคือ แบบวัดมาตรฐานที่ใช้สำหรับวัดความสามารถทางการคิดซึ่งมีผู้สร้างไว้แล้ว กับแบบวัดสำหรับวัดความสามารถทางการคิดที่สร้างขึ้นใช้เอง (สำนักคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2540, น. 86-91)

2.4.7.1 แบบวัดมาตรฐานที่ใช้สำหรับวัดความสามารถทางการคิดเป็นแบบวัดมาตรฐานที่มีผู้สร้างไว้แล้ว ใช้วัดความสามารถทางการคิด สามารถจัดได้ 2 ประเภท ได้แก่ แบบวัดการคิดทั่วไป และแบบวัดเฉพาะด้าน

1) แบบวัดการคิดทั่วไป เป็นแบบวัดที่มุ่งวัดให้ครอบคลุมความสามารถทางการคิด โดยเป็นความคิดที่อยู่บนพื้นฐานของการใช้ความรู้ทั่วไป แบบวัดลักษณะนี้ส่วนใหญ่เป็นข้อสอบแบบเลือกตอบ

2) แบบวัดความสามารถเฉพาะด้าน เป็นแบบวัดที่มุ่งวัดความสามารถทางการคิดเฉพาะ แบบที่แสดงถึงลักษณะการคิด

ซึ่งแบบทดสอบวัดความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ตามแนวคิดของมาร์ซาโน (Marzano, 2001, pp. 71-83) เป็นแบบวัดสำหรับวัดความสามารถทางการคิดที่สามารถสร้างขึ้นมาได้ เป็นแบบวัดที่มุ่งครอบคลุมความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ 5 ด้าน คือ ด้านการจำแนก ด้านการจัดหมวดหมู่ ด้านการเชื่อมโยง ด้านการสรุปและด้านประยุกต์ โดยกระบวนการคิดวิเคราะห์แต่ละด้านอาศัยขอบเขตของความรู้ 3 ประการ คือด้านข้อมูล ด้านกระบวนการคิด และด้านกระบวนการปฏิบัติ ซึ่งมีลักษณะเป็นข้อสอบแบบเลือกตอบโดยใช้สถานการณ์ ในแต่ละด้านมี 5 ข้อ มีรายละเอียดดังนี้

ตัวอย่างข้อสอบ

คำชี้แจง จงใช้สถานการณ์ต่อไปนี้ตอบคำถาม ข้อ 1- 6

เรารู้จักคุณประโยชน์ของมะนาว ทั้งเป็นอาหารและยา และใช้เป็นส่วนผสมทำเครื่องสำอาง บำรุงผิว ผลมะนาวโดยทั่วไปมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 4-4.5 ซม. มะนาวมีส่วนประกอบของกรดซิตริก วิตามินซี เราใช้มะนาวปรุงอาหารช่วยชูรสให้อาหารรสชาติ ชุกลิ่นอาหาร แล้วยังนำมาใช้ทำเป็นน้ำมะนาว กรดในน้ำมะนาวช่วยกระตุ้นให้กระเพาะอาหารขับน้ำย่อย วิตามินซีในน้ำมะนาวป้องกันโรค ลักปิดลักเปิด ช่วยให้หลอดเลือดแข็งแรง ในผลมะนาวมีน้ำมันหอมระเหยถึง 7% แต่กลิ่นไม่ฉุนอย่างมะกรูดน้ำมะนาวจึงมีประโยชน์สำหรับใช้เป็นส่วนผสมน้ำยา ทำความสะอาด เครื่องหอม และการบำบัดด้วยกลิ่นหรือน้ำยาล้างจาน

มะนาวนอกจากเป็นพืชสมุนไพรที่ให้ประโยชน์ดังกล่าวแล้วยังมีส่านวนที่น่าสนใจเกี่ยวกับมะนาวอีกด้วย เช่น มะนาวไม่มีน้ำ หรือองุ่นเปรี้ยว มะนาวหวาน เป็นต้น

1. ข้อใดไม่ได้กล่าวไว้ในข้อความข้างต้น
 - ก. รักษาผิวพรรณ
 - ข. ช่วยย่อยอาหาร
 - ค. เพิ่มรสชาติของอาหาร
 - ง. เพิ่มความเงาของเส้นผม
2. สิ่งใด มีสมบัติทางเคมีเหมือนกับมะนาวทั้งหมด
 - ก. น้ำหอม น้ำปูนใส น้ำส้มสายชู
 - ข. น้ำมะขาม น้ำตาลทราย น้ำส้มสายชู
 - ค. น้ำหอม น้ำมะขาม น้ำยาล้างห้องน้ำ
 - ง. น้ำส้มสายชู น้ำยาล้างห้องน้ำ น้ำมะขาม
3. ข้อใดมีวิตามินซีเป็นส่วนประกอบเหมือนน้ำมะนาวทั้งหมด
 - ก. ฝรั่ง,มะขาม,ส้ม
 - ข. ฝรั่ง,แตงโม,ส้ม
 - ค. ฝรั่ง,กล้วย,พุทรา
 - ง. ฝรั่ง,กล้วย,แตงโม

4. ข้อใดต่อไปนี้เป็นส่วนผสมของการทำน้ามะนาว
 - ก. เกลือ
 - ข. น้ำตาล
 - ค. น้ำเชื่อม
 - ง. น้ำส้มสายชู
5. การปรุงแต่งอาหารใช้มะนาวเพื่อวัตถุประสงค์ข้อใดมากที่สุด
 - ก. เพิ่มกลิ่นหอม
 - ข. เพิ่มคุณค่าอาหาร
 - ค. เพิ่มสีนํารับประทาน
 - ง. เพิ่มรสชาตินํารับประทาน
6. ข้อความนี้กล่าวถึงเรื่องอะไรเป็นสำคัญ
 - ก. สารอาหารในมะนาว
 - ข. ประโยชน์ของมะนาว
 - ค. ส่วนประกอบของมะนาว
 - ง. การปรุงอาหารโดยใช้มะนาว

จากการศึกษาแบบทดสอบวัดความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ ตามแนวคิดของมาร์ซาโน จะเห็นได้ว่า การสร้างแบบทดสอบทั้ง 5 ด้าน คือ ด้านการจำแนก ด้านการจัดหมวดหมู่ ด้านการเชื่อมโยง ด้านการสรุปและด้านการประยุกต์ อาศัยขอบเขตของความรู้ 3 ประการ คือด้านข้อมูล ด้านกระบวนการคิด และด้านกระบวนการปฏิบัติ การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้สร้างแบบทดสอบวัดความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ตามแนวคิดของมาร์ซาโน ทั้ง 5 ด้านแต่อาศัยขอบเขตของความรู้ 2 ประการ คือด้านข้อมูล ด้านกระบวนการคิด ทั้งนี้ให้ขอบเขตของความรู้ครอบคลุมเนื้อหาทั้ง 8 กลุ่มสาระ

2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.5.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องในประเทศ

กฤษฎา แก้วสิงห์ (2551,น. 42) ได้ศึกษาความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีการวัดและการประเมินควบคู่กับการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ โรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานครราชสีมาเขต 4 โดยศึกษาตามแนวคิดของมาร์ซาโน (Marzano) พบว่าความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนสามารถพัฒนาได้

ด้วยการสอนซึ่งมีวิธีการที่แตกต่างกัน ทั้งการจัดกิจกรรมหรือสถานการณ์ให้ผู้เรียนได้คิดวิเคราะห์ การจัดการเรียนการสอนที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนสามารถคิดหาเหตุผลด้วยตนเอง ด้วยวิธีที่หลากหลายทั้ง การใช้กระบวนการกลุ่ม การอภิปรายกลุ่ม แบบอภิปรายโดยใช้สถานการณ์หรือเหตุการณ์จำลอง ซึ่งทุกวิธีต้องการให้นักเรียนได้รับการพัฒนาความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ตามมาตรฐานการเรียนรู้

ชลาธร วิเชียรรัตน์ (2559, น. 142) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบผลการคิดวิเคราะห์ใน รายวิชาเคมี เรื่องอนุพันธ์ของสารประกอบไฮโดรคาร์บอน ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยการจัดการ เรียนรู้แบบเชิงรุก วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน สถิติการทดสอบที (t-test) ผลการศึกษาพบว่า การคิดวิเคราะห์ในวิชาเคมีของนักเรียน หลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้เชิงรุกสูง กว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ดลยา แดงสมบูรณ์ (2551, น. 44) ได้ศึกษาผลการพัฒนาการคิดวิเคราะห์ โดยใช้ กิจกรรมแสวงหาและค้นพบความรู้ด้วยตนเองประกอบการประเมินตามสภาพจริง สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยศึกษาตามแนวคิดของมาร์ซาโน (Marzano) พบว่านักเรียนได้รับการ พัฒนาความสามารถทางด้านการคิดระดับสูงด้วยวิธีการสอนต่างๆ สามารถพัฒนาความสามารถ ทางการคิดวิเคราะห์ได้ดี

ชลาธร วิเชียรรัตน์ (2559, น. 142) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาเคมีในรายวิชาเคมีเรื่องอนุพันธ์ของสารประกอบไฮโดรคาร์บอน ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วย การจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน สถิติการ ทดสอบที (t-test) ผลการศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีของนักเรียน หลังเรียนด้วย การจัดการเรียนรู้เชิงรุกสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

เบญจพร สว่างศรี (2558, น. 3) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่ได้รับ การสอนด้วยกิจกรรมสอนคณิตศาสตร์แบบเชิงรุก การศึกษาพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของ นักศึกษาที่ได้รับจากการจัดกิจกรรมการเรียนคณิตศาสตร์แบบเชิงรุกเท่ากับร้อยละ 80.85 ซึ่งสูงกว่า เกณฑ์ร้อยละ 65 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05

ฟาติฮะห์ อุตสาห์ราชการ (2558, น. 5) ได้ทำการวิจัยเพื่อหาประสิทธิภาพของชุดการ สอน เรื่อง คลื่นไหวสะเทือน โดยใช้รูปแบบการสอนแบบเชิงรุก ในหัวข้อโครงสร้างของโลก ใน รายวิชา โลกดาราศาสตร์และอวกาศ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผลปรากฏว่า ประสิทธิภาพของชุดการ สอน เรื่อง คลื่นไหวสะเทือน โดยใช้รูปแบบการสอนแบบเชิงรุก ในหัวข้อโครงสร้างของโลก ใน รายวิชา โลกดาราศาสตร์และอวกาศ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีค่าประสิทธิภาพ 76/77 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์

ที่กำหนดไว้ 75/75 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

อุเทน ทักคุ่ม (2555, น. 39) ได้ศึกษาเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนของนักเรียน โดยใช้กิจกรรมแบบกระตือรือร้น(เชิงรุก) วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าเฉลี่ยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน สถิติการทดสอบที (t-test) การศึกษาพบว่านักเรียนที่ใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบกระตือรือร้น(แบบเชิงรุก) มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2.5.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องต่างประเทศ

Rosman (1966, pp. 21-26) ได้ศึกษาการคิดแบบวิเคราะห์ของนักเรียนชั้น ป.1 และ ป.2 พบว่า นักเรียนชั้น ป.2 คิดแบบวิเคราะห์มากกว่านักเรียนชั้น ป.1 และยังพบต่อไปอีกว่า การคิดแบบวิเคราะห์มีความสัมพันธ์ในทางลบกับแบบทดสอบวัดสติปัญญาของเวชเลอร์ (Wechsler Intelligence Scale for Children) ในฉบับเติมภาพให้สมบูรณ์ (Picture Completion) การจัดเรียงรูป (Picture Arrangement) แต่ไม่มีความสัมพันธ์กับแบบทดสอบที่เกี่ยวกับด้านภาษา (Verbal Test) นอกจากนี้การคิดแบบวิเคราะห์ยังมีแนวโน้มที่จะเพิ่มขึ้นตามอายุ และมีความสัมพันธ์กับความพร้อมการเรียนรู้และแรงจูงใจอีกด้วย

Bassmajian (1978, p. 210) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ของระดับวุฒิภาวะตามทฤษฎีของเพียร์เจต์ ของนักเรียนชั้นปีที่ 3 ในรัฐแคลิฟอร์เนียกับความสามารถในการเรียนรู้วิชาชีววิทยา และพัฒนาการคิดเชิงวิเคราะห์กับกลุ่มนักศึกษา 83 คน ที่เรียนวิชา Biology 1 โดยใช้แบบทดสอบวัดความคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์ของเบอร์นี (Bpuma) พบว่า นักเรียนมีระดับความคิดเชิงนามธรรมมีผลสัมฤทธิ์วิชาชีววิทยาสูงกว่าพวกที่ยังไม่ถึงระดับการคิดนามธรรม

Frankin and Richard (1977, pp. 66-70 , อ้างถึง จงรักษ์ ตั้งละมัย. 2545, น. 24-25) ได้ศึกษาผลการสอนความสามารถทางการคิดแบบอเนกนัยโดยตรง กับเด็กระดับประถมศึกษา อายุ 9-10 ปี จำนวน 119 คน โดยแบ่งออกเป็นสองกลุ่ม คือ กลุ่มควบคุม ซึ่งสอนยึดเนื้อหาวิชาเป็นศูนย์กลาง และกลุ่มทดลองซึ่งสอนแบบยึดนักเรียนเป็นศูนย์กลาง ทั้งสองกลุ่มได้รับการสอนสัปดาห์ละครั้ง ส่วนกลุ่มควบคุมได้รับการสอนเกี่ยวกับศิลปะ และบทเรียนเดียวกับกับกลุ่มทดลอง แต่ไม่เน้นการคิดแบบอเนกนัย ผลปรากฏว่ากลุ่มที่ได้รับการฝึกความสามารถทางการคิดแบบอเนกนัยโดยตรง มีความสามารถทางการคิดแบบอเนกนัยสูงกว่ากลุ่มที่ไม่ได้รับการฝึกแบบนี้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่องการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบเชิงรุกเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง สมบัติของธาตุและสารประกอบ ได้ดำเนินการตามลำดับ ดังนี้

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

3.1 กลุ่มเป้าหมาย

3.1.1 กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนราชประชานุเคราะห์ 16 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 1 ห้องเรียน มีนักเรียนทั้งหมด 31 คน ซึ่งได้มาโดยวิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive sampling) เนื่องจากโรงเรียนราชประชานุเคราะห์ 16 มีระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีเพียง 1 ห้องเรียน

3.2 เครื่องมือวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยมี 3 ชนิด ประกอบด้วย

3.2.1 แผนการจัดการเรียนรู้วิชาเคมีหน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่องสมบัติของธาตุและสารประกอบ โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบเชิงรุก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 6 แผน 12 ชั่วโมง

3.2.2 แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง สมบัติของธาตุและสารประกอบ เป็นแบบทดสอบที่ใช้วัด ความรู้ ความเข้าใจตลอดจนความสามารถทางสติปัญญาที่

สามารถวัดออกมาเป็นคะแนน หลังจากได้รับการจัดกิจกรรมด้วยรูปแบบเชิงรุก โดยใช้ทดสอบก่อนและหลังเรียน ซึ่งแบบทดสอบมีลักษณะเป็นปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ มีเกณฑ์การให้คะแนนดังต่อไปนี้

ตอบผิด 0 คะแนน

ตอบถูก 1 คะแนน

3.2.3 แบบวัดความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นตามแนวคิดของมาร์ซาโน โดยใช้ทดสอบก่อนและหลังเรียน มี 5 ด้านดังนี้ ด้านการจำแนก ด้านการจัดหมวดหมู่ ด้านการเชื่อมโยง ด้านการสรุป และด้านการประยุกต์ ซึ่งมีลักษณะเป็นปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ มีเกณฑ์การให้คะแนนดังต่อไปนี้

ตอบผิด 0 คะแนน

ตอบถูก 1 คะแนน

3.3 การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือวิจัย

การสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในวิจัย มีลำดับขั้นตอนดังนี้

3.3.1 เครื่องมือที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบเชิงรุก

3.3.1.1 แผนการจัดการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบเชิงรุกเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง สมบัติของธาตุและสารประกอบ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

1) แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบเชิงรุก เรื่อง สมบัติของธาตุและสารประกอบ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างตามขั้นตอน ดังนี้

2) ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนราชประชานุเคราะห์ 16 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ จุดมุ่งหมายของหลักสูตร สาระการเรียนรู้ คำอธิบายรายวิชา มาตรฐาน/ตัวชี้วัด

3) วิเคราะห์เนื้อหาและสาระการเรียนรู้ เพื่อเป็นแนวทางของการวางแผนในการสอน การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ การกำหนดผลการเรียนรู้ที่คาดหวังตามมาตรฐาน ตัวชี้วัด ตลอดจนการประเมินผลการเรียนรู้ให้ตรงตามหลักสูตรที่กำหนด

4) วิเคราะห์เนื้อหา/หน่วยการเรียนรู้ จำนวนหน่วยกิต ซึ่งหลักสูตรของโรงเรียนราชประชานุเคราะห์ 16 ได้กำหนดจำนวนหน่วยกิต ของวิชาเคมีเพิ่มเติม 1 ว 30222 จำนวน 1.5 หน่วยกิต โดยการจัดการเรียนรู้ 3 ชั่วโมง/สัปดาห์ จำนวน 20 สัปดาห์ เวลา รวม 60

ชั่วโมง เพื่อกำหนดระยะเวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แต่ละหน่วยการเรียนรู้ โดยเลือกหน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง สมบัติของธาตุและสารประกอบมาใช้เป็นเนื้อหาในการทำวิจัย

5) ศึกษาทฤษฎีและหลักการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบเชิงรุก

6) สร้างแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบเชิงรุกให้สัมพันธ์กับมาตรฐานการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้และผลการเรียนรู้ที่คาดหวังจำนวน 6 แผน เวลารวม 12 ชั่วโมง ซึ่งมีรายละเอียดดังตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1

วิเคราะห์แผนการจัดการเรียนรู้และระยะเวลาในการจัดกิจกรรม

แผนการจัด การเรียนรู้ที่	เรื่อง	จำนวน (ชั่วโมง)
1	สมบัติของสารประกอบของธาตุตามคาบ	2
2	ปฏิกิริยาของธาตุและสารประกอบของธาตุตามหมู่	2
3	ธาตุแทรนซิชัน	2
4	ธาตุกัมมันตรังสี	2
5	การทำนายตำแหน่งและสมบัติของธาตุในตารางธาตุธาตุ	2
6	และสารประกอบในสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม	2
	รวม	12

7. แผนการจัดการเรียนรู้ที่ สร้างขึ้นนำเสนอ ต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา รูปแบบการสอน และความเหมาะสมของภาษา แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข นำเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบอีกครั้งหนึ่ง

8. นำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว เสนอผู้เชี่ยวชาญเพื่อพิจารณาประเมินค่าด้านความถูกต้อง ความเหมาะสม ความชัดเจน ความเป็นไปได้ในการนำไปใช้ ตลอดจนค่าความสอดคล้องขององค์ประกอบแผนซึ่งประกอบด้วยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน

8.1 รองศาสตราจารย์ ดร.ประสาธต์ เนื่องเฉลิม กศ.ค.(วิทยาศาสตร์ศึกษา) อาจารย์ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญ ตรวจสอบด้านหลักสูตรและการสอน

8.2 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปิยะธิดา ปัญญา กศ.ค.(วิจัยและประเมินผล การศึกษา) อาจารย์ภาควิชาวิจัยและประเมินผล คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบด้านการวัดและประเมินผล

8.3 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ เนตรชนก จันทร์สว่าง กศ.ค.(วิทยาศาสตร์ศึกษา) อาจารย์ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญ ตรวจสอบด้านความถูกต้องและด้านเนื้อหา

9. ประเมินคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ ความเหมาะสมของแผนการจัดการ เรียนรู้ โดยใช้แบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ เป็นระดับความคิดเห็นแบบมาตราส่วนประมาณ ค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ดังนี้ โดยถือเกณฑ์การประเมินระดับคะแนนเฉลี่ย ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2553 น. 121)

ค่าเฉลี่ย 4.51 - 5.00 อยู่ในระดับ เหมาะสมมากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.51 - 4.50 อยู่ในระดับ เหมาะสมมาก

ค่าเฉลี่ย 2.51 - 3.50 อยู่ในระดับ เหมาะสมปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.51 - 2.00 อยู่ในระดับ เหมาะสมน้อย

ค่าเฉลี่ย 1.00 - 1.50 อยู่ในระดับ เหมาะสมน้อยที่สุด

นำผลการประเมินที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญ นำไปเปรียบเทียบพิจารณาความเหมาะสม หรือค่าคุณภาพจะอยู่ที่ค่าเฉลี่ย ผลการวิเคราะห์ พบว่า แผนการจัดการเรียนรู้ทั้ง 6 แผน มีค่าเฉลี่ย ตั้งแต่ 4.33 – 5.00 และคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้โดยรวมอยู่ในระดับความเหมาะสมใน ระดับมาก ว่ามีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.48 (ภาคผนวก ค ตารางที่ ค.1)

10. ปรับปรุง ข้อบกพร่องตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ ได้แก่ เพิ่มกิจกรรมให้ หลากหลายขึ้น สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้มากขึ้น

11 นำเสนอแผนการจัดการเรียนรู้ฉบับสมบูรณ์ไปใช้กับกลุ่มเป้าหมายนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนราชประชานุเคราะห์ 16 ตำบลหัวเรือ อำเภอบึงสามพัน จังหวัด มหาสารคาม (สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษามหาสารคาม 2) ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปี การศึกษา 2561 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 31 คน

3.3.1.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี เรื่อง สมบัติของธาตุและสารประกอบ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีวิธีการสร้างและหาคุณภาพดังนี้

1. ศึกษาหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 หรือหลักสูตร สถานศึกษาโรงเรียนราชประชานุเคราะห์ 16 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์วิเคราะห์

ความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหากับตัวชี้วัด และศึกษาคู่มือการวัดประเมินผลเพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบ

2. สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี เรื่อง สมบัติของธาตุและสารประกอบ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ให้สอดคล้องกับเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ ซึ่งมีลักษณะเป็นปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 60 ข้อ (ต้องการใช้จริง 30 ข้อ) ดังตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3.2

วิเคราะห์ความสัมพันธ์ของจุดประสงค์การเรียนรู้กับจำนวนข้อสอบ

จุดประสงค์การเรียนรู้	จำนวนข้อสอบ	
	สร้างขึ้น	ใช้จริง
1. สรุปสมบัติต่างๆของธาตุและสารประกอบของธาตุตามหมู่และตามคาบเกี่ยวกับจุดหลอมเหลว จุดเดือด ความเป็นกรด-เบส ของสารประกอบคลอไรด์และออกไซด์ การละลายน้ำและเลขออกซิเดชัน พร้อมทั้งอธิบายเหตุผลประกอบได้	10	5
2. เปรียบเทียบสมบัติของสารประกอบของธาตุแทรนซิชันกับสารประกอบของธาตุหมู่ IA IIA VIIA ได้	10	5
3. เปรียบเทียบสมบัติของธาตุแทรนซิชันกับธาตุหมู่ IA IIA VIIA และพวกธาตุกึ่งโลหะได้	10	5
4. อธิบายสมบัติของธาตุกัมมันตรังสี และเขียนสมการแสดงปฏิกิริยานิวเคลียร์บางปฏิกิริยาได้	10	5
5. อธิบายหลักการเกิดปฏิกิริยาฟิชชัน ปฏิกิริยาฟิวชัน ปฏิกิริยาลูกโซ่ และการนำปฏิกิริยาดังกล่าวไปใช้ประโยชน์ได้	10	5
6. บอกประโยชน์และโทษของธาตุหมู่ IA IIA VIIA ธาตุแทรนซิชัน และธาตุกัมมันตรังสีได้	10	5
รวม	60	30

3. นำเสนอแบบทดสอบที่สร้างเสร็จแล้วเสนอกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ เพื่อให้คำแนะนำแล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขจากนั้นนำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไปให้ผู้เชี่ยวชาญชุดเดิมตรวจสอบแผนการจัดการเรียนรู้เพื่อพิจารณาความถูกต้อง ความชัดเจนของเนื้อหา ตลอดจนความถูกต้องในการใช้ภาษา ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาให้สอดคล้องกับผลการ

เรียนรู้ ซึ่งหาความเที่ยงตรงของเนื้อหา จากการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) (ไพศาล วรรคำ ,2558, น. 268 – 269) โดยผู้เชี่ยวชาญ พิจารณาให้ความคิดเห็นและให้คะแนนดังนี้

+1 คือแน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ระบุไว้จริง

0 คือไม่แน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ระบุไว้

-1 คือไม่แน่ใจว่าข้อสอบนั้นไม่ได้วัดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ระบุไว้

แล้วนำคะแนนที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญ มาคำนวณหาค่า IOC พบว่ามีค่าตั้งแต่ 0.67-1.00 (ดูภาคผนวก ค ตาราง ที่ ค. 5)

4. นำข้อมูลที่รวบรวมได้จากข้อแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญมาปรับปรุงแก้ไข แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี เรื่อง สมบัติของธาตุและสารประกอบ

5. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปทดลองใช้ กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มเป้าหมายโดยทดลองใช้ (Try Out) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 30 คน โรงเรียนหัวเรือพิทยาคม อำเภอวาปีปทุม จังหวัดมหาสารคาม ซึ่งบริบทของโรงเรียนหัวเรือพิทยาคมและโรงเรียนราชประชานุเคราะห์ 16 มีบริบทใกล้เคียงกันคือเป็นเขตบริการชุมชนชนบท และโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา

6. ทำการวิเคราะห์ข้อสอบ เพื่อหาค่าอำนาจจำแนก ค่าความยากง่าย ของแต่ละข้อ โดยมีการวิเคราะห์ข้อสอบดังนี้

6.1 การหาค่าดัชนีความยากง่าย (Index of Difficulty: P) ผลการวิเคราะห์ พบว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่าย ตามเกณฑ์มา 30 ข้อ ได้ข้อสอบที่มีค่าความยาก มีค่าตั้งแต่ 0.48 – 0.77 (ภาคผนวก ค ตารางที่ ค.6)

6.2 การหาค่าอำนาจจำแนก (Index of Discrimination: B) ผลการวิเคราะห์ พบว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยเลือกข้อสอบที่อำนาจจำแนก ตามเกณฑ์มา 30 ข้อ ได้ข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนก มีค่าตั้งแต่ 0.42 – 0.82 (ภาคผนวก ค ตารางที่ ค.6)

7. นำข้อสอบทั้ง 30 ข้อ มาวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่น โดยใช้สูตรของโลเวทท์ พบว่ามีค่าเท่ากับ 0.88 (ภาคผนวก ค ตารางที่ ค.7)

8. จัดพิมพ์เป็นข้อสอบฉบับจริง แล้วนำไปใช้กับกลุ่มเป้าหมาย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนราชประชานุเคราะห์ 16

3.3.1.3 แบบวัดความสามารถทางการคิดวิเคราะห์

การสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีวิธีการสร้างและหาคุณภาพดังนี้

1. ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี หลักการ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสามารถทางการคิดวิเคราะห์

2. ศึกษาแนวคิดความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ตามแนวทางของ Marzano

3. ศึกษาแบบวัดความสามารถทางการคิดวิเคราะห์

4. สร้างแบบวัดความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ ตามแนวคิดของ Marzano

(อ้างถึง ประพันธ์ สุเสาร์จ,2551) ซึ่งมีลักษณะ ความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ เป็นความสามารถที่จะช่วยให้มองเห็น ทำความเข้าใจ รู้จักปัญหาอย่างแท้จริง ประกอบด้วย 5 ทักษะ ได้แก่

ทักษะที่ 1 การจำแนก หมายถึง ความสามารถในการแยกแยะส่วนต่าง ๆ ทั้ง เหตุการณ์ เรื่องราวสิ่งต่าง ๆ ให้เข้าใจง่ายมีหลักเกณฑ์ สามารถบอกรายละเอียดของสิ่งต่าง ๆ ให้เข้าใจง่ายอย่างมีหลักเกณฑ์ สามารถบอกรายละเอียดของสิ่งต่าง ๆ ได้

ทักษะที่ 2 การจัดหมวดหมู่ หมายถึง ความสามารถในการจัดประเภท จัดลำดับ จัดกลุ่ม ของสิ่งที่มีลักษณะคล้ายกันเข้าด้วยกัน โดยยึดโครงสร้างลักษณะหรือคุณสมบัติที่เป็นประเภทเดียวกัน

ทักษะที่ 3 การเชื่อมโยง หมายถึง ความสามารถในการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของข้อมูลต่าง ๆ ว่ามีความสัมพันธ์กันอย่างไร

ทักษะที่ 4 การสรุปความ หมายถึง ความสามารถในการจับประเด็นและสรุปผลจากสิ่งที่กำหนดให้ได้

ทักษะที่ 5 การประยุกต์ หมายถึง ความสามารถในการนำความรู้ หลักการ ทฤษฎีมาใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ สามารถคาดการณ์ กระทบ พยากรณ์ ขยายความ สิ่งที่เกิดขึ้นได้

ผู้วิจัยได้สร้างเป็นแบบวัดความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ โดยครอบคลุมทั้ง 5 ด้าน มีลักษณะเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ (ต้องการใช้จริง 20 ข้อ) ดังตารางที่ 3.3

ตารางที่ 3.3

วิเคราะห์ความสัมพันธ์ทักษะความสามารถการคิดวิเคราะห์กับจำนวนข้อสอบ

ทักษะความสามารถทางการคิดวิเคราะห์	จำนวนข้อสอบ	
	สร้างขึ้น	นำไปใช้
1. การจำแนก	8	4
2. การจัดหมวดหมู่	8	4
3. การเชื่อมโยง	8	4
4. การสรุป	8	4
5. การประยุกต์	8	4
รวม	40	20

5. นำแบบวัดความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ที่สร้างเสนอต่อคณะอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง นำมาปรับปรุงแก้ไข

6. นำเสนอแบบวัดความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ที่ปรับปรุงแล้ว เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน เพื่อตรวจพิจารณาความถูกต้อง ความชัดเจนของเนื้อหา ความถูกต้องในการใช้ภาษา รวมทั้งความตรงเชิงเนื้อหาให้สอดคล้องกับแนวคิดความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ของมาร์ซาโน ในแต่ละด้าน โดยหาความเที่ยงตรงของเนื้อหาความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ จากการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) (ไพศาล วรคำ, 2558, น. 268 – 269) โดยผู้เชี่ยวชาญ พิจารณาให้ความคิดเห็นและให้คะแนนดังนี้

+1 คือแน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ระบุไว้จริง

0 คือไม่แน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ระบุไว้

-1 คือไม่แน่ใจว่าข้อสอบนั้นไม่ได้วัดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ระบุไว้

แล้วนำคะแนนที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญ มาคำนวณหาค่า IOC พบว่ามีค่าตั้งแต่ 0.67 – 1.00 (ดูภาคผนวก ก ตารางที่ ก.2)

7. นำข้อมูลที่รวบรวมได้จากข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญมาปรับปรุงแก้ไขแบบทดสอบวัดความสามารถทางการคิดวิเคราะห์

8. นำแบบทดสอบวัดความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มเป้าหมายโดยทดลองใช้ (Try Out) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 30 คน โรงเรียนหัวเรือพิทยาคม อำเภอลำปลายมาศ จังหวัดมหาสารคาม ซึ่งบริบทของ

โรงเรียนหัวเรือพิทยาคมและโรงเรียนราชประชานุเคราะห์ 16 มีบริบทใกล้เคียงกันคือเป็นเขตบริการชุมชนชนบทและโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา

9. ทำการวิเคราะห์ข้อสอบ เพื่อหาค่าอำนาจจำแนก ผลการวิเคราะห์ พบว่าแบบทดสอบวัดความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ โดยเลือกข้อความที่มีค่าอำนาจจำแนก ตามเกณฑ์มา 30 ข้อ ได้ข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนก มีค่าตั้งแต่ 0.42 – 0.82 (ภาคผนวก ค ตารางที่ ค. 3)

10. นำข้อสอบทั้ง 30 ข้อ มาวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นโดยใช้สูตรของโลเวทท์ พบว่ามีค่าเท่ากับ 0.71 (ภาคผนวก ค ตารางที่ ค.4)

11. จัดพิมพ์เป็นข้อสอบฉบับจริง แล้วนำไปใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนราชประชานุเคราะห์ 16

3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมจากกลุ่มทดลองกลุ่มวิจัยเดี่ยววัดผลก่อนและหลังการทดลอง (One Group pretest Posttest Design) (ไพศาล วรคำ, 2558, น. 142) ซึ่งลักษณะของแบบแผนวิจัย ดังตารางที่ 3.4

ตารางที่ 3.4

แสดงการเก็บรวบรวมข้อมูล

การสุ่ม	กลุ่ม	ทดสอบก่อน	สิ่งทดลอง	ทดสอบหลัง
-	E	O ₁	X	O ₂

เมื่อ E แทน กลุ่มทดลอง

O₁ แทน การทดสอบก่อนเรียน

X แทน การสอนด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบเชิงรุก

O₂ แทน การทดสอบหลังเรียน

การศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับรวบรวมข้อมูลด้วยตนเองทุกขั้นตอน โดยได้ดำเนินการดังนี้

3.4.1 ชั้นเตรียมการ

3.4.1.1 นำหนังสือขอความอนุเคราะห์ดำเนินการศึกษาผู้วิจัยจากคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ติดต่อขอความอนุเคราะห์ในการทดลองใช้เครื่องมือต่อ ผู้อำนวยการโรงเรียนราชประชานุเคราะห์ 16

3.4.1.2 ประชุมชี้แจงแก่นักเรียนเกี่ยวกับความสำคัญของการศึกษาค้นคว้าและขั้นตอนของการศึกษาวิจัยครั้งนี้

3.4.2. การดำเนินการ

ดำเนินการทดลองในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 โดยเริ่มตั้งแต่เดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2561 ถึง เดือนกันยายนพ.ศ. 2561

3.4.3. ชั้นเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลตามขั้นตอน ดังนี้

3.4.3.1 ทำการทดสอบก่อนการทดลอง (Pretest) โดยให้นักเรียนได้ทำแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจำนวน 30 ข้อ และแบบวัดความสามารถทางการคิดวิเคราะห์จำนวน 20 ข้อ ฉบับจริงที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

3.4.3.2 นำข้อมูลที่ได้จากการทดลองมาตรวจให้คะแนน และนำคะแนนมาวิเคราะห์ ข้อมูลต่อไป

3.4.3.3 ดำเนินการจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบเชิงรุก เรื่อง สมบัติของธาตุและสารประกอบ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นและผ่านการหาคุณภาพ

3.4.3.4 นำข้อมูลที่ได้จากการทดลองมาตรวจให้คะแนน และนำคะแนนมาวิเคราะห์ ข้อมูลต่อไป

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ ดังนี้

3.5.1 หาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบเชิงรุก โดยหาค่าความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนที่ได้จากคะแนนเก็บระหว่างเรียนกับคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยคิดเป็นร้อยละ จากนั้นนำผลที่ได้มาเทียบ และหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 (E₁/E₂)

3.5.2 วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบเชิงรุก โดยวิเคราะห์หาค่าคะแนนเฉลี่ย (\bar{X}) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D) และทดสอบด้วยสถิติ T-Test Dependent Sample

3.5.3 วิเคราะห์การคิดวิเคราะห์ในวิชาเคมีก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบเชิงรุก โดยวิเคราะห์หาค่าคะแนนเฉลี่ย (\bar{X}) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D) และทดสอบด้วย T-Test Dependent Sample

3.5.4 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบเชิงรุก โดยหาค่าสหสัมพันธ์อย่างง่ายของเพียร์สัน

3.6 สถิติที่ใช้ในการวิจัย

3.6.1 สถิติพื้นฐาน

3.6.1.1 ค่าเฉลี่ย (Mean \bar{X}) โดยใช้สูตร (ไพศาล วรคำ, 2559, น.323) ดังนี้

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n} \quad (3-1)$$

เมื่อ \bar{X} แทน ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง

X_i แทน คะแนนของคนที่ i

n แทน จำนวนสมาชิกในกลุ่มตัวอย่าง

3.6.1.2 ร้อยละ (Percentages: %) โดยใช้สูตร (ไพศาล วรคำ, 2559, น.321) ดังนี้

$$\text{ร้อยละ (\%)} = \frac{f}{N} \times 100 \quad (3-2)$$

เมื่อ f แทน ความถี่ของรายการที่สนใจ

N แทน จำนวนทั้งหมด

3.6.1.3 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation S) โดยใช้สูตร (ไพศาล วรคำ, 2559, น.325) ดังนี้

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (X_i - \bar{X})^2}{n-1}} \quad (3-3)$$

เมื่อ S แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่าง

\bar{X} แทน ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง

X_i แทน ค่าคะแนนของคนที่ i

n แทน จำนวนสมาชิกของกลุ่มตัวอย่าง

3.6.1.4 ความแปรปรวน (Variance : S^2) โดยใช้สูตร (ไพศาล วรคำ, 2559, น.325) ดังนี้

$$S^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n-1} \quad (3-4)$$

เมื่อ S^2 แทน ความแปรปรวนของกลุ่มประชากร
 \bar{X} แทน ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง
 X_i แทน เป็นคะแนนของคนที่ i
 n แทน เป็นจำนวนสมาชิกของกลุ่มตัวอย่าง

3.6.2 สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพเครื่องมือ

3.6.2.1 ค่าความเที่ยงตรง (Validity) ของแผนการจัดการเรียนรู้ แบบวัดการคิดวิเคราะห์และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยการหาดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์ (Item-Objective Congruence Index : IOC) แบบทดสอบและแบบวัดทั้งหมด ใช้สูตรในการคำนวณ IOC โดยแปลงระดับความสอดคล้องเป็นคะแนน ดังนี้

สอดคล้อง มีคะแนนเป็น +1

ไม่แน่ใจ มีคะแนนเป็น 0

ไม่สอดคล้อง มีคะแนนเป็น -1

และหาดัชนีความสอดคล้องโดยใช้สูตร (ไพศาล วรคำ, 2559, น.269) ดังนี้

$$IOC = \frac{\sum R}{n} \quad (3-5)$$

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้อง
 $\sum R$ แทน เป็นคะแนนของระดับความสอดคล้องที่ผู้เชี่ยวชาญแต่ละคน
 ประเมินในแต่ละข้อ
 n แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญที่ประเมินความสอดคล้องในข้อนั้น

3.6.2.2 การหาค่าอำนาจจำแนก (Discrimination: B) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้วิธีของเบรนนัน (Brennan) โดยใช้สูตร (ไพศาล วรคำ, 2559, น.306) ดังนี้

$$B = \frac{f_p}{n_p} - \frac{f_F}{n_F} \quad (3-6)$$

เมื่อ B แทน ค่าอำนาจจำแนกของเบรนนัน
 f_p แทน จำนวนคนที่ตอบข้อนั้นถูกในกลุ่มผ่านเกณฑ์
 f_F แทน จำนวนคนที่ตอบข้อนั้นถูกในกลุ่มไม่ผ่านเกณฑ์
 n_p แทน จำนวนคนในกลุ่มผ่านเกณฑ์
 n_F แทน จำนวนคนในกลุ่มไม่ผ่านเกณฑ์

3.6.2.2 การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้วิธีของโลเวท (Lovett) (ไพศาล วรคำ, 2559, น.292) ดังนี้

$$r_{cc} = 1 - \frac{k \sum x - \sum x^2}{(k-1) \sum (x-c)^2} \quad (3-7)$$

เมื่อ r_{cc} แทน ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 k แทน จำนวนของแบบทดสอบทั้งหมด
 c แทน คะแนนเกณฑ์หรือจุดตัดของแบบทดสอบ
 x_i แทน คะแนนของแต่ละข้อ

3.6.3 สถิติที่ใช้ตรวจสอบสมมติฐาน

3.6.3 เปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้สูตร T-Test (t-test Dependent sample) (ไพศาล วรคำ ,2559, น.349) ดังนี้

$$t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{n \sum D^2 - (\sum D)^2}{n-1}}} \quad df = n - 1 \quad (3-8)$$

เมื่อ t แทน ค่าสถิติทดสอบที่
 D แทน ความแตกต่างระหว่างคะแนนแต่ละคู่
 N แทน จำนวนคู่



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
 RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

บทที่ 4

ผลการวิจัย

จากการวิจัยเรื่อง การจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบเชิงรุกเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่องสมบัติของธาตุและสารประกอบ ผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

1. สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล
2. ขั้นตอนในการวิเคราะห์ข้อมูล
3. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้กำหนดความหมายของสัญลักษณ์ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

\bar{X} แทน ค่าเฉลี่ย

S.D. แทน ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

df แทน ความเป็นอิสระของตัวแปร

t แทน ค่าสถิติที่ใช้ในการเปรียบเทียบค่าวิกฤต

r แทน ค่าสหสัมพันธ์อย่างง่าย

β แทน ค่าแนวโน้มความถดถอย

R แทน ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ

R^2 แทน ค่าสถิติสหสัมพันธ์ของการพยากรณ์

ρ แทน ระดับนัยสำคัญทางสถิติ

4.2 ขั้นตอนในการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบเชิงรุก เรื่องสมบัติของธาตุและสารประกอบ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75

ขั้นตอนที่ 2 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง สมบัติของธาตุและสารประกอบของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบเชิงรุก

ขั้นตอนที่ 3 การเปรียบเทียบการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง สมบัติของธาตุและสารประกอบ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบเชิงรุก

ขั้นตอนที่ 4 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบเชิงรุก

4.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ขั้นตอนที่ 1 การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบเชิงรุก เรื่องสมบัติของธาตุและสารประกอบ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75

หลังจากดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลตามขั้นตอนรูปแบบการวิจัย ผู้วิจัยได้จัดกระทำข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าร้อยละแผนรวมการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบเชิงรุก ดังแสดงดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1

ผลการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบเชิงรุก เรื่องสมบัติของธาตุและสารประกอบ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75

ประสิทธิภาพ	คะแนนเต็ม	\bar{X}	S.D.	ร้อยละ
ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1)	152	123	5.26	82.00
ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2)	30	27.84	1.75	92.80

จากตารางที่ 4.1 ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยรูปแบบเชิงรุก เรื่องสมบัติของธาตุและสารประกอบ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่าประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) เท่ากับ 82.00 และ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) เท่ากับ 92.80 ดังนั้นแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบเชิงรุก เรื่องสมบัติของธาตุและสารประกอบของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 82.00/92.80 ซึ่งมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ระดับ 75/75

ขั้นตอนที่ 2 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง สมบัติของธาตุและสารประกอบของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ผู้วิจัยได้วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนและหลังเรียนของนักเรียนด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบด้วยรูปแบบเชิงรุก ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ดังแสดงดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2

ผลการวิเคราะห์การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบเชิงรุก

แผนการจัดการเรียนรู้	df	คะแนน	\bar{X}	S.D	t	p
ก่อนเรียน	31	30	8.58	3.12	29.00	.000
หลังเรียน	31	30	27.84	1.75		

หมายเหตุ. N = 31,* p<.05

จากตารางที่ 4.2 พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังเรียนด้วยรูปแบบเชิงรุกสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05

ขั้นตอนที่ 3 การเปรียบเทียบการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง สมบัติของธาตุและสารประกอบ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ผู้วิจัยได้วิเคราะห์เปรียบเทียบผลการคิดวิเคราะห์ระหว่างก่อนและหลังเรียนของนักเรียนด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบด้วยรูปแบบเชิงรุก ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ดังแสดงในตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3

ผลการเปรียบเทียบการคิดวิเคราะห์ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

คิดวิเคราะห์	df	คะแนน	\bar{X}	S.D	t	p
ก่อนเรียน	31	20	8.16	2.49	22.70	.000
หลังเรียน	31	20	18.23	1.20		

จากตารางที่ 4.3 พบว่าผลการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังเรียน ด้วยรูปแบบเชิงรุกสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05

ผู้วิจัยได้วิเคราะห์เปรียบเทียบการคิดวิเคราะห์เป็นรายด้านประกอบด้วย 5 ด้านของ นักเรียนด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบเชิงรุก ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ระหว่าง ก่อนและหลังเรียน ดังแสดงตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4

ผลการเปรียบเทียบการคิดวิเคราะห์ในแต่ละด้านหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

รายการ	จำนวนนักเรียน	\bar{X}	S.D	df	t	p
ด้านที่ 1 การจำแนก						
ก่อนเรียน	31	1.32	0.79	30	15.95	.000
หลังเรียน	31	4.23	0.67	30		
ด้านที่ 2 การจัดหมวดหมู่						
ก่อนเรียน	31	0.97	0.56	30	18.58	.000
หลังเรียน	31	3.87	0.80	30		
ด้านที่ 3 การเชื่อมโยง						
ก่อนเรียน	31	1.74	1.12	30	9.08	.000
หลังเรียน	31	3.55	0.63	30		
ด้านที่ 4 การสรุป						
ก่อนเรียน	31	1.90	0.91	30	7.57	.000
หลังเรียน	31	3.39	0.56	30		
ด้านที่ 5 การประยุกต์						
ก่อนเรียน	31	2.06	0.77	30	5.95	.000
หลังเรียน	31	3.19	0.70	30		
รวม		3.73	0.17			

จากตารางที่ 4.4 พบว่า ค่าเฉลี่ยคะแนนการคิดวิเคราะห์ทั้ง 5 ด้านหลังเรียนสูงกว่าหลังเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งหมายความว่าโดยรวมนักเรียนมีการคิดวิเคราะห์อยู่ใน ระดับดี

ตอนที่ 4 ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบเชิงรุก ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับการคิดวิเคราะห์

ตารางที่ 4.5

ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบเชิงรุก

เปรียบเทียบ	\bar{X}	S.D	Simple Correlation (r)	Correlation Validity (β)	Multiple Correlation (R)	Efficiency Predictive Value (R^2)
ผลสัมฤทธิ์	92.80	5.84				
คิดวิเคราะห์	91.80	6.02	0.91	0.88	0.89	0.78

จากตารางที่ 4.5 พบว่า ผลการวิเคราะห์ด้วยสหสัมพันธ์อย่างง่ายของเพียร์สัน พบว่าความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับการคิดวิเคราะห์ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ผลความสัมพันธ์การคิดวิเคราะห์แต่ละด้าน ซึ่งประกอบด้วย 5 ด้านเพื่อหาความสัมพันธ์แต่ละด้านร่วมกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยรูปแบบเชิงรุก ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ดังในตารางที่ 4.6

ตารางที่ 4.6

ผลการวิเคราะห์ผลความสัมพันธ์ระหว่างการคิดวิเคราะห์แต่ละด้านและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ตัวแปร	\bar{x}	<i>S.D.</i>	Simple Correlation (<i>r</i>)	Standardized Regression Validity (β)	Multiple Correlation (<i>R</i>)	Efficiency Predictive Value (R^2)
จำแนก ผลสัมฤทธิ์	84.52	13.38	1.50	0.65	0.65	0.43
จัดหมวดหมู่ ผลสัมฤทธิ์	92.80	5.84	0.67	0.35	0.35	0.12
การเชื่อมโยง ผลสัมฤทธิ์	70.98	12.48	0.22	0.48	0.47	0.23
การสรุป ผลสัมฤทธิ์	67.74	11.17	0.14	0.27	0.27	0.07
การประยุกต์ ผลสัมฤทธิ์	63.87	5.84	0.67	-0.028	0.02	.00

จากตารางที่ 4.6 พบว่า ผลการวิเคราะห์ด้วยสหสัมพันธ์อย่างง่ายของเพียร์สัน พบว่า ความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับการคิดวิเคราะห์ด้านการประยุกต์มีความสัมพันธ์ น้อยที่สุดจากทั้ง 5 ด้าน โดยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนด้านที่มี ความสัมพันธ์กันมากที่สุดระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดวิเคราะห์ด้านการจำแนก โดย มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

บทที่ 5

สรุป อภิปราย และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบเชิงรุกเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่องสมบัติของธาตุและสารประกอบ ซึ่งผลการวิจัยสามารถสรุปผลและอภิปรายผลตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. สรุปผลการวิจัย
2. อภิปรายผลการวิจัย
3. ข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน ในรายวิชาเคมี เรื่องสมบัติของธาตุและสารประกอบ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังได้รับการจัดการเรียนการสอนด้วยรูปแบบเชิงรุก โดยกลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 โรงเรียนราชประชานุเคราะห์ 16 จำนวน 31 คน ซึ่งผลการศึกษาวิจัยสามารถสรุปผลดังต่อไปนี้

5.1.1 แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบเชิงรุก เรื่อง สมบัติของธาตุและสารประกอบ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพ (E_1/E_2) มีค่าเท่ากับ 82.00 / 92.80 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ 75/75

5.1.2 นักเรียนได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบเชิงรุก เรื่อง สมบัติของธาตุและสารประกอบ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5.1.3 นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบเชิงรุก เรื่องสมบัติของธาตุและสารประกอบ มีผลการคิดวิเคราะห์สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5.1.4 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้อยู่ด้วยรูปแบบเชิงรุก พบว่าความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับการคิดวิเคราะห์ (r)=0.91 , * $p < .05$ ซึ่งมีความสัมพันธ์เชิงบวก กล่าวคือ หากนักเรียนมีการคิดวิเคราะห์เพิ่มขึ้นผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก็จะ

เพิ่มขึ้นตามไปด้วยหรือในทางกลับกันหากนักเรียนมีการคิดวิเคราะห์ที่ลดลงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก็จะลดลงตามไปด้วย นอกจากนั้นการคิดวิเคราะห์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีความสัมพันธ์กันโดยรวมในระดับดี

5.2 อภิปรายผลการวิจัย

จากการวิจัยเรื่องการออกแบบการเรียนการสอนด้วยรูปแบบเชิงรุก เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียน ในรายวิชาเคมี เรื่องสมบัติของธาตุและสารประกอบ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผู้วิจัยสามารถอภิปรายผลตามลำดับได้ดังนี้

5.2.1 แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบเชิงรุก เรื่องสมบัติของธาตุและสารประกอบ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพ (E_1/E_2) มีค่าเท่ากับ $82.00 / 92.80$ ซึ่งหมายความว่า ผู้เรียนมีคะแนนเฉลี่ยจากการปฏิบัติกิจกรรมระหว่างเรียนซึ่งได้มาจาก คะแนนใบงาน คะแนนใบกิจกรรม คิดเป็นร้อยละ 86.48 และคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนซึ่งได้มาจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คิดเป็นร้อยละ 76.98 แสดงว่าการจัดการเรียนการสอนด้วยรูปแบบเชิงรุกที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ ที่ระดับ 75 /75 เนื่องจากการจัดการเรียนรู้ ด้วยรูปแบบเชิงรุกเป็นวิธีการจัดการเรียนการสอนที่เป็นแนวคิด ในการจัดการเรียนรู้ที่สามารถสร้างความรู้ ความเข้าใจได้ ซึ่งการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุกเป็นการเรียนรู้ ที่เน้นให้ผู้เรียน ได้ปฏิบัติ และสร้างความรู้จากสิ่งที่ปฏิบัติ ในระหว่างการเรียนการสอน โดยเน้นการพัฒนาทักษะ และความสามารถที่ตรงกับพื้นฐานเดิม ซึ่งจะส่งผลให้ผู้เรียนเกิดการเชื่อมโยงความรู้ใหม่ กับความรู้เดิม ที่มาจากการปฏิบัติ และความต้องการ ของผู้เรียนเป็นสำคัญ (ทวิวัฒน์ วัฒนกุลเจริญ , 2551 น. 102-110) และการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบเชิงรุกทำให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการทำใบงาน ใบกิจกรรม ทั้งนี้อาจเป็นเพราะรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุกนั้นเป็นขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนที่อยู่บนพื้นฐานของทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่เน้นให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเองและร่วมกันเป็นกลุ่ม ทำให้สมาชิกภายในกลุ่มมีโอกาสอภิปราย และแลกเปลี่ยนความรู้ความคิดเห็นอย่างเต็มที่จากกิจกรรมที่ผู้สอนจัดขึ้นได้แก่ กระบวนการสร้างความคิดรวบยอดแบบเชิงรุก เกม และการทดลอง เป็นต้น และมีการค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติม จากแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ ด้วยตัวนักเรียนเอง ทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจที่จะเรียนรู้มากขึ้น นอกจากนี้ยังมีการสะท้อนความรู้ของนักเรียนที่ได้จากการทำกิจกรรมแล้วนำมาเสนอผลจากการเรียนรู้อย่างอิสระ จากการที่สมาชิกในกลุ่มร่วมกันวางแผนศึกษาและหาคำตอบจากแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ ด้วยตัวผู้เรียนเอง ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของวัชรวิเศษพิชัยณรงค์(2014, น.14)

ได้กล่าวถึงการเรียนเชิงรุก (Active Learning) เป็นการเรียนที่เน้นให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับการสอนส่งผลให้ผู้เรียนมีประสิทธิภาพดีขึ้นสอดคล้องกับบุญชิต มณี โษติ (2540,น. 2) ได้กล่าวว่า ลักษณะของ Active Learning คือการเปลี่ยนวิธีการสอน แบบเดิม ๆ เป็นการสอนที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียน ได้แสวงหาความรู้ กระตุ้นให้เกิดความใฝ่รู้ รู้จักคิดวิเคราะห์ วิพากษ์วิจารณ์ และแก้ปัญหาได้ ส่งผลให้ผู้เรียนมีประสิทธิภาพดีขึ้น ทำให้คะแนนการปฏิบัติกิจกรรมระหว่างเรียนและคะแนนหลังเรียนที่ได้จากการทำแบบทดสอบสูงขึ้นและสอดคล้องกับงานวิจัยของของ ฟาติฮะห์ อุดส์ฮาห์ ราชการ (2558,น. 5) ได้ทำการวิจัยเพื่อหาประสิทธิภาพของชุดการสอน เรื่อง คลื่นไหวสะเทือน โดยใช้รูปแบบการสอนแบบเชิงรุก ในหัวข้อโครงสร้างของโลก ในรายวิชา โลกดาราศาสตร์และอวกาศ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผลปรากฏว่า ประสิทธิภาพของชุดการสอน เรื่อง คลื่นไหวสะเทือน โดยใช้รูปแบบการสอนแบบเชิงรุก ในหัวข้อโครงสร้างของโลก ในรายวิชา โลกดาราศาสตร์และอวกาศ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีค่าประสิทธิภาพ 76/77 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 75/75 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

5.2.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนในรายวิชาเคมี เรื่องสมบัติของธาตุและสารประกอบ ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้วิธีการสอนด้วยรูปแบบเชิงรุก สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เป็นไปตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้ เนื่องจากการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบเชิงรุกเป็นการเรียนเนื้อหาจากการเน้นลงมือปฏิบัติจริง การทดลอง สังเกต และสร้างความรู้จากสิ่งที่ปฏิบัติในระหว่างการเรียนการสอนการเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้เดิมที่มาจากกรปฏิบัติ เพราะผู้สอนเปิดโอกาสให้ ผู้เรียนดำเนินกิจกรรมที่นำไปสู่การเรียนการสอนที่ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง ทำให้ผู้เรียนเห็นประโยชน์จากการเรียน นักเรียนภูมิใจในตัวเองจากสิ่งที่ลงมือปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง จากการที่นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติด้วยตัวเอง และเกิดกระบวนการคิดวิเคราะห์ ทำให้นักเรียนได้พัฒนาการเรียนรู้อย่างเต็มตามศักยภาพของตัวผู้เรียนซึ่งสอดคล้องกับกระทรวงศึกษาธิการ (2551,น. 6-8) การจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญสูงสุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตนเองตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ สามารถเรียนรู้ได้อย่างต่อเนื่องส่งผลให้เกิดความงอกงามในด้านความรู้ของนักเรียนและส่งผลให้นักเรียนมีพัฒนาการผลสัมฤทธิ์ที่สูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ อุเทน ทักคุ่ม (2555,น. 39) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนของนักเรียน โดยใช้กิจกรรมแบบกระตือรือร้น(เชิงรุก) พบว่า นักเรียนที่ใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบกระตือรือร้น(แบบเชิงรุก) มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 สอดคล้องกับงานวิจัยของ เบญจพร สว่างศรี (2558,น. 3) ที่ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่ได้รับการสอนด้วยกิจกรรมสอน

คณิตศาสตร์แบบเชิงรุก การศึกษาพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่ได้รับจากการจัดกิจกรรมการเรียนคณิตศาสตร์แบบเชิงรุกเท่ากับร้อยละ 80.85 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 65 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสอดคล้องกับงานวิจัยของ ชลาธร วิเชียรรัตน์ (2559, น. 142) ที่ศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีในรายวิชาเคมีเรื่องอนุพันธ์ของสารประกอบไฮโดรคาร์บอน ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก ผลการศึกษาพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีของนักเรียน หลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้เชิงรุกสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5.2.3 การคิดวิเคราะห์หลังเรียนในรายวิชาเคมี ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้วิธีการสอนด้วยรูปแบบเชิงรุก สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 เป็นไปตามสมมุติฐานเนื่องจาก การจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบเชิงรุก เป็นการเรียนรู้ที่ผู้เรียนมีส่วนร่วมที่กระตือรือร้นนั้น เป็นสภาพการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ มีการเชื่อมโยงความรู้ ความคิดกับประสบการณ์ โดยผู้สอนกระตุ้นและสร้างแรงจูงใจให้ผู้เรียน ได้เรียนรู้อย่างสนุกสนานและตื่นตัว เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง โดยใช้สถานการณ์หรือการทดลอง มาเป็นตัวกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการคิดวิเคราะห์ ให้การเรียนรู้เกิดขึ้น ตามแนวคิดทฤษฎีการคิดวิเคราะห์ของมาร์ซาโน ที่ส่งผลให้นักเรียนสามารถเกิดทักษะการคิดวิเคราะห์ทั้ง 5 ด้าน โดยภาพรวมนักเรียนมีการคิดวิเคราะห์ที่ดีต่อวิชาเคมี ทั้ง 5 ด้านตามลำดับดังนี้ 1) ด้านการจำแนก เนื่องจากนักเรียนมีพื้นฐานด้านนี้มาตั้งแต่อนุบาล) ด้านการจัดหมวดหมู่ เนื่องจากเป็นพื้นฐานที่ต่อเนื่องมาจากการจำแนกนักเรียนมีพื้นฐานด้านนี้มาตั้งแต่อนุบาล 3) ด้านการเชื่อมโยง เนื่องจากด้านนี้เป็นทักษะที่นักเรียนต้องเชื่อมโยงเนื้อหาให้มีความสัมพันธ์กัน นักเรียนบางคนอาจจะไม่สามารถจำแนกหรือจัดหมวดหมู่ของเนื้อหาได้ส่งผลทำให้ไม่สามารถที่จะนำเรื่องราวที่แยกแยะนั้นมาเชื่อมโยงหรือหาความสัมพันธ์กันได้ 4) ด้านการสรุป ทักษะด้านนี้เป็นด้านการสรุปความคิดรวบยอดหรือประเด็นสำคัญ ถ้านักเรียนไม่มีความรู้พื้นฐานทั้ง 3 ด้านที่กล่าวมาก็จะทำให้ให้นักเรียนมีทักษะด้านนี้ค่อนข้างต่ำและ 5) ด้านการประยุกต์ ทักษะด้านนี้เป็นการนำหลักการมาใช้ในชีวิตประจำวันด้วยวิธีการที่หลากหลายได้อย่างเป็นรูปธรรม โดยจะใช้สถานการณ์ หรือการทดลองที่มีความท้าทายและน่าสนใจ โดยเป็นการสร้างแรงจูงใจในการหาคำตอบของนักเรียน ทำให้นักเรียนได้ สร้างองค์ความรู้ และค้นหาคำตอบด้วยตนเองจากแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกันภายในกลุ่มในห้องเรียน โดยครูผู้สอนจะช่วยกระตุ้นนักเรียนด้วยคำถาม และกิจกรรม เพื่อช่วยให้นักเรียนสามารถคิดวิเคราะห์ สรุป เพื่อให้ได้มาซึ่งคำตอบ โดยใช้กระบวนการคิดเป็นสิ่งที่พัฒนาและฝึกฝนได้ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ อุษณีย์ เทพวรชัย (2542, น. 48) ที่ระบุว่าจัดการการเรียนรู้แบบเชิงรุกจะเป็นลักษณะการเรียนการสอนที่นักเรียนมีอิสระทางด้านความคิด ในการทำกิจกรรม และสามารถ

นำความรู้หรือประสบการณ์เดิมมาเชื่อมโยงกับเรื่องที่กำลังเรียน จึงทำให้นักเรียนเกิดการคิดวิเคราะห์ที่สูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของนักเรียน หลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบเชิงรุก สูงกว่าก่อนเรียน จึงทำให้กลุ่มนักเรียนที่ได้รับ การจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบเชิงรุกมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ที่ดีขึ้นด้วยสอดคล้องกับงานวิจัยของ อุเทน ทักคุ่ม (2555, น. 39) ที่เปรียบเทียบกระบวนการคิดวิเคราะห์ก่อนเรียน และหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบกระตือรือร้น (เชิงรุก) พบว่านักเรียนที่เรียน โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบกระตือรือร้น (แบบเชิงรุก) มีกระบวนการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และสอดคล้องกับงานวิจัยของ ชลาธร วิเชียรรัตน์ (2559, น. 142) ที่ศึกษาการเปรียบเทียบผลการคิดวิเคราะห์ในรายวิชาเคมี เรื่องอนุพันธ์ของสารประกอบไฮโดรคาร์บอน ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก พบว่าการคิดวิเคราะห์ในวิชาเคมีของนักเรียน หลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้เชิงรุกสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5.2.4. การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบเชิงรุก ผลการวิจัยพบว่าการวิเคราะห์ด้วยสหสัมพันธ์อย่างง่ายของเพียร์สัน (r) ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับการคิดวิเคราะห์ มีทิศทางแนวโน้มในเชิงบวก (r) เท่ากับ 0.91 ความสัมพันธ์ระหว่างสองตัวแปรนี้มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 เมื่อวิเคราะห์ค่าความถดถอยด้วยค่ามาตรฐาน (β) พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดวิเคราะห์มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ.05 การประเมินค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดวิเคราะห์ด้วยสถิติสหสัมพันธ์พหุคูณของเพียร์สัน (R) พบว่าเท่ากับ 0.8871 แสดงว่าค่าความสัมพันธ์ระหว่างสองตัวแปรมีทิศทางคู่เข้าหากันสูงกว่าร้อยละ 50 หรือเท่ากับ 88.71 เปอร์เซนต์และเมื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับการคิดวิเคราะห์ เพื่อพยากรณ์ความสัมพันธ์ของสองตัวแปรด้วยสถิติสหสัมพันธ์การพยากรณ์ (R^2) พบว่าเท่ากับ 0.7869 นั่นคือคะแนนความแปรปรวนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับการคิดวิเคราะห์คิดเป็นร้อยละ 78.69 แสดงว่ากลุ่มตัวอย่างจำนวนนักเรียนทั้งหมดมีเปอร์เซ็นต์เพิ่มขึ้น 78.69 หลังได้รับการจัดการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบเชิงรุกในบริบทของชั้นเรียนระหว่กตัวแปรจากกลุ่มตัวอย่างแท้จริง นักเรียนที่ได้รับการการสอนโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงรุกเป็นการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาที่เกี่ยวข้องในชีวิตประจำวันมาเป็นตัวกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการคิดวิเคราะห์และสังเคราะห์ให้การเรียนรู้เกิดขึ้นตามแนวคิดทฤษฎีการคิดวิเคราะห์ของมาร์ซาโน ที่ส่งผลให้ผู้เรียนสามารถเกิดทักษะการคิดวิเคราะห์ทั้ง 5 ด้าน ในระดับดี โดยภาพรวมนักเรียนมีการคิดวิเคราะห์ที่ดีต่อวิชาเคมี ทั้ง 5 ด้านตามลำดับดังนี้ 1) ด้านการจำแนก เนื่องจากนักเรียนมีพื้นฐานด้านนี้มาตั้งแต่อนุบาล) ด้านการจัดหมวดหมู่ เนื่องจากเป็นพื้นฐานที่ต่อ

เนื่องมาจากการจำแนกนักเรียนมีพื้นฐานด้านนี้มาตั้งแต่อนุบาล 3) ด้านการเชื่อมโยง เนื่องจากด้านนี้เป็นทักษะที่นักเรียนต้องเชื่อมโยงเนื้อหาให้มีความสัมพันธ์กัน นักเรียนบางคนอาจจะไม่สามารถจำแนกหรือจัดหมวดหมู่ของเนื้อหาได้ส่งผลทำให้ไม่สามารถที่จะนำเรื่องราวที่แยกแยะนั้นมาเชื่อมโยงหรือหาความสัมพันธ์กันได้ 4) ด้านการสรุป ทักษะด้านนี้เป็นด้านการสรุปความคิดรวบยอดหรือประเด็นสำคัญ ถ้านักเรียนไม่มีความรู้พื้นฐานทั้ง 3 ด้านที่กล่าวมาก็จะทำให้นักเรียนมีทักษะด้านนี้ค่อนข้างต่ำและ 5) ด้านการประยุกต์ ทักษะด้านนี้เป็นกรนำหลักการมาใช้ในการชีวิตประจำวันด้วยวิธีการที่หลากหลาย ทั้งนี้เนื่องมาจากการจัดการเรียนรูแบบเชิงรุกทำให้ผู้เรียนได้มีโอกาสลงมือปฏิบัติโดยใช้สถานการณ์ที่มีความท้าทายและน่าสนใจเป็นแรงจูงใจในการร่วมคิดแก้ปัญหาแลกเปลี่ยนเรียนรู้และทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม จากกิจกรรมที่ผู้สอนจะช่วยกระตุ้นนักเรียนด้วยคำถาม ทำให้บรรยากาศในห้องเรียนพร้อมที่จะส่งเสริมต่อการเรียนรู้ที่ดี มีความสนุกสนาน ไม่น่าเบื่อ นักเรียนเกิดความสนใจที่จะเรียนรู้ซึ่งกระบวนการคิดเป็นสิ่งที่พัฒนาและฝึกฝนได้ซึ่งสอดคล้องกับ สุรางค์ ไควตระกูล (2548, น. 214) ซึ่งกล่าวว่า การเรียนรู้ที่เกิดจากการลงมือทำ ทำให้เกิดการเรียนรู้ได้มากที่สุดและยังช่วยให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์โดยตรง โดยได้ศึกษาหาความรู้ด้วยตนเอง ทำการทดลองด้วยตัวเอง มีครูเป็นผู้อำนวยความสะดวกให้เท่านั้นและการที่ผู้เรียนปฏิบัติและเรียนรู้ด้วยตัวเองจะส่งผลให้เกิดการเรียนรู้ที่เข้าใจเนื้อหาที่เรียนมามากขึ้นและยังเกิดทักษะในการปฏิบัติการทดลองอีกด้วย ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของนักเรียนหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรูแบบเชิงรุกสูงกว่าก่อนเรียน จึงทำให้กลุ่มนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรูแบบเชิงรุกมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ดีขึ้นด้วยซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ฉันทันท์ สาราณสุข (2556, น. 46) ที่ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถทางการคิดวิเคราะห์วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องสารและการจำแนก ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ผลการวิจัยพบว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดวิเคราะห์สูงขึ้นกว่านักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนปานกลางและต่ำตามลำดับ และสอดคล้องกับงานวิจัยของ วุฒิพงศ์ ราชรัตน์ (2561, น. 1) ที่วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับการคิดอย่างมีวิจารณญาณหลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับการคิดอย่างมีวิจารณญาณมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5.3. ข้อเสนอแนะ

5.3.1. ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้

5.3.1.1 เนื่องจากบางแผนการจัดการเรียนรู้มีสื่อ วัสดุอุปกรณ์ การสอนที่หลากหลาย ครูควรศึกษาและทำความเข้าใจ ในการจัดเตรียม วัสดุอุปกรณ์ และสื่อการเรียนรู้ให้พร้อม

5.3.1.2 ในการทำกิจกรรมกลุ่ม นักเรียนที่เรียนเก่งจะเป็นผู้ลงมือปฏิบัติกิจกรรม ครูควรกระตุ้นให้นักเรียนทุกคนในกลุ่มร่วมมือ ช่วยเหลือ แบ่งหน้าที่กัน และปรึกษาหารือกันเพื่อให้ทุกคนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม

5.3.1.3 ครูควรส่งเสริมให้นักเรียนมีความกล้าคิด กล้าแสดงออกอย่างเหมาะสม โดยครูคอยกระตุ้นและเสริมแรง ตลอดจนให้คำแนะนำอย่างใกล้ชิดเพื่อกระตุ้นให้นักเรียน ได้แสดงพฤติกรรมออกมา

5.3.1.4 ในการจัดการเรียนการสอนด้วยรูปแบบเชิงรุก ในแต่ละขั้นตอนจะมีกิจกรรมที่หลากหลาย ซึ่งบางกิจกรรมจำเป็นต้องใช้เวลามาก ครูผู้สอนอาจจะต้องยืดหยุ่นตามความเหมาะสมให้สอดคล้องกับระยะเวลาเรียน

5.3.2 ข้อเสนอแนะเพื่อการทำการวิจัยครั้งต่อไป

5.3.2.1 ควรมีการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบเชิงรุกในเรื่องอื่น ๆ เช่น ปริมาณสัมพันธ์ ของแข็ง ของเหลว แก๊ส เป็นต้นหรือพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบเชิงรุกในรายวิชาอื่น เช่น ฟิสิกส์ ชีวะ เป็นต้น

5.3.2.2 ควรมีการศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบเชิงรุก ที่ส่งผลต่อตัวแปรอื่น ๆ เช่น ความสามารถในการคิดแก้ปัญหา แรงจูงใจ เจตคติ ในการเรียน เป็นต้น



บรรณานุกรม

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

บรรณานุกรม

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*.
กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). *มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และสาระภูมิศาสตร์ในกลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*.
กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- เกรียงศักดิ์เจริญวงศ์ศักดิ์. (2546). *การคิดเชิงวิเคราะห์*. กรุงเทพฯ: ชัดเชตมีเดีย.
- งานวัดผลและประเมินผล. (2560). *รายงานผลผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปี การศึกษา 2560*.
มหาสารคาม: โรงเรียนราชประชานุเคราะห์ 16 .
- ชลลธร วิเชียรรัตน์. (2559). การศึกษาผลการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุกวิชาเคมี เรื่อง อนุพันธ์ของสารประกอบไฮโดรคาร์บอนสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร*, ปีที่ 18 (2), 142-151.
- ชวาล แพรัตกุล. (2518). *เทคนิคการวัดผล*. (พิมพ์ครั้งที่ 6). กรุงเทพมหานคร : วัฒนาพานิช.
- ณัชนัน แก้วชัยเจริญกิจ. (2550). *ภาวะผู้นำและนวัตกรรมทางการศึกษา: บทบาทของครูกับ Active Learning*. สืบค้นจาก <http://www.pochanukul.com>
- ดาวานภา ฤทธิ์แก้ว. (2548). *การเปรียบเทียบความสามารถของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีความถนัดทางการเรียนแตกต่างกันในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาจังหวัดมุกดาหาร*. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ทรงศรี ตุ่นทอง. (2545). *การพัฒนารูปแบบการประเมินผลการเรียนรู้ตามสภาพจริงของนักเรียน. (วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษาดุสิตบัณฑิตสาขาการทดสอบและวัดผลการศึกษาบัณฑิต)*. วิทยาลัยมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ทวีวัฒน์ วัฒนกุลเจริญ. (2551). *การเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning)*. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ทิสนา แจมมณี. (2547). *ศาสตร์การสอน: องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่ประสิทธิภาพ. (พิมพ์ครั้งที่ 3)*. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ทิสนา แจมมณี. (2557). *ศาสตร์การสอน : องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ (พิมพ์ครั้งที่ 18)*. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

- นิรมล ศตวุฒิ. (2548). *การพัฒนาหลักสูตร*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2541). *การพัฒนาการสอน*. กรุงเทพฯ :ชมรมเด็ก
- บุญชม ศรีสะอาด. (2546). *การวิจัยเบื้องต้น*. (พิมพ์ครั้งที่ 6). กรุงเทพฯ: สุริยศาสตร์.
- บุญเชิด ภิญโญ. (2526). *การทดสอบแบบอิงเกณฑ์ : แนวคิดและวิธีการ*. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.
- ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ. (2556). *การพัฒนาการคิด*. (พิมพ์ครั้งที่ 5). กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ห้าง
หุ้นส่วนจำกัด 9119 เทคนิคพรินติ้ง
- ประวิตร ชูศิลป์. (2524). *หลักการประเมินผลวิทยาศาสตร์แผนใหม่*. กรุงเทพฯ: ภาคตำราและเอกสาร
วิชาการกรมฝึกหัดครู
- ปราณี กองจินดา. (2549). *การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และทักษะการคิด
เลขในใจของนักเรียนที่ได้รับการสอนตามรูปแบบชิปปาโดยใช้แบบฝึกหัดที่เน้นทักษะ
การคิดเลขในใจกับนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้คู่มือครู*. (วิทยานิพนธ์ ค.ม.หลักสูตร
และการสอน). พระนครศรีอยุธยา : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏ
พระนครศรีอยุธยา.
- ปรียานุช พรหมภาสิต. (2558). *การวางแผนและการบริหาร โครงการภาครัฐ. กำแพงเพชร : คณะ
มนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร*.
- พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน. (2546). *พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2542*.
กรุงเทพฯ: นานมีบุ๊คส์พับลิเคชันส์
- พวงรัตน์ ทวีรัตน์. (2543). *วิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์*. (พิมพ์ครั้งที่ 7)
กรุงเทพฯ : สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- พิมพ์พันธ์ เฉชะคุปต์. (2544). *การสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ : แนวคิดวิธีและเทคนิคการสอน 1*.
กรุงเทพฯ : เดอะมาสเตอร์กรุ๊ปแมนเนจเม้นท์
- ไพศาล วรคำ. (2559). *การวิจัยทางการศึกษา*. (พิมพ์ครั้งที่ 8). มหาสารคาม : ตักศิลาการพิมพ์.
- มนตรี วงษ์สะพาน. (2556). *การยกระดับการเรียนรู้ของนักเรียนด้วยกระบวนการคิดวิเคราะห์*.
วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ, ปีที่ 13. (ฉบับที่ 2) . 125-139 .
- มนตรี ศิริจันทร์ชื่น. (2554). *การสอนนักศึกษากลุ่มใหญ่ในรายวิชาการวิชา Gsoc 2101 ชุมชนกับ
การพัฒนาโดยใช้การสอนแบบ Active learning และการใช้บทเรียนแบบ e-learning*. คณะ
มนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่.
- เยาวดี วิบูลย์ศิริ. (2548). *การวัดผลและการสร้างแบบสอบผลสัมฤทธิ์*. (พิมพ์ครั้งที่ 4). กรุงเทพฯ :
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ลักขณา ศรีวัฒน์. (2549). *การคิด*. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2539). *เทคนิคการวัดผลการเรียนรู้*. กรุงเทพฯ :ภาควิชาวัดผลและ
วิจัยทางการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร.

วัชรรา เล่าเรียนดี. (2547). *เทคนิควิธีการเรียนรู้สำหรับครูมืออาชีพ*. นครปฐม :โรงพิมพ์มหาวิทยาลัย
ศิลปากร วิทยาเขตสนามจันทร์.

วิทยากร เชียงกุล. (2549). *การเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ*. กรุงเทพมหานคร: สายธาร

ศิริพร มโนพิเชฐวัฒนา. (2547). *การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์แบบบูรณาการที่
เน้นผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ที่กระตือรือร้น เรื่อง ร่างกายมนุษย์*. (วิทยานิพนธ์ กศ.ม.).
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ.

สำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา. (2558). *ระบบสารสนเทศเพื่อการ
ประเมินคุณภาพภายนอกรอบ 3*. สืบค้น จาก: [http://www.aqa.onesqa.or.th
/SummaryReport.aspx](http://www.aqa.onesqa.or.th/SummaryReport.aspx).

สำนักงานรับรองมาตรฐานและการประเมินคุณภาพการศึกษา (องค์การมหาชน), สำนักงาน.
(2557). *รายงานการประเมินคุณภาพภายนอกรอบสาม (พ.ศ. 2554– 2558) ระดับการศึกษาขั้น
พื้นฐาน โรงเรียนราชประชานุเคราะห์ 16*.

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2560). *แผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560-2579*. กรุงเทพฯ :
พริกหวานกราฟิค.

กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). *ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้
วิทยาศาสตร์ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ:
สำนักงานการศึกษาขั้นพื้นฐาน.

สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ องค์การมหาชน. (2559). *สรุปผลการทดสอบทางการศึกษา
ระดับชาติขั้นพื้นฐาน O-NET ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ปี การศึกษา 2560*. สืบค้นจาก:
<http://www.niets.or.th/th>.

สถาพร พุฒตนิกุล. (2555). *คุณภาพผู้เรียนเกิดจากกระบวนการเรียนรู้ QUALITY OF STUDENTS
DERIVED FROM ACTIVE LEARNING PROCESS*. วารสารการบริหารการศึกษา
มหาวิทยาลัยบูรพา, ปีที่ 6 (ฉบับที่ 2), 1 – 13. สืบค้นจาก
http://library.surat.psu.ac.th/research/1422866191_6,2%20aprilsep55.pdf

สมนึก ภัททิยธนี. (2546). *การวัดผลการศึกษา*. (พิมพ์ครั้งที่ 4). กทม. : ประสานการพิมพ์.

สมบัติ ท้ายเรือคำ. (2551). *ระเบียบวิธีวิจัยสำหรับมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์*. (พิมพ์ครั้งที่ 2).
กมลสินธุ์ : ประสานการพิมพ์

- สมบัติ สุวรรณพิทักษ์. (2543). *เทคนิคการสอนแนวใหม่สำหรับการศึกษานอกโรงเรียน : การจัดการเรียนการสอนที่ยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง*. กรุงเทพฯ: กองพัฒนาการศึกษานอกโรงเรียน กระทรวงศึกษาธิการ.
- เสงี่ยม โตรัตน์. (2546). การสอนเพื่อสร้างเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร, ปีที่ 1 (ฉบับที่ 1)*, 26-37.
- สุวิทย์ มูลคำ. (2550). *กลยุทธ์การสอนคิดวิเคราะห์*. (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ: ภาพพิมพ์
- สำนักคณะกรรมการสถานศึกษาแห่งชาติ. (2540). *ทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการคิด*. กรุงเทพฯ :สำนักงานฯ.
- อุษณีย์ เทพรชัช. (2542). *การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนเชิงรุกทางการศึกษาพยาบาลในระดับปริญญาตรี*. (วิทยานิพนธ์ ค.ศ.). จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ.
- Atherton, J. S. (2005). *Teaching in learning: Physical layout*. Retrieved December 20, 2007, from <http://www.learningandteaching.info/teaching/layout.htm>
- Marzano, Robert J. (1992). *A Different Kind of Classroom : Teaching with Dimensions of Learning*. Virginia: The Association for Supervision and Curriculum Development.
- Marzano, Robert J. (2001). *Designing A New Taxonomy of Educational Objectives*. California: CorwinPress.
- Pruettikul, S. (2012). *Quality of students driven from active learning process*. Buraphab University, Journal online, 6(2), 1-13.
- Rogers, C. R. (1969). *Freedom to learn*. Columbus: Charles E. Merrill Publishing Co.
- Sweller, J. (2006). *The worked example effect and human cognition: Learning and Instruction*. New Jersey: Educational Technilogies.
- Zeichner, K. and Liston, D. (1987). *Teaching student teachers to reflect Harvard Educational Review*, 57 (1), 1-22.



ภาคผนวก ก

ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบเชิงรุก

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

รายวิชาเคมีเพิ่มเติม 1 รหัสวิชา ว 30221

ภาคเรียนที่ 1/2561

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 สมบัติของธาตุและสารประกอบ

เรื่อง สมบัติของสารประกอบของธาตุตามคาบ

เวลา 2 ชั่วโมง

โรงเรียนราชประชานุเคราะห์ 16

ผู้สอน นางสาวกรวิ นันทชาด

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ใช้สอนวันที่..... เดือนพ.ศ. 2561 เวลา.....น.

1. สาระสำคัญ

สมบัติของสารประกอบของธาตุตามคาบในตารางธาตุ เช่น ขนาดอะตอม พลังงานไอออไนเซชัน และค่าอิเล็กโตรเนกาติวิตี จะพบว่าสมบัติเหล่านี้มีแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงจากซ้ายไปขวาในแต่ละคาบ

2. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐานการเรียนรู้ ว 3.1 เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐานการเรียนรู้ ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอนสามารถอธิบายและตรวจสอบได้ภายใต้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้น ๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

ตัวชี้วัด

ว 8.1 ม.4-6/1 ตั้งคำถามที่อยู่บนพื้นฐานของความรู้ ความเข้าใจทางวิทยาศาสตร์ หรือความสนใจ หรือจากประเด็นที่เกิดขึ้นในขณะนั้น ที่สามารถทำการสำรวจตรวจสอบหรือศึกษาค้นคว้าได้ อย่างครอบคลุมและเชื่อถือได้

ว 8.1 ม.4-6/2 สร้างสมมติฐานที่มีทฤษฎีรองรับ หรือคาดการณ์สิ่งที่จะพบ หรือสร้างแบบจำลอง หรือสร้างรูปแบบ เพื่อนำไปสู่การสำรวจตรวจสอบ

ว 8.1 ม.4-6/5 รวบรวมข้อมูลและบันทึกผล การสำรวจตรวจสอบอย่างเป็นระบบถูกต้อง ครอบคลุมทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพ โดยตรวจสอบความเป็นไปได้ ความเหมาะสมหรือความผิดพลาดของข้อมูล

ว 8.1 ม.4-6/8 พิจารณาความน่าเชื่อถือของวิธีการและผลการสำรวจตรวจสอบโดยใช้หลักความคาดเคลื่อนของการวัดและการสังเกต เสนอแนะการปรับปรุงวิธีการสำรวจตรวจสอบ

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายสมบัติของสารประกอบของธาตุตามคาบได้ (K)
2. สืบค้นข้อมูลและนำเสนอสมบัติของสารประกอบของธาตุตามคาบได้ (P)
3. มีความสนใจใฝ่เรียนรู้ มีความรับผิดชอบและมีระเบียบวินัยในการทำงาน มีความมุ่งมั่นในการทำงานและสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ (A)

4. สารการเรียนรู้

ความรู้

1. สมบัติของสารประกอบของธาตุตามคาบ

ทักษะ/กระบวนการ

1. ทักษะการสังเกต
2. ทักษะการจำแนก
3. ทักษะการคิดวิเคราะห์
4. ทักษะการแก้ปัญหา
5. ทักษะการสื่อสาร

คุณลักษณะอันพึงประสงค์

- ความสนใจใฝ่เรียนรู้
- ความรับผิดชอบ
- ระเบียบวินัยในการทำงาน
- ความมุ่งมั่นในการทำงาน
- ทำงานร่วมกับผู้อื่น

5. กิจกรรมการเรียนรู้

1. ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) (10 นาที)

1.1 ครูสร้างความสนใจโดยใช้สื่อ บัตรคำถาม เรื่อง สมบัติของธาตุตามตารางธาตุ ให้นักเรียนตอบ

1.2 ครูใช้คำถามกระตุ้นความสนใจ เพื่อให้เกิดทักษะกระบวนการคิด ดังนี้

1.2.1 นักเรียนคิดว่าสมบัติของสารประกอบของธาตุตามคาบมีแนวโน้มอย่างไร พร้อมให้เหตุผล

1.2.2 นักเรียนคิดว่าสมบัติของสารประกอบของธาตุตามคาบมีแนวโน้มเหมือนหรือต่างกันอย่างไร

1.3 นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายถึงคำตอบของแต่ละคน

1.4 ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้

1.4.1 บอกประโยชน์ของสารประกอบคลอไรด์และสารประกอบออกไซด์ของโลหะและอโลหะในชีวิตประจำวันได้

1.4.2 สืบค้นข้อมูลสมบัติของสารประกอบคลอไรด์และสารประกอบออกไซด์ของโลหะกับอโลหะได้

1.4.3 มีความรับผิดชอบ ตรงต่อเวลา และช่วยเหลือเพื่อนในกลุ่ม

2. ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) (50 นาที)

2.1 นักเรียนศึกษาสมบัติของสารประกอบของธาตุตามคาบ จากใบความรู้ที่ 1 เรื่อง สมบัติของสารประกอบของธาตุตามคาบ และจากหนังสือเรียน รายวิชาเพิ่มเติม เคมี เล่ม 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน 2551 และสามารถสืบค้นข้อมูลเพิ่มเติมจากอินเทอร์เน็ตได้

2.2 แบ่งนักเรียนออกเป็น 6 กลุ่ม กลุ่มละ 5 คน โดยแต่ละคนเก่ง ปานกลาง อ่อน ในกลุ่มเดียวกันและแบ่งหน้าที่กันดังนี้

คนที่	บทบาท	หน้าที่
1-2	คุณอำนวย	เตรียมและจัดเก็บอุปกรณ์สำหรับการทำกิจกรรมภายในกลุ่ม
3	คุณจัดการความรู้	สรุปรวบรวมความคิดและอภิปรายผลร่วมกันของกลุ่ม
4	คุณวางแผน	ออกแบบตารางบันทึกผลการทำกิจกรรม
5	คุณนำเสนอ	นำเสนอผลงานของกลุ่ม

2.3 แต่ละกลุ่มร่วมกันสืบค้นข้อมูลและอภิปรายเกี่ยวกับ สมบัติของสารประกอบของธาตุตามคาบ

2.4 นักเรียนแต่ละกลุ่มแข่งกันตอบคำถาม ดังนี้

ครูแสดงบัตรคำถาม จำนวน 10 บัตร โดยแสดงทีละบัตร

ให้นักเรียนยกมือเพื่อตอบคำถาม กลุ่มใดยกมือก่อนจะได้ตอบก่อน โดยให้ตอบกลุ่มที่ได้คะแนนมากที่สุด ถือว่าเป็นผู้ชนะ จะได้ปากกาคณะละ 1 ด้าม เป็นของรางวัล และได้คะแนนพิเศษ

2.5 นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันทำแผนผังความคิด เรื่อง สมบัติของสารประกอบของธาตุตามคาบ

ลงในกระดาษปฐพี โดยออกแบบให้มีความน่าสนใจ จากนั้นนำไปติดไว้ในบริเวณที่ครูกำหนด

3. ขันอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) (40 นาที)

3.1 นักเรียนแลกเปลี่ยนเรียนรู้โดยใช้กลวิธี Gallery Walk พร้อมให้เพื่อนกลุ่มอื่นประเมิน โดยเขียนข้อเสนอแนะหรือข้อสงสัยลงกระดาษแสดงความคิดเห็น ติดไว้หน้าผลงานที่สงสัยหรือต้องการแสดง

ความคิดเห็น โดยใช้สัญลักษณ์ที่กำหนดให้ พร้อมกับประเมินผลงานของเพื่อนแต่ละกลุ่ม

√	หมายถึง	เห็นด้วย
X	หมายถึง	ไม่เห็นด้วย พร้อมอธิบายเหตุผล
?	หมายถึง	ไม่แน่ใจ

3.1 นักเรียนแต่ละกลุ่มกลับมาชี้ผลงานของกลุ่มตัวเอง จากนั้นอ่านข้อความที่เพื่อนแสดงความคิดเห็น ร่วมกันอภิปรายและปรับปรุงผลงานของกลุ่มตัวเอง และนับคะแนนที่ได้

3.2 ครูเลือกกลุ่มที่มีสมบรูณ์ที่สุด ออกมานำเสนอหน้าชั้นเรียน

3.3 นักเรียนและครูร่วมกันสรุปองค์ความรู้ เรื่อง สมบัติของสารประกอบของธาตุตามคาบ ได้ดังนี้

จากการศึกษาสมบัติต่าง ๆ ของธาตุในตารางธาตุ เช่น ขนาดอะตอม พลังงานไอออไนเซชัน และค่าอิเล็กโตรเนกาติวิตี จะพบว่าสมบัติเหล่านี้มีแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงจากซ้ายไปขวาในแต่ละคาบ หรือจากบนลงล่างในแต่ละหมู่ก่อนข้างสม่ำเสมอ ต่อไปจะศึกษาสมบัติของสารประกอบของธาตุตามคาบว่ามีแนวโน้มเป็นอย่างไร โดยการศึกษาจุดหลอมเหลว จุดเดือดและความเป็นกรด-เบสของสารประกอบคลอไรด์และออกไซด์ของธาตุในคาบที่ 2 และ 3 จากข้อมูลในตารางที่ ก. 1 และ ก. 2

สมบัติบางประการของสารประกอบคลอไรด์ของธาตุในคาบที่ 2 และคาบที่ 3

สารประกอบคลอไรด์ ของธาตุคาบ ที่ 2 สมบัติ	LiCl	BeCl ₂	BCl ₃	CCl ₄	NCl ₃	ClO ₂	ClF
จุดหลอมเหลว (°C)	605	405	-107.3	-23	-40	-20	-154
จุดเดือด(°C)	1350- 1360	520	12.5	76.8	71	3.8 (สลายตัว)	-101
ความเป็นกรด-เบส ของสารละลาย	กลาง	กรด	กรด	ไม่ ละลาย น้ำ	ไม่ ละลาย น้ำ	กรด	กรด

สมบัติของสารประกอบคลอไรด์ของธาตุในคาบที่ 3

สารประกอบคลอไรด์ ของธาตุคาบ ที่ 3 สมบัติ	NaCl	MgCl ₂	AlCl ₃	SiCl ₄	PCl ₃	SCl ₂	Cl ₂ ***
จุดหลอมเหลว (°C)	801	714	190*	-70	-112	-78	-101
จุดเดือด (°C)	1465	1412	182.7**	57.57	75.5	59	-34.6
ความเป็นกรด – เบส ของสารละลาย	กลาง	กลาง	กรด	กรด	กรด	กรด	กรด

* ใช้ความดันทำให้หลอมเหลว

** ระเหิดก่อนหลอมเหลวที่ความดัน 1 บรรยากาศ

*** ปรากฏอยู่ในรูปโมเลกุลของธาตุ

เมื่อพิจารณาจุดหลอมเหลวและจุดเดือดของสารประกอบคลอไรด์ของธาตุในคาบที่ 2 และคาบที่ 3 พบว่า คลอไรด์ของโลหะมีจุดหลอมเหลวและจุดเดือดสูง เพราะสารประกอบเหล่านี้เป็นสารประกอบไอออนิก (ยกเว้น BeCl₂ เป็นสารประกอบโคเวเลนต์) ส่วนสารประกอบคลอไรด์ของ

อโลหะมีจุดหลอมเหลวและจุดเดือดต่ำ เนื่องจากเป็นสารประกอบโคเวเลนต์ที่โมเลกุลยึดเหนี่ยวกันด้วยแรงแวนเดอร์วาลส์ สำหรับสารประกอบคลอไรด์ที่ละลายน้ำได้ พบว่าสารละลายคลอไรด์ของอโลหะมีสมบัติเป็นกลาง (ยกเว้น BeCl_2 และ AlCl_3 ซึ่งเป็นกรด) ส่วนสารละลายคลอไรด์ของอโลหะทุกชนิดมีสมบัติเป็นกรด

นักเรียนคิดว่าสมบัติของสารประกอบคลอไรด์เหมือนหรือแตกต่างจากสมบัติของสารประกอบออกไซด์อย่างไร ให้พิจารณาจากตารางที่ 3 และ 4

ของสารประกอบออกไซด์ของธาตุในคาบที่ 2

สารประกอบออกไซด์ ของธาตุคาบ ที่ 2 สมบัติ	Li_2O	BeO	B_2O_3	CO_2	N_2O_5	O_2	OF_2
จุดหลอมเหลว ($^{\circ}\text{C}$)	>1700	2530	460	-56.6*	30	-218.4	-224
จุดเดือด ($^{\circ}\text{C}$)	1200 ที่ 600 atm	ประมาณ 3500	ประมาณ 1860	-78.5**	47 (ละลาย ตัว)	183	-145
ความเป็น กรด – เบสของสารละลาย	เบส	ไม่ ละลาย น้ำ	ละลาย น้ำ เล็กน้อย	กรด	กรด	ละลาย น้ำ เล็กน้อย	กรด

สมบัติของสารประกอบออกไซด์ของธาตุในคาบที่ 3

สารประกอบออกไซด์ ของธาตุคาบ ที่ 3	Na ₂ O	MgO	Al ₂ O ₃	SiO ₂	P ₂ O ₅	SO ₂	Cl ₂ O
สมบัติ							
จุดหลอมเหลว (°C) (ระเหิด)	1275	2852	2072	1723	580- 585*	-72.7	-20
จุดเดือด (°C)	ไม่มี ข้อมูล	3600	2980	2230	300*** (ระเหิด)	-10	3.8 ส ล า ย ตัว
ความเป็นกรด-เบส ของสารละลาย	เบส	เบส	ไม่ ละลาย น้ำ	ไม่ ละลาย น้ำ	กรด	กรด	กรด

* ใช้ความดันทำให้หลอมเหลว

** ระเหิดก่อนหลอมเหลวที่ความดัน 1 บรรยากาศ

*** ปรากฏอยู่ในรูปโมเลกุลของธาตุ

จากตารางที่ 3 และ 4 พบว่าออกไซด์ของโลหะมีจุดหลอมเหลวและจุดเดือดสูงเนื่องจากอนุภาคของสารยึดเหนี่ยวกันด้วยพันธะไอออนิก สำหรับออกไซด์ของโลหะมีจุดหลอมเหลวและจุดเดือดต่ำ เพราะอนุภาคยึดเหนี่ยวกันด้วยแรงแวนเดอร์วาลส์ (ยกเว้น SiO_2 ซึ่งมีจุดหลอมเหลวและจุดเดือดสูงมากเนื่องจากมีโครงสร้างเป็นโครงผลึกร่างตาข่าย) เมื่อพิจารณาสมบัติความเป็นกรด - เบส ของสารละลาย

พบว่า ออกไซด์ของโลหะที่ละลายน้ำได้ให้สารละลายที่มีสมบัติเป็นเบส ส่วนออกไซด์ของอโลหะเมื่อละลายน้ำจะได้สารละลายมีสมบัติเป็นกรด

เมื่อพิจารณาจุดหลอมเหลว จุดเดือด และความเป็นกรด - เบสของสารประกอบคลอไรด์และออกไซด์ของธาตุในคาบที่ 2 และคาบที่ 3 แล้วควรสรุปได้ว่า จุดหลอมเหลวและจุดเดือดของสารประกอบทั้งสองกลุ่มมีแนวโน้มคล้ายกันสำหรับคลอไรด์และออกไซด์ของโลหะที่ละลายน้ำจะได้สารละลายมีสมบัติเป็นกลางและเบสตามลำดับ ส่วนคลอไรด์และออกไซด์ของอโลหะเมื่อละลายน้ำจะได้สารละลายที่มีสมบัติเป็นกรด

3.4 ครูแจกใบงานที่ 27 เรื่อง สมบัติของสารประกอบของธาตุตามคาบ ให้เวลาในการทำ 10 นาที

3.5 นักเรียนและครูร่วมกันเฉลยใบงานที่ 1 เรื่อง สมบัติของสารประกอบของธาตุตามคาบ โดยการสลับกันตรวจ

4. ขยายความรู้ (Elaboration) (10 นาที)

4.1 ครูอธิบายเพิ่มเติมและขยายความรู้เกี่ยวกับ เรื่อง สมบัติของสารประกอบของธาตุตามคาบ ในเรื่อง การนำสารประกอบคลอไรด์และสารประกอบออกไซด์ไปใช้ประโยชน์

ประโยชน์สารประกอบคลอไรด์

KCl ใช้ทำปุ๋ย

NaCl ใช้เป็นเครื่องปรุงอาหาร

NH_4Cl ใช้เป็นอิเล็กโทรไลต์ของเซลล์ถ่านไฟฉาย ใช้เป็นน้ำประสานดิน

CaCl_2 ใช้ในเครื่องทำความเย็นในอุตสาหกรรมห้องเย็น ใช้ทำฝนเทียม

ประโยชน์สารประกอบออกไซด์

- CO_2 ใช้เป็นสารตั้งต้นในกระบวนการสังเคราะห์แสงของพืช ใช้ผลิตปุ๋ยยูเรีย ใช้ผลิตน้ำอัดลม น้ำโซดา ใช้ดับเพลิง ใช้ในถังเก็บเมล็ดธัญพืชเพื่อป้องกันการงอก ทำน้ำแข็งแห้งเพื่อใช้เก็บอาหาร

CO ใช้เป็นตัวรีดิวซ์ในการถลุงโลหะ

SO_2 ใช้ในการฟอกสีและฆ่าเชื้อรา

SiO_2 บางชนิด ทำเครื่องประดับ สารขัดโลหะกระดาดทราย ทำแก้ว กระจก และเลนส์

ต่าง ๆ

สารประกอบ CaSO_4 ใช้ทำแผ่นวัสดุกันความร้อนที่เรียกว่า ยิปซัมบอร์ด

สารประกอบ $\text{Sr}(\text{NO}_3)_2$, SrCO_3 ใช้ทำพลุและดอกไม้ไฟสีแดง

สารประกอบ $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ ใช้ทำพลุและดอกไม้ไฟสีเขียว

สารประกอบ $\text{Mg}(\text{OH})_2$ ใช้เป็นส่วนผสมของยาสีฟันและใช้เป็นยาลดกรดในกระเพาะ

อาหาร

4.2 นักเรียนซักถามเกี่ยวกับ เรื่อง สมบัติของสารประกอบของธาตุตามคาบ ในส่วนที่ยังไม่เข้าใจ

4.3 ครูสอดแทรกแนวคิดเกี่ยวกับการดำเนินชีวิตว่า สารประกอบหนึ่งชนิดสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้หลาย ๆ ด้าน เปรียบเทียบกับมนุษย์เราได้ว่า การดำเนินชีวิตของเราจะต้องเกี่ยวข้องกับประสบการณ์ ความรู้ ความสามารถให้มาก ๆ เพราะอนาคตหรือแม้แต่ปัจจุบันประเทศชาติมี

ความต้องการคนที่มีความสามารถรอบด้านในการช่วยพัฒนาประเทศให้มีความมั่นคงและให้ประเทศพัฒนาทัดเทียมกับนานาประเทศ

4.4 ให้นักเรียนไปศึกษาเรื่อง ปฏิบัติของธาตุและสารประกอบของธาตุตามหมู่ เพื่อเรียนในชั่วโมงต่อไป

5. **ขั้นประเมินผล (Evaluation) (10 นาที)**

5.1 ครูเช็คชื่อการเข้าเรียนของนักเรียน

5.2 ครูประเมินจากใบงานที่ 1 เรื่อง สมบัติของสารประกอบของธาตุตามคาบ วัดทักษะความรู้ ความเข้าใจ โดยตรวจสอบความถูกต้องจากใบงาน

5.3 ครูประเมินจากการทำกิจกรรมที่ 1 เรื่องสมบัติของสารประกอบของธาตุตามคาบ โดยตรวจใบบันทึกผลการทำกิจกรรม

5.4 ครูประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของผู้เรียน โดยการสังเกตพฤติกรรมของนักเรียน

6. **สื่อ อุปกรณ์ และแหล่งการเรียนรู้**

6.1 หนังสือเรียนเคมีเพิ่มเติม เล่ม 1

6.2 ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง สมบัติของสารประกอบของธาตุตามคาบ

6.3 ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง สมบัติของสารประกอบของธาตุตามคาบ

6.4 ใบงานที่ 1 เรื่อง สมบัติของสารประกอบของธาตุตามคาบ

7. การวัดและประเมินผล

รายการประเมิน	เครื่องมือ	วิธีการประเมิน	เกณฑ์
พุทธิพิสัย			
อธิบายสมบัติของสารประกอบของธาตุตามคาบ	- ใบงานที่ 1	- การตรวจให้คะแนน	ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70
ทักษะพิสัย			
สืบค้นข้อมูลและนำเสนอสมบัติของสารประกอบของธาตุตามคาบ	- ใบกิจกรรมที่ 1	- สังเกตการทำกิจกรรมกลุ่ม	ผ่านเกณฑ์ระดับพอใช้ หรือระดับ 2 ขึ้นไป
จิตพิสัย			
1. มีความสนใจใฝ่เรียนรู้ 2. มีความรับผิดชอบและมีระเบียบวินัยในการทำงาน 3. มีความมุ่งมั่นในการทำงานและสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่น	- แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์	- สังเกตพฤติกรรมระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน	ผ่านเกณฑ์ระดับพอใช้ หรือระดับ 2 ขึ้นไป

ความคิดเห็นของครูพี่เลี้ยง

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(นางทิพย์พรรณ สุวรรณพันธ์)

ตำแหน่งครูชำนาญการพิเศษ

ความคิดเห็นของฝ่ายบริหาร

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(นายสุริย์ บัวรัตน์)

ตำแหน่งผู้อำนวยการโรงเรียน

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้

ผลการนำไปใช้จัดกิจกรรมการเรียนรู้

.....

.....

.....

การใช้สื่อ / แหล่งเรียนรู้

.....

.....

.....

การวัด / ประเมินผล

.....

.....

.....

ปัญหา / อุปสรรค

.....

.....

.....

ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไข

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(นางสาวกรวี นันทชาด)

แบบบันทึกคะแนนรายบุคคล

รหัสวิชา ว 30221 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง สมบัติของสารประกอบของธาตุตามคาบ

เลขที่	ชื่อ - สกุล	รายการประเมิน				
		ใบงาน (12 คะแนน)	ประเมินการปฏิบัติกิจกรรม (ผ่าน / ไม่ผ่าน)	แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (ผ่าน / ไม่ผ่าน)	รวม (12 คะแนน)	คะแนนเก็บ (1 คะแนน)

ลงชื่อ.....ผู้บันทึก

(นางสาวกรวี นันทชาด)

.../.../...

ใบงานที่ 1
เรื่อง สมบัติของสารประกอบของธาตุตามคาบ

คำชี้แจง ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

1. จงเปรียบเทียบสมบัติธาตุและสารประกอบของธาตุหมู่ IA และ หมู่ IIA

.....

.....

.....

2. ธาตุหมู่ VIIA มีสมบัติใดบ้างที่แตกต่างจากธาตุหมู่ IA ตอบมา 3 ข้อ

.....

.....

3. สารประกอบคลอไรด์และออกไซด์ของเบริลเลียมและซิลิกอนมีจุดหลอมเหลวและจุดเดือดดังนี้

สาร	จุดหลอมเหลว (°C)	จุดเดือด(°C)
BeCl ₂	405	520
BeO	2503	ประมาณ 3900
SiCl ₄	-63	57.57
SiO ₂	1723	2230

เพราะเหตุใดจุดหลอมเหลวและจุดเดือดของ BeCl₂ กับ BeO และ SiO₂ กับ SiCl₄ จึงแตกต่างกันมาก

.....

.....

.....

แบบประเมินใบงานที่ 1
รหัสวิชา ว 30221 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง สมบัติของสารประกอบของธาตุตามคาบ

คำชี้แจง ครูประเมินการตอบคำถามในใบงาน โดยใช้เกณฑ์การประเมินผ่านร้อยละ 70

เลขที่	ชื่อ - สกุล	คะแนนที่ได้ (12)	ร้อยละ (70)	สรุปผล		หมายเหตุ
				ผ่าน	ไม่ผ่าน	

ลงชื่อ.....ผู้บันทึก
(นางสาวกรวี นันทชาด)
./././.

เกณฑ์การให้คะแนน

ข้อที่	เกณฑ์การประเมิน				คะแนน	คะแนนรวม
1-3	ตอบคำถามถูกต้องสมบูรณ์	ให้	4	คะแนน	4	12
	ตอบถูกต้องแต่ให้เหตุผลไม่สมบูรณ์	ให้	3	คะแนน		
	ตอบคำถามถูกแต่ไม่ให้เหตุผล	ให้	2	คะแนน		
	ตอบคำถามไม่ถูกต้องแต่ให้เหตุผลถูกต้อง	ให้	1	คะแนน		
	ตอบคำถามไม่ถูกต้องและไม่ให้เหตุผล	ให้	0	คะแนน		
คะแนนรวม						12

ใบความรู้ที่ 1

เรื่อง สมบัติของสารประกอบของธาตุตามคาบ

จากการศึกษาสมบัติต่าง ๆ ของธาตุในตารางธาตุ เช่น ขนาดอะตอม พลังงานไอออไนเซชัน และค่าอิเล็กโตรเนกาติวิตี จะพบว่าสมบัติเหล่านี้มีแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงจากซ้ายไปขวาในแต่ละคาบ หรือจากบนลงล่างในแต่ละหมู่ค่อนข้างสม่ำเสมอ ต่อไปจะศึกษาสมบัติของสารประกอบของธาตุตามคาบว่ามีแนวโน้มเป็นอย่างไร โดยการศึกษาจุดหลอมเหลว จุดเดือดและความเป็นกรด-เบสของสารประกอบคลอไรด์และออกไซด์ของธาตุในคาบที่ 2 และ 3 จากข้อมูลในตารางที่ ก.1 และ ก. 2

สมบัติบางประการของสารประกอบคลอไรด์ของธาตุในคาบที่ 2 และคาบที่ 3

สารประกอบคลอไรด์ ของธาตุคาบ ที่ 2 สมบัติ	LiCl	BeCl ₂	BCl ₃	CCl ₄	NCl ₃	ClO ₂	ClF
จุดหลอมเหลว (°C)	605	405	-107.3	-23	-40	-20	-154
จุดเดือด(°C)	1350- 1360	520	12.5	76.8	71	3.8 (สลายตัว)	-101
ความเป็นกรด-เบส ของสารละลาย	กลาง	กรด	กรด	ไม่ ละลาย น้ำ	ไม่ ละลาย น้ำ	กรด	กรด

สมบัติของสารประกอบคลอไรด์ของธาตุในคาบที่ 3

สารประกอบคลอไรด์ ของธาตุคาบ ที่ 3	NaCl	MgCl ₂	AlCl ₃	SiCl ₄	PCl ₃	SCl ₂	Cl ₂ ***
สมบัติ							
จุดหลอมเหลว (°C)	801	714	190*	-70	-112	-78	-101
จุดเดือด (°C)	1465	1412	182.7**	57.57	75.5	59	-34.6
ความเป็นกรด – เบส ของสารละลาย	กลาง	กลาง	กรด	กรด	กรด	กรด	กรด

* ใช้ความดันทำให้หลอมเหลว

** ระเหิดก่อนหลอมเหลวที่ความดัน 1 บรรยากาศ

*** ปรากฏอยู่ในรูปโมเลกุลของธาตุ

เมื่อพิจารณาจุดหลอมเหลวและจุดเดือดของสารประกอบคลอไรด์ของธาตุในคาบที่ 2 และคาบที่ 3 พบว่า คลอไรด์ของโลหะมีจุดหลอมเหลวและจุดเดือดสูง เพราะสารประกอบเหล่านี้เป็นสารประกอบไอออนิก (ยกเว้น BeCl₂ เป็นสารประกอบโคเวเลนต์) ส่วนสารประกอบคลอไรด์ของอโลหะมีจุดหลอมเหลวและจุดเดือดต่ำ เนื่องจากเป็นสารประกอบโคเวเลนต์ที่โมเลกุลยึดเหนี่ยวกันด้วยแรงแวนเดอร์วาลส์ สำหรับสารประกอบคลอไรด์ที่ละลายน้ำได้ พบว่าสารละลายคลอไรด์ของโลหะมีสมบัติเป็นกลาง (ยกเว้น BeCl₂ และ AlCl₃ ซึ่งเป็นกรด) ส่วนสารละลายคลอไรด์ของอโลหะทุกชนิดมีสมบัติเป็นกรดนักเรียนคิดว่าสมบัติของสารประกอบคลอไรด์เหมือนหรือแตกต่างจากสมบัติของสารประกอบสารประกอบออกไซด์อย่างไร ให้พิจารณาจากตารางที่ ก. 3 และ ก.4

สมบัติของสารประกอบออกไซด์ของธาตุในคาบที่ 2

สารประกอบออกไซด์ ของธาตุคาบ ที่ 2 สมบัติ	Li ₂ O	BeO	B ₂ O ₃	CO ₂	N ₂ O ₅	O ₂	OF ₂
จุดหลอมเหลว (°C)	>1700	2530	460	-56.6*	30	-218.4	-224
จุดเดือด (°C)	1200 ที่ 600 atm	ประมาณ 3500	ประมาณ 1860	-78.5**	47 (ละลาย ตัว)	183	-145
ความเป็นกรด – เบส ของสารละลาย	เบส	ไม่ ละลายน้ำ	ละลาย น้ำ เล็กน้อย	กรด	กรด	ละลาย น้ำ เล็กน้อย	กรด

สมบัติของสารประกอบออกไซด์ของธาตุในคาบที่ 3

สารประกอบออกไซด์ ของธาตุคาบ ที่ 3 สมบัติ	Na ₂ O	MgO	Al ₂ O ₃	SiO ₂	P ₂ O ₅	SO ₂	Cl ₂ O
จุดหลอมเหลว (°C) (ระเหิด)	1275	2852	2072	1723	580- 585*	-72.7	-20
จุดเดือด (°C)	ไม่มี ข้อมูล	3600	2980	2230	300*** (ระเหิด)	-10	3.8 ละลาย ตัว
ความเป็นกรด – เบส ของสารละลาย	เบส	เบส	ไม่ละลาย น้ำ	ไม่ละลาย น้ำ	กรด	กรด	กรด

* ใช้ความดันทำให้หลอมเหลว

** ระเหิดก่อนหลอมเหลวที่ความดัน 1 บรรยากาศ

*** ปรากฏอยู่ในรูปโมเลกุลของธาตุ

จากตารางที่ ก. 3 และก. 4 พบว่าออกไซด์ของโลหะมีจุดหลอมเหลวและจุดเดือดสูงเนื่องจากอนุภาคของสารยึดเหนี่ยวกันด้วยพันธะไอออนิก สำหรับออกไซด์ของโลหะมีจุดหลอมเหลวและจุดเดือดต่ำ เพราะอนุภาคยึดเหนี่ยวกันด้วยแรงแวนเดอร์วาลส์ (ยกเว้น SiO_2 ซึ่งมีจุด

หลอมเหลวและจุดเดือดสูงมากเนื่องจากมีโครงสร้างเป็นโครงผลึกร่างตาข่าย) เมื่อพิจารณาสมบัติความเป็นกรด - เบส ของสารละลาย พบว่า ออกไซด์ของโลหะที่ละลายน้ำได้ให้สารละลายที่มีสมบัติเป็นเบส ส่วนออกไซด์ของโลหะเมื่อละลายน้ำจะได้สารละลายที่มีสมบัติเป็นกรด

เมื่อพิจารณาจุดหลอมเหลว จุดเดือด และความเป็นกรด - เบสของสารประกอบคลอไรด์และออกไซด์ของธาตุในคาบที่ 2 และคาบที่ 3 แล้วควรสรุปได้ว่า จุดหลอมเหลวและจุดเดือดของสารประกอบทั้งสองกลุ่มมีแนวโน้มคล้ายกันสำหรับคลอไรด์และออกไซด์ของโลหะที่ละลายน้ำจะได้สารละลายที่มีสมบัติเป็นกลางและเบสตามลำดับ ส่วนคลอไรด์และออกไซด์ของโลหะเมื่อละลายน้ำจะได้สารละลายที่มีสมบัติเป็นกรด



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ใบกิจกรรมที่ 1

เรื่อง สมบัติของสารประกอบของธาตุตามคาบ

กลุ่มที่.....

สมาชิกในกลุ่ม

ชื่อ.....	สกุล.....	เลขที่.....	หน้าที่.....
ชื่อ.....	สกุล.....	เลขที่.....	หน้าที่.....
ชื่อ.....	สกุล.....	เลขที่.....	หน้าที่.....
ชื่อ.....	สกุล.....	เลขที่.....	หน้าที่.....
ชื่อ.....	สกุล.....	เลขที่.....	หน้าที่.....

จุดประสงค์

1. สืบค้นข้อมูล กระบวนการสร้างความคิดรวบยอด และอภิปรายนำเสนอผลงานได้

วัสดุอุปกรณ์

1. กระดาษชาร์ต จำนวน 1 แผ่น
2. ปากกาสี (สี) จำนวน 3 ด้าม
3. สีไม้ จำนวน 1 กล่อง

วิธีการดำเนินกิจกรรม

1. ให้นักเรียนศึกษาใบความรู้และใบกิจกรรม
2. นักเรียนแต่ละกลุ่มสร้างแผนผังความคิดและตกแต่งให้สวยงาม
3. นำเสนอหน้าชั้นเรียน

บันทึกผลการดำเนินงานกิจกรรม**สรุปผลการทำกิจกรรม**

แบบประเมินกิจกรรมที่ 1

รหัสวิชา ว 30221 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง สมบัติของสารประกอบของธาตุตามคาบ

คำชี้แจง ให้ผู้สอนประเมินจากการสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนในการปฏิบัติกิจกรรม

เลขที่	ชื่อสกุล	วิธีดำเนินการ			การปฏิบัติกิจกรรม			ความคล่องแคล่วในขณะทำกิจกรรม			การนำเสนออภิปราย			รวม	ผลการประเมิน
		3	2	1	3	2	1	3	2	1	3	2	1		

ลงชื่อ.....ผู้บันทึก

(นางสาวกรวี นันทชาด)

.../.../...

เกณฑ์การประเมินการปฏิบัติกิจกรรม

รายการประเมิน	เกณฑ์การประเมิน		
	3	2	1
วิธีดำเนินกิจกรรม	กำหนดวิธีการดำเนินกิจกรรมการสร้างแผนผังความคิดได้อย่างถูกต้อง และแบ่งหน้าที่รับผิดชอบได้อย่างชัดเจน มีการวางแผนเป็นขั้นตอน	กำหนดวิธีการดำเนินกิจกรรมการสร้างแผนผังความคิดได้อย่างถูกต้อง และแบ่งหน้าที่รับผิดชอบได้อย่างชัดเจน	กำหนดวิธีการทำกิจกรรมไม่ถูกต้อง และครูต้องให้ความช่วยเหลือตลอดเวลา
การปฏิบัติกิจกรรม	ดำเนินกิจกรรมเป็นขั้นตอนและสามารถเลือกใช้วัสดุอุปกรณ์ได้อย่างพอเพียงและคุ้มค่า มีการใช้สื่อต่างๆ ในสร้างแผนผังความคิด	ดำเนินกิจกรรมเป็นขั้นตอนและสามารถเลือกใช้วัสดุอุปกรณ์ได้อย่างพอเพียงและคุ้มค่า	ดำเนินกิจกรรมไม่เป็นขั้นตอน และครูต้องให้ความช่วยเหลือในการทำกิจกรรม
ความคล่องแคล่วในขณะทำกิจกรรม	มีความคล่องแคล่วในการทำกิจกรรมการสร้างแผนผังความคิด สามารถแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นได้ และทำเสร็จในเวลาที่กำหนด	มีความคล่องแคล่วในการทำกิจกรรมการสร้างแผนผังความคิด สามารถแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นได้ แต่ทำไม่เสร็จในเวลาที่กำหนด	ไม่มีความคล่องแคล่วในการทำกิจกรรม ต้องให้ความช่วยเหลือในการทำกิจกรรม
การนำเสนออภิปราย	บันทึก สรุป และอภิปรายผลแผนผังความคิดได้ถูกต้อง และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้ มีทักษะในการนำเสนอ และตอบคำถามได้ถูกต้อง	บันทึก สรุป และอภิปรายผลแผนผังความคิดได้ถูกต้อง และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้ แต่ไม่มีทักษะในการนำเสนอ	บันทึก สรุป และอภิปรายผลกิจกรรมได้ไม่ถูกต้อง ต้องให้ความช่วยเหลือในการทำกิจกรรม

แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

รหัสวิชา ว 30221 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง สมบัติของสารประกอบของธาตุตามคาบ

คำชี้แจง ให้ครูผู้สอนประเมินจากการสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนในการปฏิบัติกิจกรรมแล้ว
บันทึกระดับ คะแนนลงในตารางที่ตรงกับพฤติกรรมของผู้เรียน

เลขที่	ชื่อ-สกุล	มีความสนใจใฝ่เรียนรู้			มีความรับผิดชอบและมีระเบียบวินัยในการทำงาน			มีความมุ่งมั่นในการทำงาน และสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่น			รวม	ผลการประเมิน
		3	2	1	3	2	1	3	2	1		

ลงชื่อ.....ผู้บันทึก

(นางสาวกรวี นันทชาด)

.../.../...

เกณฑ์การให้คะแนนแบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

รายการประเมิน	เกณฑ์การประเมิน		
	3	2	1
1. มีความสนใจใฝ่เรียนรู้	เข้าเรียนตรงเวลา มีความตั้งใจและมีความเพียรพยายามในการเรียนและการเข้าร่วมกิจกรรม ศึกษาค้นคว้าหาความรู้จากตำราและใช้สื่อเทคโนโลยีในการแสวงหาความรู้ทั้งในและนอกห้องเรียน สรุปเป็นองค์ความรู้ และประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้	เข้าเรียนช้ากว่า 15 นาที มีความตั้งใจและมีความเพียรพยายามในการเรียนและการเข้าร่วมกิจกรรม ศึกษาค้นคว้าหาความรู้จากตำราและใช้สื่อเทคโนโลยีในการแสวงหาความรู้ สรุปเป็นองค์ความรู้และประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้	ตั้งใจเรียนและมีความเพียรพยายามในการเรียนรู้ เข้าเรียนช้ากว่า 30 นาที และไม่สนใจเข้าร่วมกิจกรรม
2. มีความรับผิดชอบ และมีระเบียบวินัยในการทำงาน	มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย และทำงานเสร็จเรียบร้อยทันเวลาในคาบเรียน ปฏิบัติตนตามข้อตกลงกฎเกณฑ์ของชั้นเรียน และมีความตรงต่อเวลาในการปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ และไม่พูดคุยหรือเล่นกับเพื่อนขณะปฏิบัติกิจกรรม	มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย แต่ทำงานไม่เสร็จทันเวลาในคาบเรียน โดยส่งงานช้ากว่า 1 วัน แต่ปฏิบัติตามข้อตกลงกฎเกณฑ์ของชั้นเรียน และมีความตรงต่อเวลาในการปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ	ทำงานที่ได้รับมอบหมายเสร็จแต่ส่งงานช้ามากกว่า 1 วัน ขณะปฏิบัติกิจกรรมมีการพูดคุยหรือเล่นกับเพื่อนตลอดเวลา

(ต่อ)

เกณฑ์การให้คะแนนแบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (ต่อ)

รายการประเมิน	เกณฑ์การประเมิน		
	3	2	1
3. มีความมุ่งมั่น ในการทำงาน และสามารถ ทำงานร่วม กับผู้อื่น	เอาใจใส่ต่อการ ปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับ มอบหมายด้วยความ เพียรพยายามและ ความตั้งใจ และ ทำงานสำเร็จลุล่วง ตามเป้าหมาย สามารถแก้ไขปัญหา และปรับปรุงผลงาน ได้ด้วยตนเอง แสดง ความเป็นภาวะผู้นำ สูง และมีจิต สาธารณะต่อเพื่อนใน ชั้นเรียน และ ช่วยเหลือผู้อื่นด้วย ความเต็มใจโดยไม่ หวังผลตอบแทน	เอาใจใส่ต่อการปฏิบัติ หน้าที่ที่ได้รับ มอบหมายด้วยความ เพียรพยายามและความ ตั้งใจ และทำงานสำเร็จ ลุล่วงตามเป้าหมาย แต่ไม่สามารถแก้ปัญหา ได้ด้วยตนเอง แต่มีจิต สาธารณะต่อเพื่อนใน ชั้นเรียน และช่วยเหลือ ผู้อื่นด้วยความเต็มใจ โดยไม่หวัง ผลตอบแทน	ทำงานไม่สำเร็จลุล่วง ตามเป้าหมาย และไม่ มีภาวะผู้นำ เพื่อน สมาชิกคอยช่วยเหลือ อยู่ตลอด แต่มีจิต สาธารณะต่อเพื่อนใน ชั้นเรียน



ภาคผนวก ข

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูล

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

แบบประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้

(สำหรับผู้เชี่ยวชาญ)

แผนการจัดการเรียนรู้ที่.....เรื่อง.....เวลาที่ใช้.....

คำชี้แจง

แบบประเมินนี้จัดทำขึ้นเพื่อตรวจสอบคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวการจัดกิจกรรม การเรียนรู้ด้วยรูปแบบเชิงรุกเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง สมบัติของธาตุและสารประกอบ โรงเรียนราชประชานุเคราะห์ 16 โปธาต์แสดงความคิดเห็นของท่านโดยทำเครื่องหมาย (✓) ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านว่ามีความสอดคล้องต่อแผนการจัดการเรียนรู้ และขอความอนุเคราะห์ผู้เชี่ยวชาญบันทึกรายละเอียดในส่วนข้อเสนอแนะ เพื่อนำไปใช้ในการปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ต่อไป

เกณฑ์การให้คะแนนมีดังนี้

รายการประเมินที่มีความเหมาะสมมากที่สุด ให้ 5 คะแนน

รายการประเมินที่มีความเหมาะสมมาก ให้ 4 คะแนน

รายการประเมินที่มีความเหมาะสมปานกลางให้ 3 คะแนน

รายการประเมินที่มีความเหมาะสมน้อย ให้ 2 คะแนน

รายการประเมินที่มีความเหมาะสมน้อยที่สุด ให้ 1 คะแนน

เกณฑ์การประเมิน

4.51-5.00 หมายถึง รายการประเมินที่มีความเหมาะสมมากที่สุด

3.51-4.50 หมายถึง รายการประเมินที่มีความเหมาะสมมาก

2.51-3.50 หมายถึง รายการประเมินที่มีความเหมาะสมปานกลาง

1.51-2.50 หมายถึง รายการประเมินที่มีความเหมาะสมน้อย

1.00-1.50 หมายถึง รายการประเมินที่มีความเหมาะสมน้อยที่สุด

(ตัวอย่าง)

แบบประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้

รายการ	5	4	3	2	1
1. จุดประสงค์การเรียนรู้					
1.1 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้					
1.2 สอดคล้องกับพฤติกรรมกรการเรียนรู้					
1.3 สามารถวัด / ประเมินผลได้					
2. สาระการเรียนรู้					
2.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้					
2.2 เหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน					
3. สื่อ / แหล่งเรียนรู้					
3.1 เหมาะสมกับวัยและความสามารถของผู้เรียน					
3.2 เหมาะสมกับเนื้อหาและกิจกรรมการเรียนรู้					
4. เนื้อหา					
4.1 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้					
4.2 เรียงลำดับกิจกรรมได้เหมาะสม					
4.3 สอดคล้องกับตัวชี้วัด					
4.4 เหมาะสมกับเวลาที่สอน					
4.5 การบูรณาการเชื่อมโยงความรู้เดิมกับความรู้ใหม่					
5. กิจกรรมการเรียนรู้					
5.1 สอดคล้องจุดประสงค์และการวัดประเมินผล					
5.2 สอดคล้องเหมาะสมกับเนื้อหา					
5.3 เหมาะสมกับวัยและความสามารถของผู้เรียน					
5.4 มีความหลากหลายและสามารถปฏิบัติได้จริง					
5.5 เน้นให้นักเรียนเรียนรู้จากการปฏิบัติจริงด้วยตนเอง					
5.6 ทำให้นักเรียนเกิดการ Active					

5.7 ส่งผลให้นักเรียนเกิดการเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับ ความรู้เดิมที่มาจากการปฏิบัติกิจกรรม					
--	--	--	--	--	--

(ต่อ)

รายการ	5	4	3	2	1
5. กิจกรรมการเรียนรู้					
5.8 ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการคิดวิเคราะห์					
5.9 ส่งเสริมการทำงานร่วมกับผู้อื่นและแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ระหว่างกลุ่มในการทำกิจกรรม					
6. สาระการเรียนรู้					
6.1 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้					
6.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้					
6.3 ใช้เครื่องมือวัดผลได้เหมาะสม					

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

()

ผู้เชี่ยวชาญ

(ตัวอย่าง)

แบบทดสอบวัดความสามารถทางการคิดวิเคราะห์

คำชี้แจง ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย (X) เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดหรือเหมาะสมที่สุดเพียงข้อเดียว แล้วตอบลงในกระดาษคำตอบ

คำชี้แจง อ่านข้อความที่กำหนดให้แล้วตอบคำถามข้อ 1 – 5

ช่วงนี้กำลังมีข่าวกองทัพหนองbukที่พ้ออาศัยไม่ว่าจะเป็น โรงเรียนหรือตลาด ซึ่งก่อความรำคาญให้กับเราไม่น้อยเลยทีเดียวเนื่องจากสภาพอากาศและอุณหภูมิเหมาะสมทำให้ไข่ฟักตัวได้เร็วขึ้น พืชที่เป็นแหล่งอาหารของหนองbukกำลังอยู่ในช่วงแตกใบ ผนตกหนักทำให้อุณหภูมิไม่เหมาะสม หนองbukจึงเคลื่อนไปในสถานที่ใกล้เคียงที่มีอุณหภูมิที่เหมาะสมกว่า

ผลกระทบที่เกิดจากกองทัพหนองbuk ได้แก่ การก่อความรำคาญ การทำลายต้นไม้ต่างๆ อาจก่อให้เกิดอาการแพ้ เป็นผื่นแดง รวมถึงอาจจะเข้าสู่ร่างกายตามช่องทางต่างๆ เช่น รูหูได้

1. จากบทความดังกล่าว นักเรียนสามารถจำแนกหรือแยกแยะเรื่องราวออกเป็นส่วนย่อยๆ อะไรได้บ้าง

- ก. กองทัพหนองbukและก่อความรำคาญ
- ข. สภาพอากาศและพืชที่เป็นแหล่งอาหาร
- ค. กองทัพหนองbukและผลกระทบที่เกิดจากกองทัพหนองbuk
- ง. กองทัพหนองbukและวิธีการแก้ไข

2. การที่กองทัพหนองbukส่งผลกระทบอย่างไรบ้าง

ก. การก่อความรำคาญ การทำลายต้นไม้ต่างๆ ก่อให้เกิดอาการแพ้ เป็นผื่นแดง รวมถึงอาจจะเข้าสู่ร่างกายตามช่องทางต่างๆ

- ข. ก่อให้เกิดอาการแพ้ เป็นผื่นแดง รวมถึงอาจจะเข้าสู่ร่างกายตามช่องทางต่างๆ
- ค. ทำลายต้นไม้ต่างๆ และ การก่อความรำคาญ

ง. ก่อให้เกิดอาการแพ้ เป็นผื่นแดง รวมถึงอาจจะเข้าสู่ร่างกายตามช่องทางต่าง ๆ และ
ก่อความรำคาญ

3. สาเหตุของการเกิดกองทัพหนอนมาจากปัจจัยใดบ้าง

- ก. สภาพอากาศและแหล่งอาหาร
- ข. พืชที่เป็นอาหารและสภาพอากาศ
- ค. การฟักตัวของหนอนและสภาพอากาศ
- ง. การบริโภคอาหารและแหล่งที่อยู่

4. จากบทความ ปัญหาคืออะไร

- ก. กองทัพหนอนบุก
- ข. ปัจจัยที่ส่งผลทำให้กองทัพหนอนบุก
- ค. ผลกระทบที่เกิดจากกองทัพหนอน
- ง. ฝนตกหนักส่งผลให้หนอนเคลื่อนไปในสถานที่ใกล้เคียงที่มีอุณหภูมิที่เหมาะสม

กว่า

5. จากเหตุการณ์กองทัพหนอนบุกจะเห็นว่าส่งผลกระทบในหลายๆ ด้าน ซึ่งวิธีการ
แก้ไขนั้นคนส่วนมากจะมองว่าเราต้องกำจัดหนอน วิธีนี้จะเห็นผลได้รวดเร็ว แต่ต้องมากำจัดซาก
หนอนที่ตายแล้วในภายหลัง ซึ่งอาจส่งกลิ่นเหม็นรุนแรงได้ เราสามารถเลือกใช้วิธีอื่น ๆ ได้อย่างไร

- ก. รอให้หนอนเจริญเป็นดักแด้แล้วนำมากำจัด
- ข. รอให้หนอนเจริญเป็นดักแด้และกลายเป็นผีเสื้อไปตามธรรมชาติ วิธีนี้เห็น
ผลช้าโดยต้องรอเวลาประมาณ 2 - 3 อาทิตย์ตามวงจรชีวิตของผีเสื้อ
- ค. ทำน้ำสมุนไพรกำจัดหนอน
- ง. ทำลายต้นพืชที่หนอนบริโภคให้หมด

คำชี้แจง อ่านข้อความที่กำหนดให้แล้วตอบคำถามข้อ 6 – 10

ประเทศไทยได้มีการสำรวจพบแหล่งก๊าซธรรมชาติในอ่าวไทยและนำขึ้นมาใช้ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2524 โดยการนำมาใช้เป็นเชื้อเพลิงในการผลิตกระแสไฟฟ้า และในโรงงานอุตสาหกรรม เพื่อทดแทนการใช้ถ่านหินและน้ำมันเตาซึ่งมีราคาสูงและต้องนำเข้าจากต่างประเทศ ซึ่งแต่ละปีมีมูลค่ามหาศาล และขณะเดียวกันต้องเผชิญความผันผวนของราคาน้ำมันตลาดโลก ซึ่งเสี่ยงต่อความมั่นคงของพลังงาน

การนำก๊าซธรรมชาติจากอ่าวไทยขึ้นมาใช้จึงเป็นการเปิดศักราชใหม่ของการพึ่งพาพลังงานที่มีอยู่ภายในประเทศของเราเองอย่างเป็นรูปธรรม และเนื่องด้วยก๊าซธรรมชาติเป็นเชื้อเพลิงที่สะอาด คุณภาพดีและราคาถูกกว่าเชื้อเพลิงชนิดอื่น ๆ ทำให้ปริมาณการใช้ก๊าซธรรมชาติของไทยสูงขึ้นเรื่อย ๆ ทุกปี ผู้รับสัมปทานสำรวจและผลิตก๊าซจึงได้เสาะแสวงหาแหล่งก๊าซใหม่ๆ เพื่อนำก๊าซจากแหล่งที่มีอยู่ขึ้นมาใช้ให้ได้มากที่สุด ขณะเดียวกันหน่วยงานภาครัฐ และเอกชนได้พยายามนำก๊าซธรรมชาติมาใช้ให้ได้ประโยชน์สูงสุด นอกเหนือจากการนำไปเป็นเชื้อเพลิงในโรงไฟฟ้า โรงงานอุตสาหกรรมและยานพาหนะ

6. จากบทความดังกล่าว นักเรียนสามารถจำแนก หรือแยกแยะเรื่องราวออกเป็นส่วนย่อยๆ อะไรได้บ้าง

ก. ประเทศไทยได้มีการสำรวจพบแหล่งก๊าซธรรมชาติในอ่าวไทย

ข. นำมาใช้เป็นเชื้อเพลิงในการผลิตกระแสไฟฟ้า ในโรงงานอุตสาหกรรม เพื่อทดแทนการใช้ถ่านหินและน้ำมันเตา ก๊าซธรรมชาติเป็นเชื้อเพลิงที่สะอาด คุณภาพดีและราคาถูกกว่าเชื้อเพลิงชนิดอื่น ๆ

ค. ก๊าซธรรมชาติเป็นเชื้อเพลิงที่สะอาด คุณภาพดีและราคาถูกกว่าเชื้อเพลิงชนิดอื่น ๆ ทำให้ปริมาณการใช้ก๊าซธรรมชาติของไทยสูงขึ้นเรื่อย ๆ

ง. ความผันผวนของราคาน้ำมันตลาดโลก ซึ่งเสี่ยงต่อความมั่นคงของพลังงาน

7. ก๊าซธรรมชาติในอ่าวไทยที่นำมาใช้เป็นเชื้อเพลิงในการผลิตกระแสไฟฟ้า ในโรงงานอุตสาหกรรม ประกอบด้วยก๊าซชนิดใดบ้าง

- ก. ก๊าซปิโตรเลียมเหลว ($C_3 + C_4$) , ก๊าซธรรมชาติเหลว (C_5)
- ข. ก๊าซอีเทน (C_2) , ก๊าซโพรเพน (C_3)
- ค. ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) , ก๊าซปิโตรเลียมเหลว ($C_3 + C_4$)
- ง. ก๊าซธรรมชาติเหลว (C_5) , ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2)

8. จากบทความข้างต้น ทำไมจึงต้องมีการสำรวจแหล่งก๊าซธรรมชาติ

- ก. เพื่อนำก๊าซจากแหล่งที่มีอยู่ขึ้นมาใช้ให้ได้มากที่สุด
- ข. เพื่อนำก๊าซธรรมชาติมาใช้ให้ได้ประโยชน์สูงสุด
- ค. ก๊าซธรรมชาติเป็นเชื้อเพลิงที่สะอาด คุณภาพดีและราคาถูกกว่าเชื้อเพลิงชนิดอื่น ๆ
- ง. เพื่อทดแทนการใช้ถ่านหินและน้ำมันเตา

9. จากบทความข้างต้นสรุปได้ว่า

ก. ประเทศไทยได้มีการสำรวจพบแหล่งก๊าซธรรมชาติในอ่าวไทยและนำขึ้นมาใช้ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2524

ข. การนำมาใช้เป็นเชื้อเพลิงในการผลิตกระแสไฟฟ้า และในโรงงานอุตสาหกรรม เพื่อทดแทนการใช้ถ่านหินและน้ำมันเตาซึ่งมีราคาสูงและต้องนำเข้าจากต่างประเทศ

ค. ก๊าซธรรมชาติเป็นเชื้อเพลิงที่สะอาด คุณภาพดีและราคาถูกกว่าเชื้อเพลิงชนิดอื่น ๆ ทำให้ปริมาณการใช้ก๊าซธรรมชาติของไทยสูงขึ้นเรื่อย ๆ ทุกปี

ง. ก๊าซธรรมชาติที่มีอยู่ภายในประเทศของเราก๊าซธรรมชาติมาใช้ให้ได้ประโยชน์สูงสุดเป็นเชื้อเพลิงที่สะอาด คุณภาพดีและราคาถูกกว่าเชื้อเพลิงชนิดอื่น ๆ สามารถนำมาใช้เป็นเชื้อเพลิงในการผลิตกระแสไฟฟ้า และในโรงงานอุตสาหกรรม เพื่อทดแทนการใช้ถ่านหินและน้ำมันเตาซึ่งมีราคาสูงและต้องนำเข้าจากต่างประเทศ ซึ่งแต่ละปีมีมูลค่ามหาศาล

10. ก๊าซธรรมชาติสามารถนำมาใช้ทดแทนการใช้ถ่านหินและน้ำมันเตา ได้อย่างไร

- ก. นำมาใช้เป็นเชื้อเพลิงในการผลิตกระแสไฟฟ้า
- ข. นำมาใช้เป็นเชื้อเพลิงในโรงงานอุตสาหกรรม

- ก. นำมาใช้เป็นเชื้อเพลิงในการผลิตเชื้อเพลิงที่สะอาด คุณภาพดี
ง. ถูกทั้ง ก และ ข

คำชี้แจง อ่านข้อความที่กำหนดให้แล้วตอบคำถามข้อ 11 – 15

แหล่งกักเก็บปิโตรเลียมเกิดจากการปรับตัวของเปลือกโลก สภาพของชั้นหินจะเกิดการโค้งงอหรือเลื่อนตัวออกจากกัน ทำให้ปิโตรเลียมที่สะสมอยู่ในชั้นหินเดิมถูกแรงบีบอัดให้เคลื่อนตัวมาอยู่ในโครงสร้างชั้นหินที่มีรูพรุนเหมือนกับน้ำที่อยู่ในฟองน้ำกลายเป็นแหล่งน้ำมันดิบหรือ ก๊าซธรรมชาติ ซึ่งจะอยู่ที่ระดับความลึกต่าง ๆ กัน ตั้งแต่ 100 ฟุต จนถึงหลายกิโลเมตรก๊าซธรรมชาติไม่ใช่ของประหลาด เป็นปิโตรเลียมชนิดหนึ่งที่มีอยู่ทั่วไปในโลกของเราตั้งแต่โบราณกาลแล้ว

เมื่อหลายล้านปีก่อนพื้นผิวโลกส่วนใหญ่เป็นทะเลเต็มไปด้วยสัตว์และพืชนานาพันธุ์ ซึ่งเมื่อตายลงก็ทิ้งซากทับถมกับโคลนทรายและกากตะกอนต่าง ๆ ที่ก้นทะเลแล้วช้า ๆ ซ้ำแล้วซ้ำซ้อนทับกันเป็นชั้น ๆ ต่อมาชั้นซากสิ่งมีชีวิต โคลนทรายและกากตะกอนเหล่านี้ก็ค่อยกดอัดกันแน่นเข้าจนกลายเป็นหินชั้น หรือเรียกว่าหินดินดาน หินตะกอน ส่วนซากฟุ้งของพืชและสัตว์แปรสภาพไปเป็นก๊าซและน้ำมันเนื่องด้วยความร้อนความกดดันและปฏิกิริยาเคมีต่าง ๆ ที่สลับซับซ้อนของผิวโลก สะสมอยู่ในชั้นใต้ดิน ซากฟุ้งเหล่านี้เกิดการรวมตัวกันขึ้นเป็นสารประกอบของธาตุคาร์บอนและไฮโดรเจนเป็นหลัก ซึ่งสารประกอบประเภทไฮโดรคาร์บอนนี้เป็นส่วนประกอบที่สำคัญของถ่านหิน ก๊าซธรรมชาติและน้ำมันดิบ

11. จากบทความดังกล่าวว่านักเรียนสามารถจำแนก หรือแยกแยะเรื่องราวออกเป็น ส่วนย่อย ๆ อะไรได้บ้าง

ก. แหล่งกักเก็บปิโตรเลียมเกิดจากการปรับตัวของเปลือกโลก สภาพของชั้นหินจะเกิดการโค้งงอหรือเลื่อนตัวออกจากกัน

ข. ปิโตรเลียมที่สะสมอยู่ในชั้นหินเดิมถูกแรงบีบอัด ให้เคลื่อนตัวมาอยู่ในโครงสร้างชั้นหินที่มีรูพรุนเหมือนกับน้ำที่อยู่ในฟองน้ำ กลายเป็นแหล่งน้ำมันดิบหรือก๊าซธรรมชาติ

ก. ก๊าซธรรมชาติเป็นปิโตรเลียมชนิดหนึ่งที่มีอยู่ทั่วไปปิโตรเลียมที่สะสมอยู่ในชั้นหินเดิมถูกแรงบีบอัดให้เคลื่อนตัวมาอยู่ในโครงสร้างชั้นหินที่มีรูพรุนเหมือนกับน้ำ

ง. ก๊าซธรรมชาติไม่ใช่ของประหลาด เป็นปิโตรเลียมชนิดหนึ่งที่มีอยู่ทั่วไปในโลกของเราตั้งแต่โบราณกาลแล้ว

12. เมื่อหลายล้านปีก่อนพื้นผิวโลกส่วนใหญ่เป็นทะเลเต็มไปด้วยสัตว์และพืชนานาพันธุ์ซึ่งเมื่อตายลงก็ทับถมกับโคลนทรายและกากตะกอนต่าง ๆ ที่ก้นทะเลช้าแล้วช้าเล่าซ้อนทับกันเป็นชั้น ๆ ตามลำดับอย่างไร

ก. หินชั้น , หินตะกอน

ข. หินดาน , หินแปร

ค. หินตะกอน , ถ่านหิน

ง. น้ำมันดิบ , หินชั้น

13. ซากศพของพืชและสัตว์แปรสภาพไปเป็นก๊าซและน้ำมันเนื่องด้วยความร้อนความกดดันและปฏิกิริยาเคมีต่าง ๆ ที่สลับซับซ้อนของผิวโลก สะสมอยู่ในชั้นใต้ดิน ซากศพเหล่านี้เกิดการรวมตัวกันขึ้นเป็นสารประกอบชนิดใด

ก. ธาตุคาร์บอนและไนโตรเจนเป็นหลัก ซึ่งสารประกอบประเภทไนโตรเจนนี้เป็นส่วนประกอบที่สำคัญของถ่านหิน ก๊าซธรรมชาติและน้ำมันดิบ

ข. ธาตุคาร์บอนและไฮโดรเจนเป็นหลัก ซึ่งสารประกอบประเภทไฮโดรคาร์บอนนี้เป็นส่วนประกอบที่สำคัญของถ่านหิน ก๊าซธรรมชาติและน้ำมันดิบ

ค. ธาตุคาร์บอนและโพแทสเซียมเป็นหลัก ซึ่งสารประกอบประเภทโพแทสเซียมนี้เป็นส่วนประกอบที่สำคัญของถ่านหิน ก๊าซธรรมชาติและน้ำมันดิบ

ง. ธาตุคาร์บอนและฟอสฟอรัสเป็นหลัก ซึ่งสารประกอบประเภทฟอสฟอรัสนี้เป็นส่วนประกอบที่สำคัญของถ่านหิน ก๊าซธรรมชาติและน้ำมันดิบ

14. จากบทความข้างต้นสรุปได้ว่า

ก. แหล่งกักเก็บปิโตรเลียมเกิดจากการปรับตัวของเปลือกโลก สภาพของชั้นหินจะเกิดการโค้งงอหรือเคลื่อนตัวออกจากกัน ทำให้ปิโตรเลียมที่สะสมอยู่ในชั้นหินเดิมถูกแรงบีบอัดให้เคลื่อนตัวมาอยู่ในโครงสร้างชั้นหินที่มีรูพรุนเหมือนกับน้ำที่อยู่ในฟองน้ำกลายเป็นแหล่งน้ำมันดิบหรือก๊าซธรรมชาติ

ข. ปิโตรเลียมที่สะสมอยู่ในชั้นหินเดิมถูกแรงบีบอัดให้เคลื่อนตัวมาอยู่ในโครงสร้างชั้นหินที่มีรูพรุนเหมือนกับน้ำที่อยู่ในฟองน้ำกลายเป็นแหล่งน้ำมันดิบหรือก๊าซธรรมชาติ ซึ่งจะอยู่ที่ระดับความลึกต่าง ๆ กัน ตั้งแต่ 100 ฟุต จนถึงหลายกิโลเมตร

ค. หลายล้านปีก่อนพื้นผิวโลกส่วนใหญ่เป็นทะเลเต็มไปด้วยสัตว์และพืชนานาพันธุ์ซึ่งเมื่อตายลงก็ทับถมกับโคลนทรายและกากตะกอนต่าง ๆ ที่ก้นทะเลช้าแล้วช้าเล่าซ้อนทับกันเป็นชั้น ๆ

ง. ก๊าซธรรมชาติเป็นปิโตรเลียมชนิดหนึ่งที่มีอยู่ทั่วไปเกิดจากการทับถมของซากพืชซากสัตว์เมื่อหลายล้านปีก่อนที่สะสมอยู่ในชั้นหินเดิมถูกแรงบีบอัดให้เคลื่อนตัวมาอยู่ในโครงสร้างชั้นหินที่มีรูพรุนเหมือนกับน้ำอยู่ในฟองน้ำกลายเป็นแหล่งน้ำมันดิบหรือก๊าซธรรมชาติ

15. ซากศพของพืชและสัตว์แปรสภาพไปเป็นก๊าซและน้ำมันเนื่องจากสาเหตุใด

ก. ความร้อนความกดดันและปฏิกิริยาเคมีต่าง ๆ

ข. ความร้อนและการรวมตัวกัน

ค. ความร้อนและการบีบอัด

ง. ความร้อนและการชะล้าง

(ตัวอย่าง)

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

คำชี้แจง ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย (X) เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดหรือเหมาะสมที่สุดเพียงข้อเดียว แล้วตอบลงในกระดาษคำตอบ

1. สิ่งเหมือนกันในระหว่างธาตุต่าง ๆ ที่อยู่ในหมู่เดียวกันในตารางธาตุ คือ

ก. มีค่าพลังงานไอออไนเซชันลำดับที่ 1 เท่ากัน

ข. มีการจัดเรียงตัวของอิเล็กตรอนเหมือนกัน

ค. มีการจัดเรียงตัวของอิเล็กตรอนของระดับพลังงานชั้นนอกสุดเหมือนกัน

ง. มีขนาดใกล้เคียงกันมาก

2. เลขออกซิเดชันของซีนอนในสารประกอบใดมีค่าสูงที่สุด

ก. Na_4XeO_6

ข. XeOF_4

ค. H_6XeO_6

ง. XeF_4

3. เมื่อนำสารประกอบ X ไปเผาบรรยากาศของออกซิเจนพบว่าได้สารประกอบออกไซด์ 3 ชนิด ออกไซด์ชนิดแรกทำให้น้ำปูนใสขุ่น ออกไซด์ชนิดที่สอง ทำให้ผลึกสีขาวของ CuSO_4 กลายเป็นสีฟ้า และออกไซด์ชนิดที่สามเมื่อละลายน้ำได้สารละลาย $\text{pH} = 9$ สารประกอบ X ควรประกอบด้วย ธาตุใดบ้าง

ก. C,H,Na

ข. C,S,O

ค. C,H,S

ง. C,H,N

4. ธาตุแคลเซียมในดินที่มีค่าความเป็น กรด-เบส อยู่ระหว่างข้อใด

ก. 4.0-7.0

ข. 3.0-7.0

ค. 4.0-7.5

ง. 3.0-7.5

5. เมื่อพิจารณาการเปลี่ยนแปลงของจุดหลอมเหลวและจุดเดือดของธาตุต่าง ๆ ในหมู่ที่ 1 และ หมู่ 8 เมื่อเลขอะตอมเพิ่มขึ้น ข้อใดถูก (เรียงตามลำดับ หมู่ 1 และหมู่ 8)

ก. เพิ่มขึ้น เพิ่มขึ้น

ข. ลดลง ลดลง

ค. ลดลง เพิ่มขึ้น

ง. เพิ่มขึ้น ลดลง

6. สารประกอบในข้อใดที่มีจุดเดือด จุดหลอมเหลวสูงมากที่สุด

ก. โซเดียมคาร์บอเนต

ข. คาร์บอนไดออกไซด์

ค. ไนโตรเจน

ง. โบรมีน

7. โครเมียมมีลักษณะอย่างไร

ก. โลหะสีขาวเงินเป็นมันวาว

ข. โลหะสีขาวเงินไม่เป็นมันวาว

ค. อโลหะสีขาวเงินเป็นมันวาว

ง. อโลหะสีเงินไม่เป็นมันวาว

8. สารประกอบหมู่ใดสามารถละลายน้ำได้หมด

ก. หมู่ 1

ข. หมู่ 2

ค. หมู่ 7

ง. หมู่ 8

9. พิจารณาข้อความต่อไปนี้

1. แก๊สออกซิเจนและโซดาไฟเป็นสารประกอบของโลหะหมู่ 1A

2. สารประกอบไอออนิกที่มีสถานะเป็นของแข็งสามารถนำไฟฟ้าได้

3. โลหะแทรนซิชันมีสมบัติทางกายภาพเหมือนโลหะหมู่ 1A และ 2A
ข้อใดกล่าวถูกต้อง

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

10. เหตุใดธาตุแทรนซิชันจึงสามารถเกิดสารประกอบได้หลายอย่าง เพราะ

- ก. มีเวเลนซ์อิเล็กตรอนมาก
ข. เป็นโลหะที่จัดไว้เป็นกลุ่มพิเศษ
ค. มีเลขออกซิเดชันได้หลายค่า
ง. พลังงานไอออไนเซชันลำดับ 1-3 มีค่าต่ำ

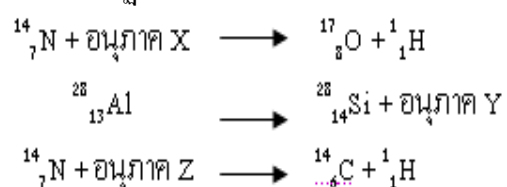
11. ธาตุในกลุ่มใดที่ประกอบด้วยธาตุแทรนซิชันทั้งหมด

- ก. Fe Si Sb Rb
ข. Fe Al Cu Fr
ค. Fe Co Te AT
ง. Fe Cu Cr Mn

12. Zn^{2+} มีการจัดอิเล็กตรอนเหมือนกับไอออนใด

- ก. Cu^{2+}
ข. Fe^{2+}
ค. Cr^{3+}
ง. Cu^+

13. จากปฏิกิริยาต่อไปนี้



X, Y และ Z คืออนุภาคใดตามลำดับ

- ข้อ X Y Z
ก. แอลฟา บีตา N
ข. บีตา แอลฟา บีตา

- ค. แอลฟา N บีตา
ง. แกมมา บีตา แอลฟา

14. กระบวนการใดที่มีเลขอะตอมเพิ่มขึ้น 1 หน่วย

- ก. การแผ่รังสีแอลฟา
ข. การแผ่รังสีบีตา
ค. การแผ่รังสีแกมมา
ง. การแผ่รังสีโพซิตรอน

15. ข้อใดหมายถึงครึ่งชีวิตของธาตุกัมมันตรังสี

- ก. ครึ่งหนึ่งของปริมาณธาตุกัมมันตรังสีที่มีอยู่ทั้งหมด
ข. ระยะเวลาที่ธาตุกัมมันตรังสีจำนวนหนึ่งสลายตัวจนเหลือครึ่งหนึ่งของจำนวนเดิม
ค. ระยะทางที่ธาตุกัมมันตรังสีเดินทางมาครึ่งหนึ่งของระยะทางทั้งหมด
ง. ไม่มีข้อถูก

16. จงเรียงลำดับอำนาจทะลุทะลวงผ่านของรังสีแอลฟา, บีตาและแกมมาจากมากไปน้อย

- ก. แอลฟา บีตา แกมมา
ข. บีตา แอลฟา แกมมา
ค. แกมมา แอลฟา บีตา
ง. แกมมา บีตา แอลฟา

17. สารกัมมันตรังสีโคบอลต์ -60 สลายตัวให้รังสีบีตาและรังสีแกมมาโดยมีครึ่งชีวิต 5.30 ปี
จงหา เปอร์เซ็นต์ของสารกัมมันตรังสีที่เหลืออยู่เมื่อเวลาผ่านไป 15.9 ปี

- ก. 6.25 %
ข. 12.5 %
ค. 18.75 %
ง. 25 %

18. กระบวนการที่ธาตุ X สลายตัวไปเป็นธาตุ Y ที่มีเลขอะตอมเพิ่มขึ้น แต่มีเลขมวลคงเดิม
ควรเป็นข้อใด

- ก. ธาตุ X ถูกยิงด้วยแอลฟา
- ข. ธาตุ X ถูกยิงด้วยบีตา
- ค. ธาตุ X แผ่รังสีแอลฟา
- ง. ธาตุ X แผ่รังสีแอลฟา

19. รังสีแอลฟามีในการทะลุทะลวงต่ำกว่ารังสีชนิดอื่นที่ออกมาจากธาตุกัมมันตรังสี เนื่องจากสาเหตุใด

- ก. รังสีแอลฟามีสมบัติในการทะลุทะลวงให้สารที่รังสีผ่านแตกตัวเป็นไอออนได้ดี
- ข. รังสีแอลฟามีพลังงานต่ำกว่ารังสีชนิดอื่น
- ค. รังสีแอลฟาไม่มีประจุไฟฟ้า
- ง. รังสีแอลฟามีอัตราส่วนประจุมวลมากที่สุด

20. กัมมันตรังสีคืออะไร

- ก. เป็นชื่อเรียกธาตุที่มีสมบัติในการแผ่รังสีได้เอง
- ข. เป็นชื่อเรียกธาตุที่สามารถแผ่รังสีได้เอง
- ค. ปรากฏการณ์ที่ธาตุแผ่รังสีได้เอง
- ง. ปรากฏการณ์ที่เกิดจากการทำให้ธาตุแผ่รังสี

21. ข้อใดมีความหมายตรงกับคำว่า พลังงานนิวเคลียร์

- ก. พลังงานปรมาณู
- ข. พลังงานรังสีเอกซ์
- ค. พลังงานอัลฟา
- ง. พลังงานอะตอม

22. อนุภาคใดเป็นตัวทำให้เกิดปฏิกิริยาลูกโซ่แบบต่อเนื่อง

- ก. นิวตรอน
- ข. โปรตอน
- ค. แกมมา
- ง. อิเล็กตรอน

23. ปฏิกิริยาฟิชชัน คืออะไร

- ก. ปฏิกิริยานิวเคลียร์ที่เกิดขึ้น เนื่องจากการยิงอนุภาคนิวตรอนเข้าไปยังนิวเคลียสของ

ธาตุหนัก

ข. ปฏิกริยานิวเคลียร์ที่เป็นผลจากการแตกตัวของนิวเคลียสของธาตุเบาเป็นนิวเคลียสของธาตุหนัก

ค. ปฏิกริยาที่ 1 ที่เกิดขึ้น ทำให้เกิดปฏิกริยาที่ 2 และจากปฏิกริยาที่ 2 ทำให้เกิดปฏิกริยาที่ 3 เป็นดังนี้เรื่อย ๆ ไป

ง. ถูกทั้ง ก และ ข

24. ปฏิกริยาฟิวชัน คืออะไร

ก. ปฏิกริยานิวเคลียร์ที่เกิดขึ้น เนื่องจากการยิงอนุภาคนิวตรอนเข้าไปยังนิวเคลียสของธาตุหนัก

ข. ปฏิกริยานิวเคลียร์ที่เป็นผลจากการแตกตัวของนิวเคลียสของธาตุเบาเป็นนิวเคลียสของธาตุหนัก

ค. ปฏิกริยาที่ 1 ที่เกิดขึ้น ทำให้เกิดปฏิกริยาที่ 2 และจากปฏิกริยาที่ 2 ทำให้เกิดปฏิกริยาที่ 3 เป็นดังนี้เรื่อย ๆ ไป

ง. ถูกทั้ง ก และ ข

25. ปฏิกริยาฟิชชัน คืออะไร

ก. ปฏิกริยานิวเคลียร์ที่เกิดขึ้น เนื่องจากการยิงอนุภาคนิวตรอนเข้าไปยังนิวเคลียสของธาตุหนัก

ข. ปฏิกริยานิวเคลียร์ที่เป็นผลจากการแตกตัวของนิวเคลียสของธาตุเบาเป็นนิวเคลียสของธาตุหนัก

ค. ปฏิกริยาที่ 1 ที่เกิดขึ้น ทำให้เกิดปฏิกริยาที่ 2 และจากปฏิกริยาที่ 2 ทำให้เกิดปฏิกริยาที่ 3 เป็นดังนี้เรื่อย ๆ ไป

ง. ถูกทั้ง ก และ ข

26. ธาตุกัมมันตรังสีใดที่ใช้ในการคำนวณหาอายุของวัตถุโบราณ คือ

ก. I-131

ข. Co-60

ค. C-14

ง. P-32

27. การใช้ไอโซโทปของธาตุกัมมันตภาพรังสีตรวจหา รอยรั่ว รอยตำหนิ ของโลหะเป็นการใช้ประโยชน์ทางด้านใด

ก. อุตสาหกรรม

- ข. ธรณีวิทยา
- ค. การแพทย์
- ง. การขนส่ง

28. ธาตุใดใช้ฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ในน้ำประปา

- ก. Br
- ข. Cl
- ค. F
- ง. Si

29. ข้อใดคือประโยชน์ของซิลิกา

- ก. ทำเส้นใยแก้ว, เส้นใยนำแสง
- ข. ใช้ทำระเบิด, ทำไม้ขีดไฟ
- ค. ทำกระป๋องบรรจุอาหาร
- ง. ทำตู้โทรศัพท์, เครื่องยนต์

30. ธาตุเรเดียมมีประโยชน์อย่างไร

- ก. เป็นธาตุกัมมันตรังสี
- ข. ช่วยให้นำไฟฟ้าได้ดี
- ค. ช่วยให้เอนไซม์บางชนิดทำงานได้ดีขึ้น
- ง. ใช้ยับยั้งการเจริญเติบโตของเซลล์มะเร็ง



ภาคผนวก จ

หนังสือเชิญผู้เชี่ยวชาญ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ปิยะธิดา ปิยะธิดา



๓๗.๖.๐๖๙๖/๒๕๖๑

ฉบับ

บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
ที่ ศศ./๓๕๕/๒๕๖๑ ลงวันที่ ๑๐ สิงหาคม ๒๕๖๑
เรื่อง.....ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ปิยะธิดา ปิยะธิดา

ด้วยนางสาวกรวี นันทชาติ รหัสประจำตัว ๖๐๘๐๑๐๕๐๐๑๒๕ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา รูปแบบการศึกษาในเวลาราชการศูนย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคามกำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบเชิงรุกเพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ เพื่อให้การวิจัยดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย บรรลุตามวัตถุประสงค์

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคามจึงขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องของเครื่องมือวิจัย เพื่อ

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

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ว่าที่ร้อยโท

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ณัฐชัย จันทร์พรม)

คณบดีคณะครุศาสตร์

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ร่าง
พิมพ์
10/05/61

กลับมาคู่ฉบับ



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
ที่ ศศ. ๓๕๕/๒๕๖๑ ลงวันที่ ๑๐ สิงหาคม ๒๕๖๑
เรื่อง.....ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. เนตรชนก จันทร์สว่าง

ด้วยนางสาวกรวี นันทชาติ รหัสประจำตัว ๖๐๘๐๑๐๕๐๐๑๒๔ นักศึกษาปริญญาโท ด้วยนางสาวกรวี นันทชาติ รหัสประจำตัว ๖๐๘๐๑๐๕๐๐๑๒๔ นักศึกษาปริญญาโทสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษารูปแบบการศึกษาในเวลาราชการศูนย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคามกำลังทำวิทยานิพนธ์เรื่อง การจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบเชิงรุกเพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔” เพื่อให้การวิจัยดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย บรรลุตามวัตถุประสงค์

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคามจึงขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องของเครื่องมือวิจัย เพื่อ

- ตรวจสอบความถูกต้องด้านเนื้อหา ภาษา
- ตรวจสอบความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนการสอน และสื่อการเรียนรู้
- ตรวจสอบความสอดคล้องของจุดประสงค์ และการวัดประเมินผล
- อื่น ๆ ระบุ.....

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
ว่าที่ร้อยโท 
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY (ผู้ช่วยศาสตราจารย์เนตรชนก จันทร์สว่าง)
คณบดีคณะครุศาสตร์

.....ร่าง
.....พิมพ์
.....งาน
10/08/61



ที่ ศธ. ๐๕๔๐.๐๒/ว.๕๓๔๐

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม
๔๔๐๐๐

๑๐ สิงหาคม ๒๕๖๑

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย
เรียน รองศาสตราจารย์ ดร.ประสาท เนื่องเฉลิม

ด้วยนางสาวกรวี นันทชาติ รหัสประจำตัว ๖๐๘๐๑๐๕๐๐๑๒๔ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา รูปแบบการศึกษาในเวลาราชการศูนย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคามกำลังทำวิทยานิพนธ์เรื่อง การจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบเชิงรุกเพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔” เพื่อให้การวิจัยดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย บรรลุตามวัตถุประสงค์

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคามจึงขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญ ตรวจสอบความถูกต้องของเครื่องมือวิจัย เพื่อ

- ตรวจสอบความถูกต้องด้านเนื้อหา ภาษา
- ตรวจสอบความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนการสอน และสื่อการเรียนรู้
- ตรวจสอบความสอดคล้องของจุดประสงค์ และการวัดประเมินผล
- อื่น ๆ ระบุ.....

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ว่าที่ร้อยโท


(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประสาท เนื่องเฉลิม)

คณบดีคณะครุศาสตร์ ปฏิบัติราชการแทน
อธิการบดี

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

.....ร่าง
.....พิมพ์
.....พยาน
10104/61วันที่



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY



ภาคผนวก ค

คุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางที่ ค. 1

ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ในการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบเชิงรุกจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน

รายการประเมิน	แผนที่ 1	แผนที่ 2	แผนที่ 3	แผนที่ 4	แผนที่ 5	แผนที่ 6	\bar{X}	S.D.	ความหมาย
1. ด้านจุดประสงค์การเรียนรู้									
1.1 สอดคล้องกับตัวชี้วัด	4	4	4	5	5	5	4.50	0.55	เหมาะสมมากที่สุด
1.2 สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้	5	4	5	5	4	5	4.67	0.52	เหมาะสมมากที่สุด
1.3 สามารถวัดและประเมินผลได้	4	4	4	5	5	5	4.50	0.55	เหมาะสมมาก
เฉลี่ยรวมด้านที่ 1	4.33	4.00	4.33	5.00	4.67	5.00	4.56	0.40	เหมาะสมมากที่สุด
2. ด้านสาระสำคัญ									
2.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5	5	5	5	5	5	5.00	0.00	เหมาะสมมากที่สุด
2.2 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้ ชัดเจน เข้าใจง่าย	5	5	5	5	5	4	4.83	0.41	เหมาะสมมากที่สุด
2.3 เหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน	4	4	4	4	4	5	4.17	0.41	เหมาะสมมาก
เฉลี่ยรวมด้านที่ 2	4.67	4.67	4.67	4.67	4.67	4.67	4.67	0.00	เหมาะสมมากที่สุด

(ต่อ)

ตารางที่ ค.1 (ต่อ)

รายการประเมิน	แผนที่ 1	แผนที่ 2	แผนที่ 3	แผนที่ 4	แผนที่ 5	แผนที่ 6	\bar{X}	S.D.	ความหมาย
3. สารการเรียนรู้									
3.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5	5	5	5	5	4	4.83	0.41	เหมาะสมมากที่สุด
3.2 สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้	5	5	4	4	4	4	4.33	0.52	เหมาะสมมาก
3.3 เหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน	5	5	5	5	5	5	5.00	0.00	เหมาะสมมากที่สุด
3.4 กำหนดเนื้อหาเหมาะสมกับเวลาเรียน	4	5	5	5	5	5	4.83	0.41	เหมาะสมมากที่สุด
เฉลี่ยรวมด้านที่ 3	4.75	5.00	4.75	4.75	4.75	4.50	4.75	0.16	เหมาะสมมากที่สุด
4. เนื้อหา									
4.1 สอดคล้องกับสารการเรียนรู้	5	5	5	5	5	5	5.00	0.00	เหมาะสมมากที่สุด
4.2 เรียงลำดับกิจกรรมได้เหมาะสม	5	4	4	4	4	4	4.17	0.41	เหมาะสมมาก

(ต่อ)

ตารางที่ ค.1 (ต่อ)

รายการประเมิน	แผนที่ 1	แผนที่ 2	แผนที่ 3	แผนที่ 4	แผนที่ 5	แผนที่ 6	\bar{X}	S.D.	ความหมาย
4.3 สอดคล้องกับตัวชี้วัด	5	5	5	5	5	5	5.00	0.00	เหมาะสมมากที่สุด
4.4 เหมาะสมกับเวลาที่ทำการสอน	5	5	5	5	4	5	4.83	0.41	เหมาะสมมากที่สุด
4.5 การบูรณาการเชื่อมโยงความรู้เดิมกับ ความรู้ใหม่	4	4	4	5	5	5	4.50	0.55	เหมาะสมมากที่สุด
เฉลี่ยรวมด้านที่ 4	4.80	4.60	4.60	4.80	4.60	4.80	4.70	0.11	เหมาะสมมากที่สุด
5. กิจกรรมการเรียนรู้									
5.1 สอดคล้องจุดประสงค์และการวัด ประเมินผล	5	5	5	5	5	5	5.00	0.00	เหมาะสมมากที่สุด
5.2 สอดคล้องเหมาะสมกับเนื้อหา	5	5	4	5	5	5	4.83	0.41	เหมาะสมมากที่สุด

(ต่อ)

ตารางที่ ค.1 (ต่อ)

รายการประเมิน	แผนที่ 1	แผนที่ 2	แผนที่ 3	แผนที่ 4	แผนที่ 5	แผนที่ 6	\bar{X}	S.D.	ความหมาย
5.3 เหมาะสมกับวัยและความสามารถ ของผู้เรียน	5	5	4	5	5	4	4.67	0.52	เหมาะสมมากที่สุด
5.4 ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการคิด และเรียนรู้ด้วยตนเอง	5	5	4	5	5	5	4.83	0.41	เหมาะสมมากที่สุด
5.5 ได้รับความสนใจให้ผู้เรียนกระตือรือร้น ที่จะเรียนรู้	5	5	4	5	5	4	4.67	0.52	เหมาะสมมากที่สุด
5.6 ส่งเสริมการทำงานร่วมกับผู้อื่น	5	5	5	5	4	5	4.83	0.41	เหมาะสมมากที่สุด
5.7 ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้แลกเปลี่ยน เรียนรู้ระหว่างกลุ่ม	5	5	5	5	4	4	4.67	0.52	เหมาะสมมากที่สุด
5.8 ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรม	5	4	5	5	5	4	4.67	0.52	เหมาะสมมากที่สุด

(ต่อ)

ตารางที่ ค.1 (ต่อ)

รายการประเมิน	แผนที่ 1	แผนที่ 2	แผนที่ 3	แผนที่ 4	แผนที่ 5	แผนที่ 6	\bar{X}	S.D.	ความหมาย
เฉลี่ยรวมด้านที่ 5	5.00	4.88	4.50	5.00	4.75	4.50	4.77	0.23	เหมาะสมมากที่สุด
6. สื่อ / แหล่งเรียนรู้									
6.1 เหมาะสมกับวัยและความสามารถ ของผู้เรียน	5	4	5	5	4	5	4.67	0.52	เหมาะสมมากที่สุด
6.2 เหมาะสมกับเนื้อหาและกิจกรรม	5	4	5	5	4	5	4.67	0.52	เหมาะสมมากที่สุด
เฉลี่ยรวมด้านที่ 6	5.00	4.00	5.00	5.00	4.00	5.00	4.67	0.52	เหมาะสมมากที่สุด
7. การวัด / ประเมินผล									
7.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5	5	5	5	5	5	5.00	0.00	เหมาะสมมากที่สุด
7.2 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	5	5	5	4	4	4	4.50	0.55	เหมาะสมมากที่สุด

(ต่อ)

ตารางที่ ค.1 (ต่อ)

รายการประเมิน	แผนที่ 1	แผนที่ 2	แผนที่ 3	แผนที่ 4	แผนที่ 5	แผนที่ 6	\bar{X}	S.D.	ความหมาย
7.3 เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินมีความหลากหลาย	5	5	5	5	5	5	5.00	0.00	เหมาะสมมากที่สุด
7.4 เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินสอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้	5	5	5	4	4	4	4.50	0.55	เหมาะสมมากที่สุด
7.5 สามารถวัดและประเมินผลสิ่งที่ระบุไว้ได้	4	5	5	5	4	4	4.50	0.55	เหมาะสมมากที่สุด
เฉลี่ยรวมด้านที่ 7	4.80	5.00	5.00	4.60	4.40	4.40	4.70	0.28	เหมาะสมมากที่สุด
8. ความเป็นไปได้									เหมาะสมมากที่สุด
8.1 สามารถจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้จริง	5	5	5	5	5	5	5.00	0.00	เหมาะสมมากที่สุด
8.2 สามารถนำแผนการสอนไปใช้ได้จริง	4	4	4	5	5	5	4.50	0.55	เหมาะสมมากที่สุด

(ต่อ)

ตารางที่ ค.1 (ต่อ)

รายการประเมิน	แผนที่ 1	แผนที่ 2	แผนที่ 3	แผนที่ 4	แผนที่ 5	แผนที่ 6	\bar{X}	S.D.	ความหมาย
8.3 กิจกรรมเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน และสามารถพัฒนาผู้เรียนให้เต็ม ศักยภาพของตนเอง	5	5	5	5	5	5	5.00	0.00	เหมาะสมมากที่สุด
เฉลี่ยรวมด้านที่ 8	4.67	4.67	4.67	5.00	5.00	5.00	4.83	0.18	เหมาะสมมากที่สุด
เฉลี่ยรวมทั้งหมด	4.75	4.60	4.69	4.85	4.60	4.73	4.71	0.16	เหมาะสมมากที่สุด

จากตารางสรุปว่า ผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน ได้ประเมินแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยรูปแบบเชิงรุก ทั้งหมด 6 แผนการจัดการเรียนรู้ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ หมายความว่า แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยรูปแบบเชิงรุกมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางที่ ค.2

ค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบวัดการคิดวิเคราะห์ โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน

ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ				ค่าความ สอดคล้อง	แปล ความหมาย
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	$\sum R$		
1	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
2	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
3	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
4	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
5	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
6	+1	+1	0	2	0.67	สอดคล้อง
7	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
8	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
9	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
10	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
11	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
12	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
13	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
15	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
16	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
17	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
18	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
19	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
20	+1	+1	0	2	0.67	สอดคล้อง

จากตารางสรุปได้ว่า เมื่อนำแบบวัดการคิดวิเคราะห์ต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงของเนื้อหา โดยวิธีการหาค่าความสอดคล้อง IOC ผลการประเมินได้ค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.67 - 1.00

ตารางที่ ค.3 ค่าอำนาจจำแนกของแบบวัดการคิดวิเคราะห์ จำนวน 20 ข้อ

ข้อที่	อำนาจจำแนก (r)	แปลผล	แปลผลคุณภาพข้อสอบ
1	0.70	ใช้ได้	ใช้ได้
2	0.70	ใช้ได้	ใช้ได้
3	0.99	ใช้ได้	ใช้ได้
4	0.61	ใช้ได้	ใช้ได้
5	0.61	ใช้ได้	ใช้ได้
6	0.42	ใช้ได้	ใช้ได้
7	0.75	ใช้ได้	ใช้ได้
8	0.70	ใช้ได้	ใช้ได้
9	0.99	ใช้ได้	ใช้ได้
10	0.56	ใช้ได้	ใช้ได้
11	0.75	ใช้ได้	ใช้ได้
12	0.42	ใช้ได้	ใช้ได้
13	0.70	ใช้ได้	ใช้ได้
15	0.42	ใช้ได้	ใช้ได้
16	0.70	ใช้ได้	ใช้ได้
17	0.70	ใช้ได้	ใช้ได้
18	0.42	ใช้ได้	ใช้ได้
19	0.42	ใช้ได้	ใช้ได้
20	0.90	ใช้ได้	ใช้ได้

จากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน พบว่าแบบวัดการคิดวิเคราะห์ มีค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.42-1.00 ในการคัดเลือกแบบวัดการคิดวิเคราะห์ ทั้งหมด 20 ข้อ เพื่อที่จะนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

ตารางที่ ค.4

วิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดการคิดวิเคราะห์ จำนวน 20 ข้อ

คนที่	X_i	X_i^2	$X_i - c$	$(X_i - c)^2$
1	10	100	0	0
2	13	169	3	9
3	16	256	6	36
4	18	324	8	64
5	8	64	-2	4
6	9	81	-1	1
7	10	100	0	0
8	13	169	3	9
9	10	100	0	0
10	9	81	-1	1
11	8	64	-2	4
12	7	49	-3	9
13	12	144	2	4
14	10	100	0	0
16	11	121	1	1
17	15	225	5	25
18	13	169	3	9
19	9	81	-1	1
รวม	346	4098	36	278

ค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดการคิดวิเคราะห์ โดยใช้วิธีการของโลเวท (Lovett)

$$r_{cc} = 1 - \frac{k \sum x - \sum x^2}{(k-1) \sum (x-c)^2}$$

เมื่อ	r_{cc}	แทน	ความเชื่อมั่นของแบบวัดการคิดวิเคราะห์
	k	แทน	จำนวนของแบบทดสอบทั้งหมด
	c	แทน	คะแนนเกณฑ์หรือจุดตัดของแบบทดสอบ
	x_i	แทน	คะแนนของแต่ละข้อ

แทนค่าในสูตร

$$r_{cc} = 1 - \frac{20(346) - 4098}{(20 - 1)(278)}$$

$$r_{cc} = 0.71$$

สรุป ค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดการคิดวิเคราะห์ เท่ากับ 0.71

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางที่ ค.5

ค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน

แบบทดสอบข้อที่	ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ			$\sum R$	$IOC = \frac{\sum R}{n}$	แปลผล
	1	2	3			
2	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
3	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
4	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
5	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
6	+1	+1	0	2	0.67	สอดคล้อง
7	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
8	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
9	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
10	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
11	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
12	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
13	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
14	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
16	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
17	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
18	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
19	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
20	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
21	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
22	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
23	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
24	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
25	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง

(ต่อ)

ตารางที่ ค.5 (ต่อ)

แบบทดสอบข้อที่	ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ			$\sum R$	$IOC = \frac{\sum R}{n}$	แปลผล
	1	2	3			
27	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
28	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
29	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
30	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง

จากตารางสรุปได้ว่า เมื่อนำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงของเนื้อหา โดยวิธีการหาค่าความสอดคล้อง IOC ผลการประเมินได้ ค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.67-1.00



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางที่ ค.6

ค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 30 ข้อ

ข้อที่	ค่าความยาก ง่าย (p)	แปลผล	ค่าอำนาจ จำแนก (B)	แปลผล	แปลผลคุณภาพของ ข้อสอบ
1	0.61	ใช้ได้	0.62	ใช้ได้	ใช้ได้
2	0.74	ใช้ได้	0.82	ใช้ได้	ใช้ได้
3	0.77	ใช้ได้	0.81	ใช้ได้	ใช้ได้
4	0.65	ใช้ได้	0.66	ใช้ได้	ใช้ได้
5	0.68	ใช้ได้	0.70	ใช้ได้	ใช้ได้
6	0.65	ใช้ได้	0.66	ใช้ได้	ใช้ได้
7	0.58	ใช้ได้	0.59	ใช้ได้	ใช้ได้
8	0.68	ใช้ได้	0.70	ใช้ได้	ใช้ได้
9	0.68	ใช้ได้	0.70	ใช้ได้	ใช้ได้
10	0.65	ใช้ได้	0.66	ใช้ได้	ใช้ได้
11	0.68	ใช้ได้	0.70	ใช้ได้	ใช้ได้
12	0.61	ใช้ได้	0.62	ใช้ได้	ใช้ได้
13	0.68	ใช้ได้	0.70	ใช้ได้	ใช้ได้
14	0.61	ใช้ได้	0.62	ใช้ได้	ใช้ได้
16	0.55	ใช้ได้	0.55	ใช้ได้	ใช้ได้
17	0.65	ใช้ได้	0.66	ใช้ได้	ใช้ได้
18	0.68	ใช้ได้	0.70	ใช้ได้	ใช้ได้
19	0.52	ใช้ได้	0.51	ใช้ได้	ใช้ได้
20	0.48	ใช้ได้	0.42	ใช้ได้	ใช้ได้
21	0.65	ใช้ได้	0.72	ใช้ได้	ใช้ได้
22	0.61	ใช้ได้	0.62	ใช้ได้	ใช้ได้
23	0.65	ใช้ได้	0.72	ใช้ได้	ใช้ได้
24	0.55	ใช้ได้	0.55	ใช้ได้	ใช้ได้
25	0.58	ใช้ได้	0.58	ใช้ได้	ใช้ได้

(ต่อ)

ตารางที่ ค.6 (ต่อ)

ข้อที่	ค่าความยาก ง่าย (p)	แปลผล	ค่าอำนาจ จำแนก (B)	แปลผล	แปลผลคุณภาพของ ข้อสอบ
26	0.48	ใช้ได้	0.47	ใช้ได้	ใช้ได้
27	0.48	ใช้ได้	0.47	ใช้ได้	ใช้ได้
28	0.52	ใช้ได้	0.52	ใช้ได้	ใช้ได้
29	0.61	ใช้ได้	0.62	ใช้ได้	ใช้ได้
30	0.48	ใช้ได้	0.47	ใช้ได้	ใช้ได้

จากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน พบว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีค่าความยาก (p) อยู่ระหว่าง 0.40-0.79 และค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.42 – 0.82 ในการคัดเลือกแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งหมด 40 ข้อ ให้เหลือเพียง 30 ข้อ เพื่อที่จะนำไปใช้ กับกลุ่มตัวอย่าง

ตารางที่ ค.7

วิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชา เคมีเพิ่มเติม 1 เรื่อง สมบัติของธาตุและสารประกอบ จำนวน 30 ข้อ

คนที่	X_i	X_i^2	$X_i - c$	$(X_i - c)^2$
1	19	361	4	16
2	22	484	7	49
3	15	225	0	0
4	10	100	-5	25
5	18	324	3	9
6	13	169	-2	4
7	23	529	8	64
8	7	49	-8	64
9	10	100	-5	25
10	17	289	2	4
11	20	400	5	25
12	8	64	-7	49
13	16	256	1	1
14	9	81	-6	36
16	19	361	4	16
17	22	484	7	49
18	15	225	0	0
19	10	100	-5	25
20	18	324	3	9
21	13	169	-2	4
22	23	529	8	64
23	7	49	-8	64
24	10	100	-5	25
25	17	289	2	4

(ต่อ)

ตารางที่ ค.7 (ต่อ)

คนที่	X_i	X_i^2	$X_i - c$	$(X_i - c)^2$
27	8	64	-7	49
28	16	256	1	1
29	9	81	-6	36
30	12	144	-3	9
รวม	441	7007	25	765

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Reliability) โดยใช้วิธีการของโลเวท (Lovett)

$$r_{cc} = 1 - \frac{k \sum x - \sum x^2}{(k-1) \sum (x-c)^2}$$

เมื่อ r_{cc} แทน ความเชื่อมั่นของทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 k แทน จำนวนของแบบทดสอบทั้งหมด
 c แทน คะแนนเกณฑ์หรือจุดตัดของแบบทดสอบ
 x_i แทน คะแนนของแต่ละข้อ

แทนค่าในสูตร

$$r_{cc} = 1 - \frac{30(441) - 7007}{(30 - 1)(765)}$$

$$r_{cc} = 0.88$$

สรุป ค่าความเชื่อมั่นของทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เท่ากับ 0.88



ภาคผนวก ง

คะแนนของแบบทดสอบก่อนและหลังเรียน
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางที่ ง.1

คะแนนเก็บระหว่างเรียน คะแนนแบบวัดการคิดวิเคราะห์ คะแนนแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังการได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยรูปแบบเชิงรุกของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

เลขที่	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 26 (30)			แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 27 (30)			แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 28 (30)			แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 29 (30)			แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 30 (30)			แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 31 (30)		
	ใบงานที่ 26 (9)	ใบกิจกรรมที่ 26 (12)	คุณลักษณะอันพึงประสงค์ (9)	ใบงานที่ 27 (9)	ใบกิจกรรมที่ 27 (12)	คุณลักษณะอันพึงประสงค์ (9)	ใบงานที่ 28 (9)	ใบกิจกรรมที่ 28 (12)	คุณลักษณะอันพึงประสงค์ (9)	ใบงานที่ 29 (9)	ใบกิจกรรมที่ 29 (12)	คุณลักษณะอันพึงประสงค์ (9)	ใบงานที่ 30 (9)	ใบกิจกรรมที่ 30 (12)	คุณลักษณะอันพึงประสงค์ (9)	ใบงานที่ 31 (9)	ใบกิจกรรมที่ 31 (12)	คุณลักษณะอันพึงประสงค์ (9)
1	9	11	7	8	11	7	9	10	8	9	12	7	9	10	8	10	11	6
2	9	9	7	8	11	8	9	9	9	9	11	7	7	12	8	10	9	7
3	8	8	7	8	9	7	9	8	8	8	9	7	7	9	9	9	9	8
4	8	8	7	7	9	8	9	8	7	8	8	7	8	9	9	8	10	7
5	8	8	8	8	9	8	9	9	7	9	9	9	7	9	8	9	9	8
6	8	8	5	8	10	8	9	9	9	8	9	6	9	10	8	8	9	5
7	9	9	5	8	10	8	9	9	6	9	9	7	8	10	8	9	9	5

(ต่อ)

ตารางที่ ง.1 (ต่อ)

เลขที่	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 26 (30)			แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 27 (30)			แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 28 (30)			แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 29 (30)			แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 30 (30)			แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 31 (30)		
	ใบงานที่ 26 (9)	ใบกิจกรรมที่ 26 (12)	คุณลักษณะอันพึงประสงค์ (9)	ใบงานที่ 27 (9)	ใบกิจกรรมที่ 27 (12)	คุณลักษณะอันพึงประสงค์ (9)	ใบงานที่ 28 (9)	ใบกิจกรรมที่ 28 (12)	คุณลักษณะอันพึงประสงค์ (9)	ใบงานที่ 29 (9)	ใบกิจกรรมที่ 29 (12)	คุณลักษณะอันพึงประสงค์ (9)	ใบงานที่ 30 (9)	ใบกิจกรรมที่ 30 (12)	คุณลักษณะอันพึงประสงค์ (9)	ใบงานที่ 31 (9)	ใบกิจกรรมที่ 31 (12)	คุณลักษณะอันพึงประสงค์ (9)
8	8	9	9	8	10	7	8	9	7	9	10	8	9	10	7	8	10	9
9	8	8	9	7	9	7	9	9	8	9	8	8	7	9	8	9	10	9
10	9	9	6	8	10	6	9	9	6	9	10	7	8	10	7	9	11	7
11	9	8	7	8	10	7	9	11	9	7	10	7	7	9	9	9	10	7
12	8	8	6	8	9	7	9	9	6	5	10	8	7	9	7	9	11	7
13	8	10	7	7	9	8	9	10	7	6	10	9	7	8	7	9	9	8
14	9	9	7	8	9	8	9	9	7	7	10	8	9	9	7	9	9	8
15	9	11	5	8	9	5	9	10	5	9	10	7	8	9	6	9	10	8
16	9	9	6	8	9	8	9	10	8	9	10	7	8	9	9	9	9	7

(ต่อ)

ตารางที่ ง.1 (ต่อ)

เลขที่	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 26 (30)			แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 27 (30)			แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 28 (30)			แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 29 (30)			แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 30 (30)			แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 31 (30)		
	ใบงานที่ 26 (9)	ใบกิจกรรมที่ 26 (12)	คุณลักษณะอันพึงประสงค์ (9)	ใบงานที่ 27 (9)	ใบกิจกรรมที่ 27 (12)	คุณลักษณะอันพึงประสงค์ (9)	ใบงานที่ 28 (9)	ใบกิจกรรมที่ 28 (12)	คุณลักษณะอันพึงประสงค์ (9)	ใบงานที่ 29 (9)	ใบกิจกรรมที่ 29 (12)	คุณลักษณะอันพึงประสงค์ (9)	ใบงานที่ 30 (9)	ใบกิจกรรมที่ 30 (12)	คุณลักษณะอันพึงประสงค์ (9)	ใบงานที่ 31 (9)	ใบกิจกรรมที่ 31 (12)	คุณลักษณะอันพึงประสงค์ (9)
17	9	9	5	8	9	9	8	10	5	8	10	9	8	8	8	9	8	9
18	9	10	5	8	9	9	8	10	5	9	10	6	8	8	6	9	9	6
19	9	9	6	8	11	7	6	9	9	9	10	7	9	9	7	9	9	8
20	9	9	9	8	10	7	9	9	9	9	12	8	9	10	8	9	9	8
21	9	10	7	8	9	9	9	9	7	8	9	9	9	10	9	9	11	9
22	8	9	7	8	9	5	9	9	7	8	10	9	8	9	9	9	12	9
23	9	9	8	8	9	7	9	9	6	9	9	7	8	9	7	9	10	7
24	9	9	9	8	9	7	9	9	7	9	9	7	9	9	9	9	9	8
25	9	10	8	8	9	7	9	9	7	9	9	8	8	9	8	9	10	8

(ต่อ)

ตารางที่ ง.1 (ต่อ)

เลขที่	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 26 (30)			แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 27 (30)			แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 28 (30)			แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 29 (30)			แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 30 (30)			แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 31 (30)		
	ใบงานที่ 26 (9)	ใบกิจกรรมที่ 26 (12)	คุณลักษณะอันพึงประสงค์ (9)	ใบงานที่ 27 (9)	ใบกิจกรรมที่ 27 (12)	คุณลักษณะอันพึงประสงค์ (9)	ใบงานที่ 28 (9)	ใบกิจกรรมที่ 28 (12)	คุณลักษณะอันพึงประสงค์ (9)	ใบงานที่ 29 (9)	ใบกิจกรรมที่ 29 (12)	คุณลักษณะอันพึงประสงค์ (9)	ใบงานที่ 30 (9)	ใบกิจกรรมที่ 30 (12)	คุณลักษณะอันพึงประสงค์ (9)	ใบงานที่ 31 (9)	ใบกิจกรรมที่ 31 (12)	คุณลักษณะอันพึงประสงค์ (9)
26	9	11	7	8	9	8	9	9	7	8	9	7	8	9	7	9	9	8
27	8	10	7	8	9	9	9	9	8	9	9	7	8	9	7	9	9	9
28	9	9	9	8	9	7	9	9	5	9	9	9	9	9	9	9	10	9
29	8	9	6	8	9	8	9	9	5	9	9	6	8	10	6	9	9	9
30	9	11	7	8	11	8	9	10	9	9	11	7	9	12	7	10	10	7
31	9	8	6	8	10	8	9	9	8	9	10	8	9	9	5	9	11	7
รวม	268	284	214	245	294	232	273	286	221	261	300	233	252	290	237	279	300	237
\bar{X}	8.65	9.16	6.90	7.90	9.48	7.48	8.81	9.23	7.13	8.42	9.68	7.52	8.13	9.35	7.65	9.00	9.68	7.65
S.D.	0.5	1.0	1.3	0.3	0.7	1.0	0.6	0.6	1.3	1.0	0.9	0.9	0.8	0.9	1.1	0.4	0.9	1.1

(ต่อ)

ตารางที่ ง.1 (ต่อ)

เลขที่	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 26		แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 27		แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 28		แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 29		รวมคะแนนกิจกรรม (E1) (300)	คะแนนแบบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ ก่อนเรียน (30)	คะแนนแบบวัดการคิดวิเคราะห์ หลังเรียน (30)	คะแนนแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน (30)	คะแนนแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน (30)				
	ใบงานที่ 26 (9)	ใบกิจกรรมที่ 26 (12)	ใบงานที่ 27 (9)	ใบกิจกรรมที่ 27 (12)	ใบงานที่ 28 (9)	ใบกิจกรรมที่ 28 (12)	ใบงานที่ 29 (9)	ใบกิจกรรมที่ 29 (12)									
1	9	11	7	8	11	7	9	10	8	9	12	7	162	8	20	8	30
2	9	9	7	8	11	8	9	9	9	9	11	7	159	12	20	2	30
3	8	8	7	8	9	7	9	8	8	8	9	7	147	6	19	10	29
4	8	8	7	7	9	8	9	8	7	8	8	7	145	8	17	5	26
5	8	8	8	8	9	8	9	9	7	9	9	9	151	11	18	6	29
6	8	8	5	8	10	8	9	9	9	8	9	6	146	11	16	15	25
7	9	9	5	8	10	8	9	9	6	9	9	7	147	4	17	8	29

(ต่อ)

ตารางที่ ง.1 (ต่อ)

เลขที่	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 26			แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 27			แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 28			แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 29			รวมคะแนนกิจกรรม (E1) (300)	คะแนนแบบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ ก่อนเรียน (30)	คะแนนแบบวัดการคิดวิเคราะห์ หลังเรียน (30)	คะแนนแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียน (30)	คะแนนแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียน (30)
	ใบงานที่ 26 (9)	ใบกิจกรรมที่ 26 (12)	คุณลักษณะอันพึงประสงค์ (9)	ใบงานที่ 27 (9)	ใบกิจกรรมที่ 27 (12)	คุณลักษณะอันพึงประสงค์ (9)	ใบงานที่ 28 (9)	ใบกิจกรรมที่ 28 (12)	คุณลักษณะอันพึงประสงค์ (9)	ใบงานที่ 29 (9)	ใบกิจกรรมที่ 29 (12)	คุณลักษณะอันพึงประสงค์ (9)					
8	8	9	9	8	10	7	8	9	7	9	10	8	155	7	19	11	29
9	8	8	9	7	9	7	9	9	8	9	8	8	151	4	20	7	30
10	9	9	6	8	10	6	9	9	6	9	10	7	150	8	18	10	28
11	9	8	7	8	10	7	9	11	9	7	10	7	153	8	18	11	27
12	8	8	6	8	9	7	9	9	6	5	10	8	143	9	17	5	26
13	8	10	7	7	9	8	9	10	7	6	10	9	148	7	17	12	26
14	9	9	7	8	9	8	9	9	7	7	10	8	151	13	20	11	30
15	9	11	5	8	9	5	9	10	5	9	10	7	147	6	18	14	27
16	9	9	6	8	9	8	9	10	8	9	10	7	153	5	18	10	28

(ต่อ)

ตารางที่ ง.1 (ต่อ)

เลขที่	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 26			แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 27			แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 28			แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 29			รวมคะแนนกิจกรรม (E1) (300)	คะแนนแบบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ ก่อนเรียน (30)	คะแนนแบบวัดการคิดวิเคราะห์ หลังเรียน (30)	คะแนนแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียน (30)	คะแนนแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียน (30)
	ใบงานที่ 26 (9)	ใบกิจกรรมที่ 26 (12)	คุณลักษณะอันพึงประสงค์ (9)	ใบงานที่ 27 (9)	ใบกิจกรรมที่ 27 (12)	คุณลักษณะอันพึงประสงค์ (9)	ใบงานที่ 28 (9)	ใบกิจกรรมที่ 28 (12)	คุณลักษณะอันพึงประสงค์ (9)	ใบงานที่ 30 (9)	ใบกิจกรรมที่ 30 (12)	คุณลักษณะอันพึงประสงค์ (9)					
17	9	9	5	8	9	9	8	10	5	8	10	9	149	10	19	9	28
18	9	10	5	8	9	9	8	10	5	9	10	6	144	8	18	7	28
19	9	9	6	8	11	7	6	9	9	9	10	7	151	11	19	8	29
20	9	9	9	8	10	7	9	9	9	9	12	8	161	8	19	9	29
21	9	10	7	8	9	9	9	9	7	8	9	9	160	12	17	9	26
22	8	9	7	8	9	5	9	9	7	8	10	9	154	4	16	6	24
23	9	9	8	8	9	7	9	9	6	9	9	7	149	7	17	11	26
24	9	9	9	8	9	7	9	9	7	9	9	7	154	6	18	8	26
25	9	10	8	8	9	7	9	9	7	9	9	8	154	9	18	10	29

(ต่อ)

ตารางที่ ง.1 (ต่อ)

เลขที่	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 26 (30)			แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 27 (30)			แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 28 (30)			แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 29 (30)			รวมคะแนนใบกิจกรรม (E1) (300)	คะแนนแบบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ ก่อนเรียน (30)	คะแนนแบบวัดการคิดวิเคราะห์ หลังเรียน (30)	คะแนนแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน (30)	ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียน (30)
	ใบงานที่ 26 (9)	ใบกิจกรรมที่ 26 (12)	คุณลักษณะอันพึงประสงค์ (9)	ใบงานที่ 27 (9)	ใบกิจกรรมที่ 27 (12)	คุณลักษณะอันพึงประสงค์ (9)	ใบงานที่ 28 (9)	ใบกิจกรรมที่ 28 (12)	คุณลักษณะอันพึงประสงค์ (9)	ใบงานที่ 30 (9)	ใบกิจกรรมที่ 30 (12)	คุณลักษณะอันพึงประสงค์ (9)					
26	9	11	7	8	9	8	9	9	7	8	9	7	151	5	17	3	25
27	8	10	7	8	9	9	9	9	8	9	9	7	153	7	18	6	28
28	9	9	9	8	9	7	9	9	5	9	9	9	156	11	18	9	27
29	8	9	6	8	9	8	9	9	5	9	9	6	146	9	20	4	30
30	9	11	7	8	11	8	9	10	9	9	11	7	164	10	20	8	30
31	9	8	6	8	10	8	9	9	8	9	10	5	152	9	19	14	29
รวม	268	284	214	245	294	232	273	286	221	261	300	237	4554	253	565	266	863
\bar{X}	8.65	9.16	6.90	7.90	9.48	7.48	8.81	9.23	7.13	8.42	9.68	7.65	151	8.16	18.23	8.58	27.84
S.D.	0.5	1.0	1.3	0.3	0.7	1.0	0.6	0.6	1.3	1.0	0.9	1.1	5.36	2.49	1.20	3.12	1.75
ร้อยละ													80.67	27.20	60.77	28.60	92.80

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ สกุล นางสาวกรวี นันทชาด
วัน เดือน ปี เกิด 12 มิถุนายน 2536
ที่อยู่ปัจจุบัน 91 หมู่ 3 ตำบลหัวเรือ อำเภอบ้านโป่ง
จังหวัดมหาสารคาม 44120

ประวัติการศึกษา

พ.ศ.2555 วิทยาศาสตร์บัณฑิต (วท.บ.) เคมี
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
พ.ศ.2562 ครุศาสตร์มหาบัณฑิต (ค.ม.) วิทยาศาสตร์ศึกษา
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY