

การพัฒนาการจัดการเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติร่วมกับกลวิธีการเรียนรู้แบบ KWL
เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อ
วิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

วิทยานิพนธ์
ของ
ยุภาวดี พรหมเสถียร

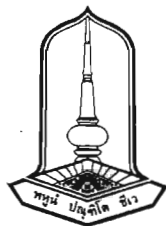
เสนอต่อมหาวิทยาลัยมหาสารคาม เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน



Mahasarakham University

พฤษภาคม 2558

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม



คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ได้พิจารณาวิทยานิพนธ์ของนางสาวยุภาวดี พรหมเสถียร แล้ว
เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต
สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน ของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... (ผศ.ดร.สังคม ภูมิพันธุ์)	ประธานกรรมการ (อาจารย์บัณฑิตศึกษาประจำคณะ)
..... (ผศ.ดร.นิราศ จันทระจิตร)	กรรมการ (อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก)
..... (อาจารย์ ดร.ญาณภัทร สีหะมงคล)	กรรมการ (อาจารย์บัณฑิตศึกษาประจำคณะ)
..... (อาจารย์ ดร.สุวิมล โพธิ์กลิ่น)	กรรมการ (ผู้ทรงคุณวุฒิ)

มหาวิทยาลัยอนุมัติให้รับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน ของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

.....
(ผศ.ดร.พชรวิทย์ จันทศิริสิริ)
คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

.....
(ศ.ดร.ประดิษฐ์ เทอดทูล)
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
วันที่ 12 เดือน พ.ค. พ.ศ. 2558



วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ได้รับทุนอุดหนุนสนับสนุนการวิจัยงบประมาณแผ่นดิน
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ประจำปี 2558



ชื่อเรื่อง การพัฒนาการจัดการเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติร่วมกับกลวิธีการเรียนรู้แบบ KWL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิชา วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ผู้วิจัย นางสาวยุภาวดี พรหมเสถียร

กรรมการควบคุม ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นิราศ จันทระจิตร

ปริญญา กศ.ม. สาขาวิชา หลักสูตรและการสอน

มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ปีที่พิมพ์ 2558

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้ มีความมุ่งหมายเพื่อ 1) พัฒนาการจัดการเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติร่วมกับ กลวิธีการเรียนรู้แบบ KWL ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีคุณภาพ 2) ศึกษาประสิทธิภาพของ การจัดการเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติร่วมกับกลวิธีการเรียนรู้แบบ KWL วิชาวิทยาศาสตร์ ระดับชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามเกณฑ์ 75/75 3) เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติร่วมกับกลวิธีการเรียนรู้แบบ KWL ก่อนเรียนและ หลังเรียน 4) เปรียบเทียบเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยการ ปฏิบัติร่วมกับกลวิธีการเรียนรู้แบบ KWL ก่อนเรียนและหลังเรียน กลุ่มตัวอย่างและกลุ่มเป้าหมายใน การวิจัยประกอบด้วย 1) กลุ่มตัวอย่างในการตอบแบบสอบถาม ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนในสังกัดเทศบาลเมืองมหาสารคาม จำนวน 83 คน 2) กลุ่มเป้าหมายในการสัมภาษณ์และ สังเกตการจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียน ได้แก่ ครูและนักเรียนโรงเรียนในสังกัดเทศบาลเมืองมหาสารคาม ประกอบด้วยครู 3 คน และนักเรียน 15 คน จำนวน 3 โรงเรียน 3) กลุ่มตัวอย่างในการทดลองใช้แผนการ จัดการเรียนรู้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/2 จำนวน 30 คน โรงเรียนเทศบาลบูรพาพิทยาคาร 4) กลุ่มตัวอย่างสำหรับการจัดการเรียนรู้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/1 จำนวน 28 คน โรงเรียนเทศบาลบูรพาพิทยาคาร เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) แบบสอบถามนักเรียนด้านข้อมูล พื้นฐานการจัดการเรียนรู้ จำนวน 20 ข้อ 2) แบบสังเกตพฤติกรรมกรรมการจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียน จำนวน 1 ฉบับ 3) แบบสัมภาษณ์ครูและนักเรียนเกี่ยวกับปัญหาและความต้องการในการจัดการเรียนรู้ จำนวน 2 ฉบับ 4) แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติร่วมกับกลวิธีการเรียนรู้แบบ KWL ระดับชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 8 แผนๆ ละ 2 ชั่วโมง 5) แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ชนิดเลือก ตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนก (B) ตั้งแต่ 0.42 - 0.98 มีความเชื่อมั่นทั้งฉบับ (r_{cc}) เท่ากับ 0.75 6) แบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ มีค่าความยาก (p) ตั้งแต่ 0.25 - 0.86 ค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.38 - 0.82 และมีความเชื่อมั่นทั้งฉบับ (r_{tt}) เท่ากับ 0.76 7) แบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ จำนวน 20 ข้อ เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ มีค่าอำนาจจำแนก (r_{xy}) ตั้งแต่ 0.48 - 0.92 และมีค่าความ เชื่อมั่นทั้งฉบับ (α) เท่ากับ 0.97 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ยส่วนเบี่ยงเบน



ฐานและทดสอบสมมติฐานด้วยสถิติ t - test (Dependent Sample)

ผลการวิจัยพบว่า

1. ผลการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติร่วมกับกลวิธีการเรียนรู้แบบ KWL ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีคุณภาพ พบว่า การจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ เพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนในโรงเรียนสังกัดเทศบาลเมืองมหาสารคาม ยังมีปัญหาและความต้องการปรับปรุงพัฒนา ด้านความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ให้อยู่ในระดับสูงขึ้น ซึ่งมีผลการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ โดยใช้แนวคิดการจัดการเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติร่วมกับกลวิธีการเรียนรู้แบบ KWL ประกอบด้วยขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ 6 ขั้นตอน ได้แก่ 1) ขั้นเตรียมความพร้อม 2) ขั้นเผชิญและวิเคราะห์ปัญหา 3) ขั้นปฏิบัติการเรียนรู้ 4) ขั้นแลกเปลี่ยนและปรับความรู้ 5) ขั้นสรุปความรู้และนำไปใช้ 6) ขั้นประเมินความรู้รวมทั้ง มีผลการประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติร่วมกับกลวิธีการเรียนรู้แบบ KWL ของผู้เชี่ยวชาญ มีผลการประเมินคุณภาพรายแผนอยู่ในระดับมากถึงมากที่สุด และผลการประเมินคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับมาก

2. การจัดการเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติร่วมกับกลวิธีการเรียนรู้แบบ KWL วิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีประสิทธิภาพ 80.62/78.70 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 75/75

3. นักเรียนที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติร่วมกับกลวิธีการเรียนรู้แบบ KWL มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. นักเรียนที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติร่วมกับกลวิธีการเรียนรู้แบบ KWL มีเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05



TITLE Developing a Learning Activity Based on Active Learning Approach Combined with KWL Strategy to Promote on Scientific Problem Solving Ability and Attitude Towards Science of Matthayomsuksa 1 Students

AUTHOR Miss Yupawadee Promsatien

ADVISORS Asst. Prof. Dr. Nirat Jantharajit

DEGREE M.Ed. MAJOR Curriculum and Instruction

UNIVERSITY Mahasarakham University DATE 2015

ABSTRACT

The purpose of this research were : 1) to develop learning management based on active learning approach combined with KWL strategy to promote on scientific problem solving ability and attitude towards science of Matthayomsuksa 1 students effectively 2) to study the efficiency of learning management based on active learning approach combined with KWL strategy in science learning for Matthayomsuksa 1 level at the established requirement efficiency of 75/75 3) to compare problem solving abilities of students, between before and after learning based on that approach and 4) to compare attitude towards science learning of students, between before and after learning based on that approach. The sample and target participants were consisted of : 1) the sample for replying questionnaire were 83 students from schools in Muang Mahasarakham Municipality, 2) target participants for interviewing and observing in learning activities consisted of 3 teachers and 15 students from 3 relevant school, 3) the samples for trying out of learning management with 30 Matthayomsuksa 1/2 students in Thetsaban Burapha Pitthayakhan school, and 4) the samples for implementing of learning management with 28 Matthayomsuksa 1/1 students in Thetsaban Burapha Pitthayakhan school. The research instruments were comprised of : 1) questionnaire for the students about current state of leaning management with 20 item, 2) observing form for the classroom learning management, 3) interviewing forms for state of problems and needs of learning management, 4) plans for learning management based on active learning approach combined with KWL strategy in science for Matthayomsuksa 1 level, 8 plans for two hours of learning, 5) a 30 – item test of learning achievement with discriminating powers ranging 0.42 – 0.98 and a reliability of 0.75 ; 6) a 20 - item test of Scientific problem solving ability difficulties Ranging 0.25 - 0.86, discriminating powers ranging 0.38 – 0.82, and a reliability (r_{tt}) of 0.76 ; 7) a 20 item scales of attitude towards science with discriminating powers ranging 0.48 - 0.92 and a reliability (α) of 0.97. The statistics



used for analyzing data were percentage, mean, standard deviation, and t-test (Dependent sample) was employed for testing hypotheses.

The results found in the study were as follows

1. The results of developing for learning management based on active learning approach combined with KWL strategy to promote ability in scientific problem solving and attitude towards science of Matthayomsuksa 1 student effectively, found that the students in the Municipality schools pertained in problems and needs to improve of higher academic achievement, problems solving abilities and attitude towards science learning. Additionally, the results of developing learning management active learning approach combined with KWL strategy was composed of 6 steps, they were : 1) preparing, 2) posing and analyzing problems, 3) learning practice, 4) reciprocity and altering of knowledge, 5) concluding and applying of knowledge, 6) assessing of knowledge. Whereas, the result of assessment for the quality and appropriateness of learning management of the experts were at a high to highest level for each plan, and for overall of most plans was at a high level.

2. The learning management based on active learning approach combined with KWL strategy, for science learning of Matthayomsuksa 1 level, had the efficiencies of 80.62/78.70, which higher than the established criterion of 75/75.

3. The students who learned based on active learning approach combined with KWL strategy showed higher of scientific problem solving ability than before learning, at the .05 level of significance.

4. The students who learned based on active learning approach combined with KWL strategy showed higher of attitude towards science than before learning, at the .05 level of significance.



ประกาศคุณูปการ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จสมบูรณ์ได้ด้วยความกรุณาและความช่วยเหลืออย่างสูงยิ่งจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นิราศ จันทระจิตร อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สังคม ภูมิพันธุ์ อาจารย์บัณฑิตศึกษาประจำคณะ อาจารย์ ดร.ญาณภัทร สีหะมงคล อาจารย์ บัณฑิตศึกษาประจำคณะ และ อาจารย์ ดร.สุวิมล โพธิ์กลิ่น ผู้ทรงคุณวุฒิ ที่ได้กรุณาให้คำปรึกษา แนะนำ ตลอดจนช่วยแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ตั้งแต่ต้นจนสำเร็จ ผู้วิจัยขอขอบ พระคุณเป็นอย่างสูง

ขอขอบพระคุณ อาจารย์ ดร.ญาณภัทร สีหะมงคล อาจารย์ ดร.ภมรพรรณ ยุทธยาตร์ อาจารย์ ดร.สมปอง ศรีกัลยา อาจารย์ ดร.ศรีัญญา มณีทอง และคุณครูธราธิป แก้วเข้า ที่ได้กรุณาเป็น ผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

ขอขอบพระคุณ ผู้อำนวยการโรงเรียนและคณะครู โรงเรียนเทศบาลบูรพาพิทยาคาร โรงเรียนเทศบาลบ้านสองนางโย และโรงเรียนเทศบาลสามัคคีวิทยา ที่ให้ความอนุเคราะห์ในการเก็บ รวบรวมข้อมูลและทดลองใช้เครื่องมือในการวิจัย และขอขอบคุณนักเรียนทุกคนที่ให้ความร่วมมือในการวิจัย จนเสร็จสมบูรณ์

ขอขอบพระคุณ คุณพ่อสถาพร พรหมเสถียร คุณแม่อุบล พรหมเสถียร นางสาวสุภาพร พรหมเสถียร นางสาวสิรินทรา พรหมเสถียร และนางสาวแพรวา พรหมเสถียร พร้อมด้วยญาติพี่น้องทุกคน และนิสิตสาขาวิชาหลักสูตรและการสอนทุกคน ที่คอยให้กำลังใจ ให้ความรัก ความห่วงใย จนงานวิจัย ฉบับนี้เสร็จสมบูรณ์

คุณค่าและประโยชน์ของงานวิจัยฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบเป็นเครื่องบูชาพระคุณบิดา มารดา และบูรพาจารย์ตลอดจนผู้มีพระคุณทุกท่านที่ให้การอบรมสั่งสอนจนประสบความสำเร็จในการดำเนิน ชีวิตและก้าวหน้าในหน้าที่การงาน

ยุภาวดี พรหมเสถียร



สารบัญ

บทที่		หน้า
1	บทนำ	1
	ภูมิหลัง	1
	ความมุ่งหมายของการวิจัย	3
	สมมติฐานของการวิจัย	3
	ความสำคัญของการวิจัย	3
	ขอบเขตของการวิจัย	4
	นิยามศัพท์เฉพาะ	5
2	เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	7
	สาระสำคัญเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตาม	
	หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551	7
	การวิจัยและพัฒนา (Research and Development)	12
	การเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติ (Active Learning)	14
	กลวิธีการเรียนรู้แบบ KWL	23
	ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์	28
	เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์	31
	ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้	38
	งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	39
	งานวิจัยในประเทศ	39
	งานวิจัยเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติ	39
	งานวิจัยเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้แบบ KWL	41
	งานวิจัยต่างประเทศ	42
	งานวิจัยเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติ	42
	งานวิจัยเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้แบบ KWL	44
3	วิธีดำเนินการวิจัย	45
	ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	45
	ขั้นตอนดำเนินการวิจัย	47
	เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	51
	วิธีการสร้างเครื่องมือในการวิจัย	51
	การเก็บรวบรวมข้อมูล	63
	การวิเคราะห์ข้อมูล	64
	สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	64



4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	70
สัญลักษณ์ที่ใช้ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล	70
ลำดับขั้นตอนการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล	70
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	71
5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	83
ความมุ่งหมายของการวิจัย	83
สรุปผล	83
อภิปรายผล	84
ข้อเสนอแนะ	88
บรรณานุกรม	89
ภาคผนวก	95
ภาคผนวก ก เครื่องมือในการวิจัย	96
ภาคผนวก ข ผลการประเมินและตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือโดยผู้เชี่ยวชาญ	151
ภาคผนวก ค ผลการวิเคราะห์ค่าอำนาจจำแนก ค่าความยากและค่าความเชื่อมั่นของ แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทาง วิทยาศาสตร์และแบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์	172
ภาคผนวก ง คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทาง วิทยาศาสตร์และคะแนนเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียน	176
ภาคผนวก จ หนังสือขอความอนุเคราะห์	180
ประวัติย่อของผู้วิจัย	190



บัญชีตาราง

ตาราง

หน้า

1	บันทึกกิจกรรมการเรียนรู้แบบ KWL	26
2	สรุปจำนวนกลุ่มตัวอย่างและกลุ่มเป้าหมายในระยะที่ 1 การศึกษาสภาพปัญหา ข้อมูลพื้นฐานการปฏิบัติและพัฒนากิจการการเรียนรู้	46
3	ผลการทดสอบนักเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนในสังกัดเทศบาลเมืองมหาสารคาม	47
4	การสุ่มกลุ่มตัวอย่างในการตอบแบบสอบถาม (คิดเป็นร้อยละ 50)	49
5	การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างชื่อเรื่อง สารการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้และ เวลาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้หน่วยการเรียนรู้ บรรยายภาค ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1	53
6	วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้ จำนวนข้อสอบที่ออกและข้อสอบที่ต้องการ หน่วยการเรียนรู้ บรรยายภาค โดยใช้การจัดการเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติร่วมกับกลวิธีการเรียนรู้แบบ KWL	58
7	ค่าเฉลี่ยการปฏิบัติด้านองค์ความรู้และข้อมูลที่นักเรียนได้รับจากกิจกรรมการเรียนรู้ วิชาวิทยาศาสตร์ในภาคเรียนที่ผ่านมา	73
8	ค่าเฉลี่ยการปฏิบัติด้านประสบการณ์การเรียนรู้ที่นักเรียนได้รับ และได้ปฏิบัติในการเรียนแต่ละครั้ง	74
9	ค่าเฉลี่ยด้านความสนใจและความต้องการในกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์	75
10	ผลการประเมินคุณภาพและความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ ด้วยการปฏิบัติร่วมกับกลวิธีการเรียนรู้แบบ KWL โดยผู้เชี่ยวชาญ	77
11	คะแนนเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ร้อยละทำกิจกรรมระหว่างเรียน ใบงานและแบบทดสอบย่อยท้ายแผนและคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติร่วมกับกลวิธีการเรียนรู้แบบ KWL	78
12	ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติร่วมกับกลวิธีการเรียนรู้แบบ KWL วิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1	81
13	ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติร่วม กลวิธีการเรียนรู้แบบ KWL ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้สถิติ t - test (Dependent Samples)	81
14	ผลการเปรียบเทียบเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติร่วมกับกลวิธีการเรียนรู้แบบ KWL ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้สถิติ t - test (Dependent Samples)	82
15	ผลการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติร่วมกับกลวิธีการเรียนรู้แบบ KWL แผนที่ 1 เรื่อง องค์ประกอบและความสำคัญของบรรยากาศ	152



บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1 “คอนเทรล” เมฆซึ่งเกิดขึ้นจากไอพ่นเครื่องบิน	118
2 ประเภทของเมฆ	120



บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับทุกคน ทั้งในชีวิตประจำวันและการงานอาชีพตลอดจนเทคโนโลยีต่างๆ ล้วนเป็นผลของความรู้ วิทยาศาสตร์ ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่นๆ วิทยาศาสตร์ช่วยให้นักพัฒนาวิคิด ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์วิจารณ์ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลที่หลากหลายและมีประสิทธิภาพที่ตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ ดังนั้นทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจในธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้น สามารถนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์ และมีคุณธรรม (สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา. 2551 : 1) ความรู้วิทยาศาสตร์เป็นพื้นฐานที่สำคัญในการพัฒนาเทคโนโลยี ซึ่งเทคโนโลยีเป็นกระบวนการในงานต่างๆ โดยมีจุดมุ่งหมายที่จะให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่ตอบสนองความต้องการและแก้ปัญหาของมนุษย์ (กระทรวงศึกษาธิการ. 2551 : 1)

นอกจากนี้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิด และศักยภาพของบุคคลในด้านความมีเหตุผล ความมีระบบและเป็นระเบียบ การสื่อสารและการกำหนดกลยุทธ์ในการแก้ปัญหา (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2545 : 1) การจัดการศึกษา วิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพทุกๆ ด้าน พบว่ายังอยู่ในขอบเขตจำกัด คือการพัฒนาผู้เรียน ทางด้านความรู้ความเข้าใจเป็นด้านที่ได้รับการเอาใจใส่กว่าด้านอื่นๆ แต่ยังขาดการส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยกระบวนการคิด ทำให้นักเรียนขาดการคิดแบบวิทยาศาสตร์ ไม่สามารถคิด และแก้ปัญหาโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ได้ ซึ่งความสามารถในการแก้ปัญหาเป็นสมรรถนะหนึ่งของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน (กระทรวงศึกษาธิการ. 2551 : 4) ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนเกิด เพราะผู้ที่มีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาอย่างฉับไวและเหมาะสม ย่อมจะสามารถดำเนินชีวิตไปตามจุดหมายปลายทางอย่างถูกต้อง และเมื่อมีโอกาสได้เป็นผู้นำกลุ่มหรือเป็นผู้ประสานการดำเนินงานเพื่อแก้ปัญหาของส่วนรวมก็ย่อมบังเกิดผลสำเร็จตามเป้าหมายอย่างมีประสิทธิภาพ (สุคนธ์ สิ้นรพานนท์ และคณะ. 2551 : 131)

จากการสังเกตกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาวิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนในสังกัดเทศบาลเมืองมหาสารคาม พบว่านักเรียนส่วนใหญ่ไม่มีสมาธิในการเรียน ขาดความเอาใจใส่และนอกจากนี้ยังขาดความสามารถในการแก้ปัญหาที่ถูกต้อง เพียงแต่มุ่งเน้นหาคำตอบมากกว่ากระบวนการในการหาคำตอบ ซึ่งคำตอบที่ได้นั้นมักมาจากการจดจำ ไม่ได้เกิดความเข้าใจอย่างลึกซึ้ง เมื่อเจอปัญหาหรือสถานการณ์ที่แตกต่างออกไปจากเดิม นักเรียนจะไม่



แก้ปัญหาด้วยตนเองได้ มีการศึกษาวิจัยโดยนำรูปแบบ และวิธีสอนมาพัฒนาความสามารถใน
ปัญหาหลายวิธีแต่วิธีที่เหมาะสมกับธรรมชาติของเด็กไทยควรเป็นรูปแบบวิธีการที่มีลักษณะการ
ช่วยเหลือ แนะนำผู้เรียนในการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ดังนั้นในการจัดการเรียนรู้ที่ดีต้องเน้นการ

เรียนที่ผ่านกระบวนการคิด กระบวนการปฏิบัติเพื่อสร้างความรู้ด้วยตนเอง สามารถนำความรู้ที่ได้ไปใช้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งครูจะต้องปรับบทบาทจากการป้อนข้อมูลมาเป็นผู้ให้คำแนะนำและผู้อำนวยความสะดวกให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิธีการ และแหล่งที่จะได้มาซึ่งข้อมูล ครูควรใช้วิธีการจัดกิจกรรมหรือสื่อประกอบให้ผู้เรียนเกิดความอยากรู้ในการเสาะหาความรู้จากแหล่งเรียนรู้ต่างๆ โดยการจัดการเรียนรู้ดังกล่าวต้องผ่านกระบวนการเรียนรู้ที่หลากหลาย โดยเฉพาะอย่างยิ่งกระบวนการสืบเสาะหาความรู้เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนค้นหาความรู้ใหม่ด้วยตนเอง ซึ่งผู้สอนต้องเปลี่ยนบทบาทเป็นผู้อำนวยความสะดวก คือ เป็นผู้จัดประสบการณ์รวมทั้งสื่อการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนใช้เป็นแนวทางในการสร้างความรู้ด้วยตนเอง (พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์. 2544 : 14-17)

การเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติ (Active Learning) เป็นการเรียนรู้อีกหนึ่งวิธีที่ให้ผู้เรียนได้สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง สามารถปฏิบัติและคิดแก้ปัญหาได้ด้วยตนเอง ส่งเสริมให้ผู้เรียนประยุกต์ใช้ทักษะและเชื่อมโยงองค์ความรู้นำไปปฏิบัติเพื่อแก้ไขปัญหาหรือประกอบอาชีพในอนาคต หลักการจัดการเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติ การนำเอาวิธีการสอนเทคนิคการสอนที่หลากหลายมาใช้ออกแบบแผนการสอนและกิจกรรมกระตุ้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในชั้นเรียน เช่น เทคนิคการอภิปรายกลุ่ม ได้แก่ การระดมพลังสมอง การอภิปรายกลุ่ม การทดลอง วิธีการสถานการณ์จำลอง เป็นต้น ซึ่งจะช่วยส่งเสริมปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน และผู้เรียนกับผู้สอน หลักการจัดการเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติจึงถือเป็นการจัดการเรียนรู้ประเภทหนึ่งที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีคุณลักษณะสอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงในยุคปัจจุบัน ลักษณะของการเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติไม่ใช่วิธีการเรียนรู้ที่เฉื่อยชา (Passive Learning) ซึ่งเป็นลักษณะที่ผู้เรียนคาดหวังเพียงการจดจำและรับความรู้ (Record and Absorb Knowledge) จากครูเท่านั้น แต่ผู้เรียนจะต้องมีการสังเกต มีข้อสงสัย ซักถามเมื่อต้องการคำตอบ รู้จักสืบค้น หาความรู้และแก้ปัญหาในสิ่งที่ตนสงสัยได้ ซึ่งเป็นลักษณะนิสัยของนักแก้ปัญหาที่ดี ซึ่งถ้าไม่พอใจหรือเกิดความคลุมเครือ ขอบรู้เห็นและเข้าใจสิ่งต่างๆ อย่างชัดเจน โดยการนำความรู้ที่มีไปเชื่อมโยงความสัมพันธ์เชิงเหตุผล ความสมเหตุสมผลก่อนการตัดสินใจประกอบกัน (เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์. 2546 : 32-47)

กลวิธีการเรียนรู้แบบ KWL (Know - Want - Learned) เป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ซึ่งพัฒนาและเผยแพร่โดย โอเกิล (Donna M. Ogile) ในปี ค.ศ. 1986 เป็นกลวิธีการเรียนรู้ที่มีกิจกรรมครอบคลุม 3 องค์ประกอบ ได้แก่ Know-Want-Learn (KWL) (ทิศพร เกตุพนอม. 2547 : 29-31) ซึ่งเป็นกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนมีทักษะกระบวนการอ่านซึ่งสอดคล้องกับทักษะการคิดอย่างรู้ตัวว่าตนคิดอะไร มีวิธีคิดอย่างไร สามารถตรวจสอบความคิดของตนเองได้ และสามารถปรับเปลี่ยนกลวิธีการคิดของตนได้ โดยผู้เรียนจะได้รับการฝึกให้ตระหนักกระบวนการทำความเข้าใจตนเอง มีการวางแผน ตั้งจุดมุ่งหมาย ตรวจสอบความเข้าใจของตนเองตลอดจนมีการจัดระบบข้อมูลความรู้อย่างมีประสิทธิภาพ การจัดการเรียนรู้แบบ KWL ทั้ง 3 องค์ประกอบ ได้แก่ K (What you know) เป็นขั้นตอนการตรวจสอบความรู้พื้นฐานของผู้เรียนในเรื่องนั้นๆ ก่อนเรียน W (What you want to know) เป็นขั้นตอนที่ตรวจสอบว่าผู้เรียนต้องการรู้อะไรเพิ่มเติมบ้าง และจะเรียนรู้เรื่องเหล่านั้นได้อย่างไร และ L (What you have learned) เป็นขั้นตอนที่ตรวจสอบว่าผู้เรียนเกิดการเรียนรู้เรื่องอะไรบ้าง (ทิศนา แหม่มณี. 2550 : 18-19) การเรียนรู้ด้วยกลวิธีการเรียนรู้แบบ KWL เป็นการ

เรียนรู้ที่เหมาะสมที่จะพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียนเป็นอย่างดี ซึ่งการเรียนรู้ด้วยกลวิธีการเรียนรู้ KWL มีส่วนของการวิเคราะห์ สังเคราะห์ความรู้ เพื่อใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ปัญหาไม่สมบูรณ์



และความรู้ที่ต้องเรียนเพิ่มเติมจึงสามารถนำกระบวนการนี้มาใช้ในการคิดวิเคราะห์ปัญหาและแก้ปัญหาได้ (วัลลภ สัตยาชัย. 2547 : 14)

จากเหตุผลและความสำคัญดังกล่าวข้างต้น จึงทำให้ผู้วิจัยสนใจที่จะพัฒนาการจัดการเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติร่วมกับกลวิธีการเรียนรู้แบบ KWL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเทศบาลบูรพาพิทยาคาร จังหวัดมหาสารคาม กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ บรรยายาศ ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติร่วมกับกลวิธีการเรียนรู้แบบ KWL ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีคุณภาพ
2. เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติร่วมกับกลวิธีการเรียนรู้แบบ KWL วิชาวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75
3. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติร่วมกับกลวิธีการเรียนรู้แบบ KWL ก่อนเรียนและหลังเรียน
4. เพื่อเปรียบเทียบเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติร่วมกับกลวิธีการเรียนรู้แบบ KWL ก่อนเรียนและหลังเรียน

สมมติฐานของการวิจัย

1. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติร่วมกับกลวิธีการเรียนรู้แบบ KWL มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ หลังเรียนเพิ่มขึ้น
2. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติร่วมกับกลวิธีการเรียนรู้แบบ KWL มีเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ หลังเรียนเพิ่มขึ้น

ความสำคัญของการวิจัย

1. สำหรับครูผู้สอนในการนำการจัดการเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติร่วมกับกลวิธีการเรียนรู้แบบ KWL ไปใช้เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ของผู้เรียน
2. เป็นแนวทางสำหรับครูผู้สอนนำผลการวิจัยไปประยุกต์ใช้พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น
3. เป็นแนวทางในการวิจัยหรือพัฒนาการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้



ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

เนื่องจากการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยต้องการดำเนินการวิจัยตามกรอบการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) ดังนั้นกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยได้แบ่งออกเป็น 3 ระยะ ดังนี้

ระยะที่ 1 การศึกษาสภาพปัญหา ข้อมูลพื้นฐานการปฏิบัติและพัฒนากิจการการเรียนรู้

1. ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในสังกัดเทศบาลเมืองมหาสารคาม ได้แก่ โรงเรียนเทศบาลบูรพาพิทยาคาร โรงเรียนเทศบาลบ้านสองนางโย และโรงเรียนเทศบาลสามัคคีวิทยา ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 6 ห้องเรียน รวมนักเรียนทั้งหมด 164 คน

2. กลุ่มตัวอย่างและกลุ่มเป้าหมาย

2.1 กลุ่มตัวอย่างเพื่อตอบแบบสอบถาม ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในสังกัดเทศบาลเมืองมหาสารคาม ได้แก่ โรงเรียนเทศบาลบูรพาพิทยาคาร โรงเรียนเทศบาลบ้านสองนางโย และโรงเรียนเทศบาลสามัคคีวิทยา รวมนักเรียนทั้งหมด 83 คน

2.2 กลุ่มเป้าหมายในการสังเกตพฤติกรรมการจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียน ได้แก่ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/1 โรงเรียนเทศบาลบูรพาพิทยาคาร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/2 โรงเรียนเทศบาลบ้านสองนางโย และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/1 โรงเรียนเทศบาลสามัคคีวิทยา

2.3 กลุ่มเป้าหมายในการสัมภาษณ์นักเรียน ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/1 โรงเรียนเทศบาลบูรพาพิทยาคาร จำนวน 5 คน นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/2 โรงเรียนเทศบาลบ้านสองนางโย จำนวน 5 คน และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/1 โรงเรียนเทศบาลสามัคคีวิทยา จำนวน 5 คน

2.4 กลุ่มเป้าหมายในการสัมภาษณ์ครูผู้สอน ได้แก่ ครูผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์ โรงเรียนเทศบาลบูรพาพิทยาคาร โรงเรียนเทศบาลบ้านสองนางโยและโรงเรียนเทศบาลสามัคคีวิทยา โรงเรียนละ 1 คน

สรุปจำนวนกลุ่มตัวอย่างและกลุ่มเป้าหมายในระยะที่ 1 เพื่อศึกษาสภาพปัญหา ข้อมูลพื้นฐานการปฏิบัติ

จำนวนห้องเรียนในการสังเกต	รวม 3 ห้องเรียน
จำนวนนักเรียนเพื่อสัมภาษณ์	รวม 15 คน
จำนวนครูผู้สอนเพื่อสัมภาษณ์	รวม 3 คน
จำนวนนักเรียนเพื่อตอบแบบสอบถาม	รวม 83 คน

ระยะที่ 2 การทดลองใช้การจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น

กลุ่มทดลองใช้ (Try out) ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/2 โรงเรียนเทศบาลบูรพาพิทยาคาร จำนวน 30 คน เพื่อทดลองใช้การจัดการเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติร่วมกับกลวิธีการเรียนรู้แบบ KWL ที่พัฒนาขึ้น

ระยะที่ 3 การศึกษาประสิทธิภาพการพัฒนากิจการการเรียนรู้

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/1 โรงเรียนเทศบาลบูรพาพิทยาคาร จำนวน 28 คน เพื่อใช้จัดการเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติร่วมกับกลวิธีการเรียนรู้แบบ KWL



2. ตัวแปรที่ศึกษา

2.1 ตัวแปรอิสระ ได้แก่ การจัดการเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติร่วมกับกลวิธีการเรียนรู้แบบ

KWL

2.2 ตัวแปรตาม ได้แก่ ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์

3. ระยะเวลาในการดำเนินการวิจัย

ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 ใช้เวลาสอน 16 ชั่วโมง สัปดาห์ละ 4 คาบ

4. เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

เป็นเนื้อหาตามหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ พุทธศักราช 2551
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ บรรยากาศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

นิยามคำศัพท์เฉพาะ

1. การจัดการเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติร่วมกับกลวิธีการเรียนรู้แบบ KWL หมายถึง กิจกรรมที่เน้นให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติด้วยตนเอง เผชิญปัญหาและแก้ปัญหาด้วยตนเองในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ โดยให้ผู้เรียนใช้ทักษะการสนทนา อภิปราย การคิด การเขียน เพื่อแก้ปัญหาด้วยตนเอง ผสมผสานกับการจัดให้ผู้เรียนได้ตรวจสอบความรู้เดิม ตั้งจุดมุ่งหมายในสิ่งที่ต้องการรู้และตรวจสอบความรู้ในการเรียนเรื่องนั้นๆ ด้วยตนเอง โดยมีผู้สอนคอยแนะนำ ประกอบด้วยขั้นตอนการดำเนินกิจกรรม ดังนี้

1.1 ขั้นเตรียมความพร้อม หมายถึง ขั้นกิจกรรมที่ผู้สอนทบทวนความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับเรื่องที่เรียนแล้วให้ผู้เรียนอธิบาย ยกตัวอย่าง ความรู้เดิมของผู้เรียน (ใช้เงื่อนไข What you know และ Active Learning)

1.2 ขั้นเผชิญและวิเคราะห์ปัญหา หมายถึง ขั้นกิจกรรมที่ผู้สอนตั้งประเด็นคำถามเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจและมองเห็นปัญหา ให้ผู้เรียนระบุปัญหาที่สำคัญที่สุดภายในขอบเขตที่เกี่ยวกับสถานการณ์ที่กำหนดไว้ แล้วให้ผู้เรียนคิดวิเคราะห์ ระบุสาเหตุที่เป็นไปได้ที่ทำให้เกิดปัญหา แล้วให้ผู้เรียนตั้งจุดมุ่งหมายในการแก้ปัญหาในเรื่องนั้นที่ผู้เรียนสนใจ (ใช้เงื่อนไข What you want to know และ Active Learning)

1.3 ขั้นปฏิบัติการเรียนรู้ หมายถึง ขั้นกิจกรรมที่ผู้สอนให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติหาคำตอบของปัญหา เพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหาที่ระบุไว้อย่างสมเหตุสมผล โดยใช้การจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีต่างๆ ที่ผู้สอนจัดเตรียมไว้ให้ โดยมีผู้สอนคอยให้คำแนะนำ (ใช้เงื่อนไข Active Learning)

1.4 ขั้นแลกเปลี่ยนและปรับความรู้ หมายถึง ขั้นกิจกรรมที่ผู้สอนให้ผู้เรียนได้แลกเปลี่ยนความรู้ร่วมกัน โดยให้ผู้เรียนนำเสนอสิ่งที่ตนได้เรียนรู้ในเรื่องที่เรียน ได้แก่ การอภิปรายกลุ่ม นำเสนอความคิดเห็นเป็นกลุ่ม นำเสนอความคิดรวบยอด เพื่อทบทวนความรู้ความเข้าใจ (ใช้เงื่อนไข Active Learning)

1.5 ขั้นสรุปความรู้และนำไปใช้ หมายถึง ขั้นกิจกรรมที่ผู้สอนและผู้เรียนร่วมอภิปรายเพื่อ



ความรู้จากกระบวนการในการแก้ปัญหาของนักเรียน ให้ผู้เรียนเข้าใจถึงปัญหาที่แท้จริง จากนั้นให้

สรุปความรู้ที่ได้เรียนรู้ในเรื่องที่เรียน (ใช้เงื่อนไข What you have learned และ Active

1.6 **ขั้นประเมินความรู้** หมายถึง **ขั้นกิจกรรมที่ผู้สอนประเมินความรู้ความเข้าใจของผู้เรียน** โดยการถาม-ตอบ สังเกตการทำงาน รวมทั้งให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนเพื่อประเมินความรู้ (ใช้เงื่อนไข Active Learning)

2. **ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์** หมายถึง **ความสามารถในการอธิบาย และปฏิบัติตามกระบวนการแก้ปัญหา การรับรู้ เข้าใจ วิเคราะห์ วางแผน ออกแบบกิจกรรมแก้ปัญหา วิทยาศาสตร์ที่ประกอบด้วยการรับรู้ปัญหา มุ่งองค์ประกอบ 4 องค์ประกอบ ดังนี้**

2.1 **การระบุปัญหา** หมายถึง **การที่ครูผู้สอนกำหนดให้ผู้เรียนระบุปัญหาที่สำคัญที่สุด** ภายในขอบเขตที่เกี่ยวกับสถานการณ์ที่กำหนดไว้

2.2 **การตั้งสมมติฐาน** หมายถึง **การที่ครูผู้สอนสนับสนุนให้ผู้เรียนคิด วิเคราะห์ ระบุ สาเหตุที่เป็นไปได้ที่ทำให้เกิดปัญหา โดยพิจารณาจากข้อเท็จจริงในสถานการณ์ที่กำหนดให้**

2.3 **การพิสูจน์หรือทดลอง** หมายถึง **การที่ครูผู้สอนเสนอให้ผู้เรียนคิดค้นหาวิธีแก้ปัญหาให้ ตรงกับสาเหตุของปัญหา เพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหาที่ระบุไว้อย่างสมเหตุสมผล**

2.4 **การสรุปผล** หมายถึง **การที่ครูผู้สอนและผู้เรียนร่วมอธิบายผลที่ได้จากการใช้วิธีการ แก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์นั้นสอดคล้องกับปัญหาที่ระบุไว้หรือไม่ หรือผลเป็นอย่างไร**

3. **เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์** หมายถึง **ความรู้สึกของผู้เรียนที่มีต่อวิชาวิทยาศาสตร์ใน ลักษณะชอบ ไม่ชอบหรือเฉยๆ ในด้านความรู้ การเห็นคุณค่า ด้านความรู้สึกและด้านพฤติกรรมต่อวิชา วิทยาศาสตร์ ซึ่งวัดได้จากแบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์**

4. **ประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้** หมายถึง **คุณภาพด้านกระบวนการและด้านผลลัพธ์ ของแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติร่วมกับกลวิธีการเรียนรู้แบบ KWL เมื่อนำไปใช้จัดการเรียนรู้ กับผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนบรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้ตามเกณฑ์ 75/75 ซึ่งอธิบายได้ดังนี้**

75 ตัวแรก หมายถึง ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการทำกิจกรรมระหว่างเรียน ใบงาน และแบบทดสอบย่อยท้ายแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติร่วมกับกลวิธีการเรียนรู้แบบ KWL แต่ละ แผนคิดเป็นร้อยละ 75 ขึ้นไป (สัดส่วนคะแนน 2:1)

75 ตัวหลัง หมายถึง ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่ได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนหลังจากเรียนครบทุกแผน ด้วยการจัดการเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติร่วมกับกลวิธีการเรียนรู้แบบ KWL คิดเป็นร้อยละ 75 ขึ้นไป



บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และได้นำเสนอตามหัวข้อต่อไปนี้

1. สารสำคัญเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551
2. การวิจัยและพัฒนา (Research and Development)
3. การเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติ (Active Learning)
4. กลวิธีการเรียนรู้แบบ KWL
5. ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์
6. เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์
7. ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้
8. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 - 8.1 งานวิจัยในประเทศ
 - 8.2 งานวิจัยต่างประเทศ

สารสำคัญเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

กระทรวงศึกษาธิการ (2551 : 1) หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กระทรวงศึกษาธิการได้ประกาศใช้หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ให้เป็นหลักสูตรแกนกลางของประเทศโดยกำหนดจุดหมายและมาตรฐานการเรียนรู้เป็นเป้าหมายและกรอบทิศทางในการพัฒนาคุณภาพผู้เรียนให้เป็นคนดีมีปัญญา มีคุณภาพชีวิตที่ดีและมีขีดความสามารถในการแข่งขันในเวทีระดับโลกพร้อมกันนี้ได้ปรับกระบวนการพัฒนาหลักสูตรให้มีความสอดคล้องกับเจตนารมณ์แห่งพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 ที่มุ่งเน้นการกระจายอำนาจทางการศึกษาให้ท้องถิ่นและสถานศึกษาได้มีบทบาทและมีส่วนร่วมในการพัฒนาหลักสูตรเพื่อให้สอดคล้องกับสภาพและความต้องการของท้องถิ่น

วิสัยทัศน์

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานมุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกคนซึ่งเป็นกำลังของชาติให้เป็น มนุษย์ที่มีความสมดุลทั้งด้านร่างกาย วัฒนธรรม มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและเป็นพลโลก ยึดมั่นในการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข มีความรู้และทักษะพื้นฐานรวมทั้งเจตคติที่จำเป็นต่อการศึกษต่อ การประกอบอาชีพและการศึกษาตลอดชีวิตโดย

ผู้เรียนเป็นสำคัญบนพื้นฐานความเชื่อว่าทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้เต็มตาม



หลักการ

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานมีหลักการที่สำคัญดังนี้

1. เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อความเป็นเอกภาพของชาติมีจุดหมายและมาตรฐานการเรียนรู้เป็นเป้าหมายสำหรับพัฒนาเด็กและเยาวชนให้มีความรู้ทักษะเจตคติและคุณธรรมบนพื้นฐานของความเป็นไทยควบคู่กับความเป็นสากล
2. เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อปวงชนที่ประชาชนทุกคนมีโอกาสดำเนินการศึกษาอย่างเสมอภาคและมีคุณภาพ
3. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่สนองการกระจายอำนาจให้สังคมมีส่วนร่วมในการจัดการ ศึกษาให้สอดคล้องกับสภาพและความต้องการของท้องถิ่น
4. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่มีโครงสร้างยืดหยุ่นทั้งด้านสาระการเรียนรู้เวลาและ การจัดการเรียนรู้
5. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ
6. เป็นหลักสูตรการศึกษาสำหรับการศึกษาในระบบนอกระบบและตามอัธยาศัย ครอบคลุมทุกกลุ่มเป้าหมายสามารถเทียบโอนผลการเรียนรู้และประสบการณ์

จุดหมาย

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานมุ่งพัฒนาผู้เรียนให้เป็นคนดีมีปัญญา มีความสุข มีศักยภาพในการศึกษาต่อและประกอบอาชีพจึงกำหนดเป็นจุดหมายเพื่อให้เกิดกับผู้เรียนเมื่อจบการ ศึกษาขั้นพื้นฐานดังนี้

1. มีคุณธรรมจริยธรรมและค่านิยมที่พึงประสงค์เห็นคุณค่าของตนเองมีวินัยและ ปฏิบัติตนตามหลักธรรมของพระพุทธศาสนาหรือศาสนาที่ตนนับถือยึดหลักปรัชญาของเศรษฐกิจ พอเพียง
2. มีความรู้ความสามารถในการสื่อสารการคิดการแก้ปัญหาการใช้เทคโนโลยีและมี ทักษะชีวิต
3. มีสุขภาพกายและสุขภาพจิตที่ดีมีสุขนิสัยและรักการออกกำลังกาย
4. มีความรักชาติมีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและพลโลกยึดมั่นในวิถีชีวิต และการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข
5. มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์วัฒนธรรมและภูมิปัญญาไทยการอนุรักษ์และพัฒนาสิ่ง แวดล้อมมีจิตสาธารณะที่มุ่งทำประโยชน์และสร้างสิ่งที่ดีงามในสังคมและอยู่ร่วมกันในสังคมอย่างมี ความสุข

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียนและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ในการพัฒนาผู้เรียนตาม หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน

มุ่งเน้นพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพตามมาตรฐานที่กำหนดซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเกิด สมรรถนะสำคัญและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ดังนี้

1. ความสามารถในการสื่อสารเป็นความสามารถในการรับและส่งสารมีวัฒนธรรม



รใช้ภาษาถ่ายทอดความคิดความรู้ความเข้าใจความรู้สึกและทัศนคติของตนเองเพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูล การและประสบการณ์อันจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาตนเองและสังคมรวมทั้งการเจรจาต่อรอง เพื่อขจัดและลดปัญหาความขัดแย้งต่าง ๆ การเลือกรับหรือไม่รับข้อมูลข่าวสารด้วยหลักเหตุผลและความ

ถูกต้องตลอดจนการเลือกใช้วิธีการสื่อสารที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบที่มีต่อตนเองและสังคม

2. ความสามารถในการคิดเป็นความสามารถในการคิดวิเคราะห์การคิดสังเคราะห์การคิดอย่างสร้างสรรค์การคิดอย่างมีวิจารณญาณและการคิดเป็นระบบเพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้หรือสารสนเทศเพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับตนเองและสังคมได้อย่างเหมาะสม

3. ความสามารถในการแก้ปัญหาเป็นความสามารถในการแก้ปัญหาและอุปสรรคต่างๆ ที่เผชิญได้อย่างถูกต้องเหมาะสมบนพื้นฐานของหลักเหตุผลคุณธรรมและข้อมูลสารสนเทศเข้าใจความสัมพันธ์และการเปลี่ยนแปลงของเหตุการณ์ต่างๆในสังคมแสวงหาความรู้ประยุกต์ความรู้มาใช้ในการป้องกันและแก้ไขปัญหาและมีการตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อตนเองสังคมและสิ่งแวดล้อม

4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิตเป็นความสามารถในการนำกระบวนการต่างๆไปใช้ในการดำเนินชีวิตประจำวันการเรียนรู้ด้วยตนเองการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง การทำงานและการอยู่ร่วมกันในสังคมด้วยการสร้างเสริมความสัมพันธ์อันดีระหว่างบุคคลการจัดการปัญหาและความขัดแย้งต่างๆ อย่างเหมาะสมการปรับตัวให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงของสังคมและสภาพแวดล้อมและการรู้จักหลีกเลี่ยงพฤติกรรมไม่พึงประสงค์ที่ส่งผลกระทบต่อตนเองและผู้อื่น

5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยีเป็นความสามารถในการเลือกและใช้เทคโนโลยีด้านต่างๆ และมีทักษะกระบวนการทางเทคโนโลยีเพื่อการพัฒนาตนเองและสังคมในด้านการเรียนรู้การสื่อสารการทำงานการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ถูกต้องเหมาะสมและมีคุณธรรม

คุณลักษณะอันพึงประสงค์

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานมุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์เพื่อให้สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมได้อย่างมีความสุขในฐานะเป็นพลเมืองไทยและพลโลกดังนี้

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

หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มุ่งหวังให้ผู้เรียน ได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นการเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ โดยใช้กระบวนการในการสืบเสาะหาความรู้และการแก้ปัญหาที่หลากหลาย ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ทุกขั้นตอน มีการทำกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติจริงอย่างหลากหลาย เหมาะสมกับระดับชั้น โดยได้กำหนด

สำคัญไว้ดังนี้



สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต สิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิตโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสิ่งมีชีวิต และกระบวนการดำรงชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ

การถ่ายทอดทางพันธุกรรม การทำงานของระบบต่างๆ ของสิ่งมีชีวิต วิวัฒนาการและความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตและเทคโนโลยีชีวภาพ

ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม สิ่งมีชีวิตที่หลากหลายรอบตัว ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตต่างๆ ในระบบนิเวศ ความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ การใช้และจัดการทรัพยากรธรรมชาติ ในระดับท้องถิ่น ประเทศและโลก ปัจจัยที่มีผลต่อการอยู่รอดของสิ่งมีชีวิตในสภาพแวดล้อมต่างๆ

สารและสมบัติของสาร สมบัติของวัสดุและสาร แรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคการเปลี่ยนแปลงสถานะ การเกิดสารละลายและการเกิดปฏิกิริยาเคมีของสาร สมการเคมี และการแยกสาร

แรงและการเคลื่อนที่ ธรรมชาติของแรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงโน้มถ่วง แรงนิวเคลียร์ การออกแรงกระทำต่อวัตถุ การเคลื่อนที่ของวัตถุ แรงเสียดทาน โมเมนต์การเคลื่อนที่แบบต่างๆ ในชีวิตประจำวัน

พลังงาน พลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงาน สมบัติและปรากฏการณ์ของแสง เสียง และวงจรไฟฟ้า คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า กัมมันตภาพรังสีและปฏิกิริยานิวเคลียร์ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงานการอนุรักษ์พลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม

กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก โครงสร้างและองค์ประกอบของโลก ทรัพยากรทางธรณี สมบัติทางกายภาพของดิน หิน น้ำ อากาศ สมบัติของผิวโลก และบรรยากาศกระบวนการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก ปรากฏการณ์ทางธรณี ปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของบรรยากาศ

ดาราศาสตร์และอวกาศ วิวัฒนาการของระบบสุริยะ กาแล็กซี เอกภพ ปฏิสัมพันธ์และผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก ความสัมพันธ์ของดวงอาทิตย์ ดวงจันทร์ และโลก ความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศ

ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหาและจิตวิทยาศาสตร์

สาระและมาตรฐานการเรียนรู้

สาระที่ 1 : สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

มาตรฐาน ว 1.1 : เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิตความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่างๆของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กันมีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต

มาตรฐาน ว 1.2 : เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิตความหลากหลายทางชีวภาพการใช้เทคโนโลยีชีวภาพที่มีผลต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อมมีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 2 : ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

มาตรฐาน ว 2.1 : เข้าใจสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมกับสิ่งมีชีวิตความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่างๆในระบบนิเวศมีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยา
สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์



มาตรฐาน ว 2.2 : เข้าใจความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ การใช้ทรัพยากรธรรมชาติในระดับท้องถิ่นประเทศและโลกนำความรู้ไปใช้ในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นอย่างยั่งยืน

สาระที่ 3 : สารและสมบัติของสาร

มาตรฐาน ว 3.1 : เข้าใจคุณสมบัติของสารความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคมีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 3.2 : เข้าใจหลักการและธรรมชาติของการเปลี่ยนสถานะของสารการเกิดการละลายการเกิดปฏิกิริยาเคมีมีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 4 : แรงและการเคลื่อนที่

มาตรฐาน ว 4.1 : เข้าใจธรรมชาติของแรงแม่เหล็กไฟฟ้าแรงโน้มถ่วงและแรงนิวเคลียร์มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างถูกต้องและมีคุณธรรม

มาตรฐาน ว 4.2 : เข้าใจลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่างๆของวัตถุในธรรมชาติมีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 5 : พลังงาน

มาตรฐาน ว 5.1 : เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิตการเปลี่ยนรูปพลังงานปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงานผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม กระบวนการสืบเสาะหาความรู้สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 6 : กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก

มาตรฐาน ว 6.1 : เข้าใจกระบวนการต่างๆ ที่เกิดขึ้นบนผิวโลกความสัมพันธ์ของกระบวนการต่าง ๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ภูมิประเทศ และสัณฐานโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้มีจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 7 : ดาราศาสตร์และอวกาศ

มาตรฐาน ว 7.1 : เข้าใจวิวัฒนาการของระบบสุริยะและกาแล็กซีปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะและผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้มีจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 7.2 : เข้าใจความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศที่นำมาใช้ในการสำรวจอวกาศและทรัพยากรธรรมชาติ ด้านการเกษตร สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างมีคุณธรรมต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม

สาระที่ 8 : ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 8.1 : ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอนสามารถและตรวจสอบได้ภายใต้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้นๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์และ



เมื่อพิจารณาสาระและมาตรฐานของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์จะเห็นว่าสาระและมาตรฐานการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ใช้ในการวิจัย คือ สาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก ซึ่งผู้วิจัยใช้เป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ การสอนและการวิจัยในครั้งนี้

เนื้อหาในหน่วยการเรียนรู้บรรยากาศ มีดังนี้

องค์ประกอบและความสำคัญของบรรยากาศ

การแบ่งชั้นบรรยากาศ

อุณหภูมิของอากาศ

ความดันของอากาศ

ความหนาแน่นของอากาศ

ความชื้นของอากาศ

เมฆ หมอก

ฝน

การวิจัยและพัฒนา (Research and Development)

1. ความหมายของการวิจัยและพัฒนา

พฤทธิ์ ศิริบรรณพิทักษ์ (2535 : 1) ได้กล่าวว่าการวิจัยและการพัฒนาทางการศึกษาตรงกับภาษาอังกฤษว่า Educational Research and Development (R&D) เป็นการพัฒนาการศึกษา โดยพื้นฐานการวิจัย (Research based educational development) เป็นกลยุทธ์หรือวิธีการสำคัญวิธีหนึ่งที่ยอมรับใช้ในการปรับปรุง เปลี่ยนแปลงหรือพัฒนาการศึกษา โดยเน้นหลักเหตุผลและตรรกวิทยา เป้าหมายหลักคือ ใช้เป็นกระบวนการในการพัฒนาและตรวจสอบคุณภาพของผลิตภัณฑ์ทางการศึกษา (Educational products) ผลิตภัณฑ์ทางการศึกษา หมายถึง (1) วัสดุครุภัณฑ์ทางการศึกษา อันได้แก่ หนังสือแบบเรียน ฟิล์ม สไลด์ เทปเสียง เทปโทรทัศน์ คอมพิวเตอร์ และโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ฯลฯ และ (2) วิธีการและกระบวนการทางการศึกษา เช่น ระบบการสอนและเทคนิควิธีการสอนแบบต่างๆ การวิจัยและพัฒนา (The Research and Development) เป็นลักษณะหนึ่งของการวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action Research) ที่ใช้กระบวนการศึกษาค้นคว้าอย่างเป็นระบบ มุ่งพัฒนาทางเลือกหรือวิธีการใหม่ๆ เพื่อใช้ในการยกระดับคุณภาพงานหรือคุณภาพชีวิต

สุวิมล ว่องวาณิช (2544 : 21) ได้กล่าวว่าการวิจัยพัฒนาการเรียนรู้ หมายถึง การวิจัยที่ทำโดยครูผู้สอนในชั้นเรียน เพื่อแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นในชั้นเรียนและนำไปใช้ในการปรับปรุงการเรียนการสอน หรือส่งเสริมพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียนให้ดียิ่งขึ้น ทั้งนี้เกิดประโยชน์สูงสุดกับผู้เรียนเป็นการวิจัยที่ต้องทำอย่างรวดเร็ว นำผลไปใช้ทันทีและสะท้อนข้อมูลเกี่ยวกับการปฏิบัติงานต่างๆ ในชีวิตประจำวันของตนเองและกลุ่มเพื่อนร่วมงานใน โรงเรียนได้มีโอกาสวิพากษ์อภิปรายแลกเปลี่ยนเรียนรู้ในแนวทางที่ปฏิบัติได้และผลที่เกิดผลเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ทั้งของครูและนักเรียน



สุพักตร์ พิบูลย์ (2549 : 15) ได้กล่าวว่าการวิจัยและพัฒนา (The Research and

Development) เป็นลักษณะหนึ่งของการวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action Research) ที่ใช้กระบวนการศึกษาค้นคว้าอย่างเป็นระบบ มุ่งพัฒนาทางเลือกหรือกระบวนการใหม่ๆ เพื่อใช้ในการยกระดับคุณภาพ

งานหรือคุณภาพชีวิต การวิจัยและพัฒนาเป็นการวิจัยเชิงทดลองการวิจัยและพัฒนาจะให้ผลลัพธ์ที่สำคัญ 2 ลักษณะ คือ 1) นวัตกรรมวัตถุที่เป็นชิ้นเป็นอัน (Materials) เช่น ชุดการสอน สื่อการสอน ชุดกิจกรรมเสริมความรู้ เป็นต้น 2) นวัตกรรมประเภทที่เป็นรูปแบบ /วิธีการ /กระบวนการ /ระบบปฏิบัติการ (Methods / Process / Procedure / Style) เช่น รูปแบบการสอนวิธีสอน รูปแบบการบริหารจัดการ เป็นต้น

รัตน์ บัสนธิ (2551 : 1) ได้กล่าวว่า การวิจัยและพัฒนา หมายถึง การพัฒนา นวัตกรรม (หรือบางทีก็เรียกว่า ผลิตภัณฑ์) โดยใช้กระบวนการวิจัยเป็นเครื่องมือดำเนินการในแต่ละขั้นตอนทางการพัฒนา ทั้งนี้เป้าหมายสำคัญของการวิจัยและพัฒนา คือ การได้นวัตกรรม (หรือผลิตภัณฑ์) ที่เป็นต้นแบบสามารถนำไปใช้หรือแก้ปัญหาได้จริง

บุญชม ศรีสะอาด และคณะ (2553 : 55-56) ได้กล่าวว่า การวิจัยเชิงพัฒนาหรืออาจเรียกว่าการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) เป็นการวางแผนการดำเนินการวิจัยเพื่อพัฒนานวัตกรรมอันเป็นประโยชน์ต่อการนำไปใช้ในการเรียนการสอน อาจแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ ผลิตภัณฑ์และวิธีการ

ผลิตภัณฑ์ หมายถึงผลิตภัณฑ์ทางการศึกษาที่สำคัญ ได้แก่ 1) นวัตกรรมสำหรับครู เช่น แผนการสอน คู่มือครู เอกสารประกอบการสอน และหนังสือ ฯลฯ 2) นวัตกรรมสำหรับนักเรียน เช่น แบบฝึกทักษะ ชุดฝึกทักษะ บทเรียนสำเร็จรูป โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับฝึกด้วยตนเอง หนังสือส่งเสริมการอ่านและชุดเกม เป็นต้น

วิธีการ หมายถึงการวางแผนการดำเนินการวิจัยเพื่อพัฒนาวิธีการ กระบวนการหรือรูปแบบที่เกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนหรือทางการศึกษา เช่น การพัฒนาเทคนิคการสอนแบบต่างๆ การพัฒนาระบบการประเมินตนเองของนักเรียนและการพัฒนารูปแบบการสร้าง ผลิตภัณฑ์แก้ปัญหาต่างๆ เป็นต้น

กล่าวโดยสรุป การวิจัยและพัฒนา เป็นการพัฒนานวัตกรรมใหม่ๆ เพื่อใช้แก้ปัญหาและนำไปใช้ประโยชน์ ซึ่งแบ่งเป็น 2 ประเภท คือ ผลิตภัณฑ์และวิธีการ

2. กระบวนการวิจัยและพัฒนา

วิโรจน์ สารัตนะ (2545 : 5-11) ได้กล่าวว่า ขั้นตอนในการดำเนินการวิจัยพัฒนา ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การสร้างโปรแกรมในรายละเอียด โดยเฉพาะจากกรอบเหตุผล สัมพันธ์ในระดับโครงการนั้น จะเป็นเสมือนกรอบแนวคิดเพื่อนำไปสู่การนำเสนอเนื้อหาใหม่ๆ ให้เกิดขึ้นกับกลุ่มเป้าหมายกรณีศึกษา

ขั้นตอนที่ 2 การตรวจสอบและการปรับปรุงโปรแกรม อาจประกอบด้วย 3 ขั้นตอน ดังนี้ (1) การทดสอบภาคสนามเบื้องต้นและการปรับปรุงแก้ไข (2) การทดสอบภาคสนามครั้งสำคัญและการปรับปรุงแก้ไข (3) การทดสอบความมีประสิทธิภาพของโปรแกรม

ขั้นตอนที่ 3 การสร้างเครื่องมือเพื่อใช้ในขั้นตอนการทดลองใช้โปรแกรมในภาคสนาม

ขั้นตอนที่ 4 การทดลองใช้โปรแกรมภาคสนามโดยใช้ระเบียบวิธีวิจัยกึ่งทดลอง

ทิสนา เขมมณี (2547 : 8) ได้กล่าวว่า ขั้นตอนหลักในการดำเนินการวิจัยและพัฒนา

ตอนการดำเนินงานที่สำคัญแบ่งตามกระบวนการหลักเป็น 2 ขั้นตอน คือ ขั้นตอนการวิจัย (R) และ การพัฒนา (D) ซึ่งอาจเริ่มต้นจาก R เพื่อแสวงหาความรู้และแนวทางการพัฒนานวัตกรรม/ผลิตภัณฑ์ และต่อยอด D คือการพัฒนาผลิตภัณฑ์ตามแนวทางนั้นต่อไป คือ ขั้นตอนการ



วิจัย R2 เพื่อตรวจสอบและประเมินคุณภาพของนวัตกรรม/ผลิตภัณฑ์ที่พัฒนาขึ้นหาข้อบกพร่องและวิธีการปรับปรุงแก้ไขและนำข้อมูลไปใช้ในการปรับปรุง D1 ให้เป็นนวัตกรรม D2 ที่ดีขึ้น ทั้งนี้การวิจัยอาจดำเนินการตามขั้นตอนดังกล่าว ซ้ำหลายๆ รอบจนกว่าจะได้ นวัตกรรม/ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพตามมาตรฐานที่กำหนด

รัตนะ บัวสนธิ์ (2551 : 13) ได้กล่าวว่า ขั้นตอนการวิจัยและพัฒนา มี 5 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นตอนที่ 1 การวิเคราะห์ สังเคราะห์ สืบเสาะสภาพปัจจุบันปัญหา หรือความต้องการ ขั้นตอนที่ 2 การออกแบบ สร้างและประเมินนวัตกรรม (หรือผลิตภัณฑ์) ขั้นตอนที่ 3 การนำนวัตกรรม (ผลิตภัณฑ์) ไปทดลองใช้ ขั้นตอนที่ 4 การประเมินและปรับปรุงนวัตกรรม (ผลิตภัณฑ์) ขั้นตอนที่ 5 การเผยแพร่ นวัตกรรม (ผลิตภัณฑ์)

องอาจ นัยพัฒน์ (2551 : 265-274) ได้กล่าวว่า ขั้นตอนการออกแบบการวิจัยและพัฒนาประกอบด้วย 7 ขั้นตอน คือ (1) การตัดสินใจออกแบบการวิจัยโดยเลือกใช้วิธีการวิจัยและพัฒนา (2) สืบเสาะและวิเคราะห์ปัญหาความต้องการจำเป็น (3) ตั้งเป้าหมาย วางแผนดำเนินการและเลือกแบบการวิจัยและพัฒนา (4) ออกแบบและสร้างต้นแบบการพัฒนา (5) ทดลองใช้และประเมินต้นแบบการพัฒนา (6) ดำเนินการผลิตและเผยแพร่ไปสู่ผู้ใช้ในวงกว้าง (7) ประเมินคุณภาพของการออกแบบการวิจัยและพัฒนา

สรุปได้ว่า จากการศึกษากระบวนการวิจัยและพัฒนา ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้แบ่งกระบวนการวิจัยตามกรอบการวิจัยและพัฒนาออกเป็น 3 ระยะ ดังนี้ ระยะที่ 1 การศึกษาสภาพปัญหา ข้อมูลพื้นฐานการปฏิบัติและการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ ระยะที่ 2 การทดลองใช้การจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น ระยะที่ 3 การศึกษาประสิทธิภาพการพัฒนาการจัดการเรียนรู้

การเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติ (Active Learning)

1. ความหมายของการเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติ

ทวีวัฒน์ วัฒนเจริญกุล (2545 : 1-2) ได้กล่าวถึงความหมายของ Active Learning ไว้ว่า Active Learning เป็นการเรียนที่เน้นผู้เรียนได้ปฏิบัติและสร้างความรู้จากสิ่งที่ปฏิบัติในระหว่าง การเรียนการสอน โดยเน้นการพัฒนาทักษะ ความสามารถที่ตรงกับพื้นฐานความรู้เดิม ส่งผลให้ผู้เรียน เชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้เดิมที่มีจากการปฏิบัติและความต้องการของผู้เรียนเป็นสำคัญ

ปรีชาญ เดชศรี (2545 : 53) ได้กล่าวถึงความหมายของการเรียนรู้แบบ Active Learning หมายถึง การจัดการเรียนการสอนที่มีกิจกรรมให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติ ทั้งในเชิงทักษะต่างๆ เช่น การทดลองการสำรวจตรวจสอบและการปฏิบัติเพื่อพัฒนาเชาวน์ปัญญา วิเคราะห์ วิวิจารณ์ หรือการตัดสินใจเรื่องต่างๆ เพื่อแทนที่การเรียนการสอนที่ครูบอกเล่าให้นักเรียนได้ฟังเพียงด้านเดียว

ศักดา ไชกิจภิญโญ (2548 : 12-15) ได้กล่าวถึงความหมายของการเรียนรู้แบบ Active Learning ไว้ว่า คือ การเรียนที่ผู้เรียนต้องหาความหมายและทำความเข้าใจด้วยตนเองหรือร่วมกันกับเพื่อน เช่น ร่วมสืบค้นหาคำตอบร่วมอภิปรายร่วมนำเสนอและสรุปความคิดรวบยอดร่วมกันหรืออื่นๆ

เป็นการเปลี่ยนผู้เรียนจากการเป็นผู้นั่งฟังอย่างเดียว (Passive) มาเป็นผู้เรียนที่ร่วมกิจกรรมการ



กล่าวโดยสรุป การเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติ หมายถึง การเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง ทั้งการอ่าน ฟัง คิด เขียน อภิปราย และแก้ปัญหาด้วยตนเอง โดยมีผู้สอนคอยแนะนำ

2. รูปแบบการเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติ

มนัส บุญประกอบ และคณะ (2543 : 10) ได้เสนอวิธีการสอนและเทคนิคการสอนเพื่อการเรียนรู้แบบ Active Learning ไว้ดังนี้

1. การอภิปรายกลุ่ม (Group Discussion) เป็นกลวิธีที่จัดให้มีขึ้นด้วยเจตนาร่วมกันที่จะพิจารณาเรื่องใดเรื่องหนึ่ง โดยนำปัญหาและแง่คิดต่างๆ เกี่ยวกับเรื่องนั้นมากล่าวให้ช่วยกันแสดงความคิดเห็นหรือช่วยขบคิดเกี่ยวกับข้อปัญหานั้น เพื่อหาข้อสรุปทุกคนมีส่วนร่วมในการพูดออกความคิดเห็นอย่างเท่าเทียมกัน โดยไม่มีการแยกผู้พูดและผู้ฟัง เป็นวิธีที่ทำให้เกิดผลดีมากมายเพราะเป็นการเริ่มจากความรู้พื้นฐานของผู้เรียนไปสู่ประสบการณ์ใหม่ ช่วยพัฒนาเจตคติกระตือรือร้นและความสนใจและการมีส่วนร่วมของผู้เรียนทุกคนจากการทำงานเป็นกลุ่ม ใช้กระบวนการที่นำผู้เรียนให้คิดและแบ่งปันความเข้าใจทางวิทยาศาสตร์ต่อกันอาจจำแนกได้เป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ ได้แก่

1.1 การอภิปรายกลุ่มย่อย (Small Group Discussion) เป็นกลวิธีการสอนที่มีประสิทธิภาพที่สุดอย่างหนึ่ง ที่สามารถใช้ได้กับการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ทุกบทเรียน ในกรณีที่ต้องการให้มีการแสดงความคิดเห็นกันอย่างทั่วถึง

1.2 การอภิปรายทั้งชั้นเรียน (Whole Class Discussion) เป็นการอภิปรายที่มักมีผู้สอนเป็นผู้นำในการอภิปราย มักใช้เร้าความสนใจให้ผู้เรียนเริ่มแสดงความคิดเห็นในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง อาจเป็นการนำเข้าสู่บทเรียนหรือสรุปบทเรียน เทคนิคที่ดีเทคนิคหนึ่งสำหรับการอภิปรายกลุ่มที่ช่วยให้การลงสรุปแนวความคิดรวดเร็ว คือ การระดมสมอง (Brainstorming) หากใช้วิธีระดมสมองได้อย่างเหมาะสมจะกระตุ้นแนวคิดใหม่ และส่งเสริมการแก้ปัญหาที่ต้องการความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ และที่มีจุดมุ่งหมายบ่งชี้ชัดเจนว่าไม่ต้องการคำตอบถูกผิด แต่ต้องการแนวทางแก้ปัญหาหลายแนวทาง ซึ่งระหว่างการระดมสมองทุกคนมีอิสระที่จะพูดและเสนอความคิดเห็นที่แตกต่างได้

2. เกม (Games) หมายถึง กิจกรรมที่ใช้ผู้เล่นหนึ่งคนหรือมากกว่า เป็นการแข่งขันที่มีกฎเกณฑ์ หากเป็นเกมวิทยาศาสตร์ต้องใช้ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์เข้ามาเกี่ยวข้องช่วยให้ผู้เรียนสนุก ตื่นเต้น มีส่วนร่วมและกระตุ้นให้เรียนรู้ ช่วยพัฒนาทักษะแก้ปัญหา สื่อสารการฟัง ความร่วมมือซึ่งกันและกัน ผู้สอนสามารถใช้เกมในการเสริมแรง ทบทวน สอนข้อเท็จจริงทักษะและมนทัศน์ ส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง ทำให้ผู้เรียนสนใจบทเรียน ผู้เรียนอ่อนและเก่งสามารถทำงานร่วมกันได้ดีทำให้ผู้เรียนอ่อนเกิดกำลังใจในการเรียนมากขึ้น ทั้งอาจใช้เป็นการประเมินผลการเรียนรู้อย่างไม่เป็นทางการ เกมมีหลายประเภท อาทิเช่น การจับคู่การทายคำ โดมิโน ปริศนาอักษรไขว้ และไฟ เป็นต้น

3. การแสดงบทบาทสมมติ (Role Playing) เป็นกลวิธีที่ดีมาก เมื่อผู้สอนต้องการสำรวจความเข้าใจทัศนะ เจตคติทางวิทยาศาสตร์ หรือต้องการให้ผู้เรียนรู้ชัดว่าบุคคลที่อยู่ในสถานการณ์หนึ่งๆ นั้นรู้สึกอย่างไร และเพื่อเป็นการให้ข้อมูลสำหรับอภิปรายต่อไป โดยจัดให้มีการแสดงในสถานการณ์ที่คล้ายชีวิตจริง ผู้เรียนสวมบทบาทเป็นผู้เกี่ยวข้องที่อยู่ในสถานการณ์นั้นเช่น เป็นตัว

ประวัติศาสตร์ของวิทยาศาสตร์ ทั้งนักวิทยาศาสตร์ นักข่าว ผู้ป่วย ผู้มีอำนาจในการตัดสินใจ ตัวละครแสดงความคิดเห็นและสนทนาเกี่ยวกับจริยธรรมของการทดลองหรือการทดลองที่ไม่ได้ รับความยินยอมจากมหาชน เป็นต้น



4. การแสดงละคร (Drama) คล้ายคลึงกับการแสดงบทบาทสมมติ กล่าวคือ เป็นวิธีการที่ผู้เรียนเป็นผู้แสดงบทบาทตามที่ได้รับ ทำให้ผู้เรียนมีความเข้าใจในเรื่องราวที่แสดงแต่ใช้เวลามากกว่าบทบาทสมมติ จึงเหมาะสำหรับใช้สอนในเนื้อหาที่ยาก

5. การใช้กรณีศึกษา (Case Study) เป็นวิธีหนึ่งที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนรู้จักวิเคราะห์สถานการณ์แวดล้อมเฉพาะเรื่อง “กรณี” อาจเป็นเรื่องสมมติขึ้นหรือชีวิตจริงที่อธิบายสิ่งที่เกิดขึ้นในชุมชน มักจะเกี่ยวกับปัญหาที่ผู้หนึ่งหรือหลายคนกำลังประสบอยู่ การใช้กรณีจะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนร่วมพิจารณาแสดงความรู้สึกเพื่อสรุปปัญหา แนวคิดและแนวทางแก้ปัญหา การประยุกต์ความรู้เดิม สร้างความเชื่อมั่นว่าการตัดสินใจของตนเองมีความสำคัญและเชื่อถือได้ และสร้างแรงจูงใจที่จะเรียนสิ่งอื่นต่อไป

6. การสอนโดยใช้สถานการณ์จำลอง (Simulation Techniques) หมายถึง การสอนที่มีการเลียนแบบสภาพเหตุการณ์ หรือสมมติสถานการณ์ให้มีความคล้ายคลึงกับเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในชีวิตจริงและสอดคล้องกับเนื้อหาในบทเรียน จากนั้นเสนอเป็นกิจกรรมการสอน เพื่อให้ผู้เรียนได้ทดลองฝึกปฏิบัติ ออกความคิดเห็น หรือตัดสินใจเลือกแนวทางแก้ปัญหาจากสถานการณ์นั้น ทำให้ผู้เรียนมีประสบการณ์ในสภาพที่ใกล้เคียงกับความเป็นจริงมากที่สุด ซึ่งวิธีการนี้จะทำให้ผู้เรียนสามารถสร้างความเข้าใจหลักการทางวิทยาศาสตร์และกระบวนการต่างๆ ที่ไม่เห็นเป็นรูปธรรม ผู้เรียนมีความรู้สึกร่วมต่อเหตุการณ์ได้ดี อีกทั้งยังสามารถถ่ายโยงการเรียนรู้ไปสู่การปฏิบัติจริงได้ต่อไป โดยผู้สอนต้องเตรียมอุปกรณ์ บัตรกำหนดบทบาท และสถานที่ ตลอดจนกล่าวนำและอธิบายบทบาทของผู้เรียนให้เข้าใจตรงกัน ลักษณะของสถานการณ์จำลองที่ดีจะต้องมีความเที่ยงตรง ที่จะสามารถใช้เป็นตัวแทนของสถานการณ์ในชีวิตจริง รวมทั้งมีความครอบคลุม ต่อสิ่งสำคัญที่ควรเน้นเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในชีวิตที่สามารถทำให้ผู้เรียนเข้าใจได้ง่าย ไม่ซับซ้อนเกินไป เป็นประโยชน์ต่อการทดลองที่ผู้เรียนสามารถทดลองอภิปราย สรุปได้และต้องมีส่วนสำคัญที่เชื่อมโยงให้นำไปใช้ในชีวิตจริงได้

7. การอ่านที่กระตือรือร้น (Active Reading) เป็นกลวิธีการอ่านอย่างมีประสิทธิภาพ ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจเรื่องที่อ่านได้ดีขึ้น ไม่ใช่การอ่านอย่างคร่าวๆ หรืออ่านไปเรื่อยๆ เหมือนการอ่านทั่วไป แต่เป็นการอ่านที่มีวัตถุประสงค์ เพื่อหาคำตอบหรือตั้งคำถาม โดยประมวลความคิดจากสิ่งที่อ่านเพื่อให้มั่นใจว่าผู้เรียนได้รับสาระจากการอ่านอย่างต่อเนื่อง ทั้งได้ใช้วิจารณ์ญาณพินิจวิเคราะห์เรื่องที่อ่าน เป็นการอ่านเนื้อหาอย่างสนใจ และก่อให้เกิดความสนใจค้นคว้าเพิ่มเติมด้วยตัวผู้เรียนเอง โดยใช้เทคนิคต่างๆ ที่ช่วยส่งเสริมผู้เรียนในการอ่านและทำความเข้าใจเนื้อหาทางวิทยาศาสตร์ได้ ดังนี้

7.1 การเน้นคำ (Emphasizing) เป็นกิจกรรมที่ให้ผู้เรียนเลือกคำ วลี ประโยคหรือข้อมูลออกจากเนื้อหาที่กำหนด เพื่อกระตุ้นผู้เรียนให้เห็นคำหลักหรือมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ที่สำคัญ ทำได้หลายวิธี เช่น ชิดเส้นใต้ ระบายสี วงรอบข้อมูล เป็นต้น

7.2 การเว้นคำ (Closing) เป็นกิจกรรมเชิงคาดคะเน โดยลบคำที่สำคัญ (Keyword) ในเนื้อหาออกบางส่วน แล้วให้ผู้เรียนเติมเนื้อหาให้สมบูรณ์ ผู้สอนอาจกำหนดคำสำหรับเติมหรือไม่กำหนดก็ได้

7.3 การเรียงลำดับ (Sequencing) เป็นกิจกรรมตัดแบ่งเนื้อหาความรู้ออกเป็น ส่วนๆ สลับละกัน แล้วให้ผู้เรียนจัดเรียงลำดับเชิงเหตุผลของเหตุการณ์ตามเนื้อหาให้ถูกต้อง

7.4 การระบุชื่อ (Labeling) ให้ผู้เรียนตัดชิ้นส่วนของข้อความที่เตรียมให้ แล้วนำไป

 แผนภาพที่กำหนดเพื่อตรวจสอบความรู้ที่ถูกต้องในการค้นหาชื่อ หรือคำที่เหมาะสมกับแผนภาพ และใช้แผนภาพเป็นเครื่องมือช่วยจำและแยกแยะเนื้อหา การเขียน

8. แผนภาพ (Drawing Diagrams) ให้ผู้เรียนเขียนแผนภาพหรือแผนภูมิลำดับความคิดจากเนื้อหาที่อ่าน เพื่อช่วยให้ผู้เรียนมองเห็นภาพ ตรวจสอบและบันทึกความเข้าใจในข้อที่ที่กำหนดให้อ่าน อ่านเนื้อความแล้วตั้งคำถาม (Devising Question) ผู้สอนเตรียมเนื้อหาให้ผู้เรียนอ่าน แล้วตั้งคำถามแลกเปลี่ยนคำถามกัน เพื่อค้นหาคำตอบ หรืออภิปรายร่วมกับการผสมภาพหรือสัญลักษณ์กับคำ (Pictogram) เป็นการแลกเปลี่ยนคำถามหรือพยัญชนะบางตัวของข้อมูลให้เป็นรูปภาพ หรือสัญลักษณ์แทน ผู้เรียนทำความเข้าใจข้อมูลที่กำหนดจากการอ่านเรียงลำดับภาพสัญลักษณ์และคำต่างๆ คล้ายปริศนาภาพ เป็นกิจกรรม ที่ทำให้ผู้เรียนสนุก กระตุ้นการอ่าน การเก็บข้อมูลและคัดเลือกข้อมูล

9. การเขียนที่กระตือรือร้น (Active Writing) เป็นกลวิธีกระตุ้นให้ผู้เรียนแสดงออกเชิงความรู้ความเข้าใจทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้เทคนิคต่างๆ ที่ช่วยส่งเสริมผู้เรียนในการเขียน ดังนี้

9.1 บันทึกประจำวัน (Dairy) เป็นกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนสะท้อนการเรียนรู้ของตนเองอย่างอิสระโดยสื่อสารแนวความคิดของตนเองด้วยการเขียน

9.2 รายงานหนังสือพิมพ์ (Newspaper Reports) เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนเขียนสาระเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในรูปของบทความ บทสัมภาษณ์ สำหรับตีพิมพ์ในหนังสือพิมพ์ หรือเลือกบทความจากวารสาร หนังสือพิมพ์ เพื่อนำมาเขียนรายงานข้อเท็จจริงหรือประเด็นทางวิทยาศาสตร์

9.3 การเขียนร้อยแก้ว โคลง กลอน (Phrase and Poet) เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสร้างสรรค์งานเขียนที่นำไปสู่มนต์ทัศน์หรือการวิเคราะห์ข้อเท็จจริงทางวิทยาศาสตร์ การบรรยายประสบการณ์หรือความรู้สึกของผู้เรียน การเขียนรายงานโครงการ หรือรายงานการทดลองทางวิทยาศาสตร์

9.4 บทละคร (Drama) ผู้สอนอาจใช้เทคนิคการเขียนบทละครโดยใช้เนื้อหาทางวิทยาศาสตร์เป็นหลัก ให้ผู้เรียนเขียนสะท้อนความรู้ แนวคิด ความคิดเห็น ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

9.5 การเขียนจดหมาย (Letter) เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสื่อสารสิ่งที่ได้เรียนรู้ โดยการเขียนจดหมายโต้ตอบกับผู้ใกล้ชิด หรือนักวิทยาศาสตร์ เพื่อทบทวน พัฒนาและเสริมความเข้าใจ มโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์

9.6 การนำเสนอ (Presentation) เป็นการรายงานผลการค้นคว้าของผู้เรียนให้ผู้อื่นทราบ อาจอยู่ในรูปแบบของการทำโปสเตอร์ แผ่นพับ

10. การทำงานกลุ่ม (Small Group Work) เป็นกิจกรรมที่จัดให้ผู้เรียนทำงานกลุ่มย่อยๆ พุดคุยแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและพัฒนาทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น วิธีนี้จะประสบผลเมื่อผู้เรียนมีเวลาสะท้อนความคิดในสิ่งที่เรียนหรือประสบการณ์ที่ได้รับและเมื่อผู้สอนชี้จุดสำคัญของกิจกรรม

ปรีชาญ เดชศรี (2545 : 53-55) จัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบกระตือรือร้น แบ่งออกเป็น 2 ลักษณะคือ การจัดการเรียนการสอนแบบกระตือรือร้น สำหรับนักเรียนเป็นรายบุคคล เป็นคู่และเป็นกลุ่ม รวมทั้งหมด 5 แบบ ดังนี้

แบบที่ 1 การฝึกหัดเป็นรายบุคคลทั้งการเรียน การโต้ตอบและการคิด การให้ทำ
 รมเหล่านี้มีเป้าหมายเพื่อเพิ่มความรู้ความจำในเรื่องที่กำลังเรียนอยู่ มีการให้ข้อมูลป้อนกลับ
 ให้กับนักเรียนและนักเรียนมีโอกาสสำรวจตรวจสอบตนเองทั้งความรู้ เจตคติและคุณค่าของการ
 เรียนรู้



1. การหยุดเพื่อทำความเข้าใจ วิธีนี้จะใช้เมื่อบรรยายไปแล้วประมาณ 10-15 นาทีให้ผู้สอนหยุดพักแล้วให้นักเรียนความเข้าใจกับเรื่องที่เรียนมาช่วยให้นักเรียนได้ซักถามปัญหาและทำความเข้าใจกับเนื้อหาที่เป็นช่วงสั้นๆ ความเข้าใจที่เกิดขึ้นจะช่วยส่งผลให้การเรียนรู้เรื่องต่อไปทำได้ง่ายขึ้น

2. การให้เขียนสรุปเมื่อเรียนจบ นักเรียนแต่ละคนเขียนสรุปความรู้ที่ได้พร้อมกับส่งให้ครูตรวจสอบว่านักเรียนเข้าใจมากน้อยเพียงใด เพื่อจะได้เข้าถึงพื้นความรู้ที่ผ่านมาและนำไปเชื่อมโยงกับความรู้ที่จะได้ใหม่ในช่วงต่อไปด้วยวิธีนี้จะทำให้นักเรียนได้เรียนรู้อย่างต่อเนื่อง

3. ให้นักเรียนเขียนเรื่องที่เข้าใจดีที่สุดและน้อยที่สุด ก่อนจบแต่ละชั่วโมงสอนให้เวลานักเรียนประมาณ 5 นาที เพื่อเขียนข้อความสั้นๆ สรุปเรื่องที่เข้าใจได้มากที่สุดหรือดีที่สุดและเรื่องที่เข้าใจได้น้อยที่สุด ผลจากการเขียนจะช่วยให้นักเรียนมีโอกาสดำเนินการทำความเข้าใจและทบทวนในเรื่องที่เรียนในทันทีทันใด

4. การตอบสนองต่อการสาธิตของครู เมื่อครูนำเสนอกิจกรรม หรือการสาธิตใดๆ จบแล้วในทันที ให้นักเรียนเขียนข้อความสั้นๆ เพื่อแสดงความคิดเห็นต่อการสาธิตของครูเพื่อเปิดโอกาสการให้นักเรียนได้คิดวิเคราะห์และให้ข้อมูลป้อนกลับครูว่านักเรียนได้เรียนรู้อะไรบ้างอย่างไร มากกว่าที่เป็นกิจกรรมเพื่อความสนุกสนาน

5. การบันทึกประจำวัน (หรือสัปดาห์) ครูตั้งประเด็นหรือคำถามหรือปัญหาที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่กำลังเรียนอยู่หรือน่าสนใจเพื่อให้นักเรียนไปอ่านค้นคว้าและเขียนในรูปของการบันทึกประจำวัน ทั้งนี้ครูจะต้องเก็บบันทึกและตรวจเป็นระยะเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนตื่นตัวและในเวลาเดียวกันก็เป็นข้อมูลป้อนกลับให้แก่นักเรียนด้วย

6. การตั้งคำถามสั้นๆ เมื่อเริ่มต้นเรียนให้นักเรียนแต่ละคนร่วมกันตั้งคำถามและเขียนบนกระดาน แล้วให้เวลานักเรียน 1-2 นาที เพื่อตอบหรืออภิปรายเกี่ยวกับปัญหานั้นการตอบหรืออภิปรายเช่นนี้จะช่วยให้นักเรียนได้เรียนรู้ว่าเรื่องที่จะเรียนหรือเรื่องที่สนใจคืออะไร

แบบที่ 2 กิจกรรมที่เกี่ยวกับคำถามและคำตอบกิจกรรมนี้มีเป้าหมายเพื่อเพิ่มความเข้าใจแก่นักเรียนในเรื่องที่จะเรียนรู้และส่งเสริมให้นักเรียนเกิดความคิดวิเคราะห์วิจารณ์ กระตุ้นให้นักเรียนได้สร้างข้อสรุปด้วยตนเองให้ข้อมูลป้อนกลับในทันทีทันใดต่อการเรียนรู้ของนักเรียน

1. ให้เวลารอคำตอบ เมื่อถามคำถามแล้วต้องให้เวลาคิดอย่างเพียงพอก่อนให้แสดงคำตอบโดยคำนึงตัวนักเรียนทุกตัวเป็นสำคัญต้องเปิดโอกาสให้นักเรียนทุกคนได้คิดและตอบคำถามไม่ใช่เฉพาะนักเรียนเก่งหรือที่กล้าแสดงออกเมื่อถามแล้วรอจนนักเรียนคิดได้จึงให้ยกมือตอบ

2. ให้นักเรียนในห้องเรียนตอบคำถามเองเมื่อถามคำถามและนักเรียนตอบคำถาม โดยครูไม่ต้องทวนคำตอบอีก แต่ให้นักเรียนทำความเข้าใจเองหรือซักถามผู้ตอบจนเข้าใจชัดเจนเพราะถ้าครูทวนคำตอบอยู่เสมอจะทำให้ไม่สนใจคำตอบจากเพื่อน แต่รอสรุปคำตอบจากครูหรือถ้านักเรียนตอบไม่ชัดเจนและไม่มีความเข้าใจซักถาม ครูอาจถามคำถามที่เกี่ยวข้องกันเพื่อเพิ่มความชัดเจนอีกก็ได้

3. ส่งเสริมให้ฟังอย่างตั้งใจ เมื่อนักเรียนคนหนึ่งตอบคำถามแล้ว ให้เลือกนักเรียนอีกคนหนึ่งสรุปความรู้ที่ได้จากคำตอบของเพื่อนโดยใช้คำตอบของตนเอง

4. การเลือกสุ่มปัญหาหรือเรื่องที่ต้องการทำความเข้าใจ ให้นักเรียนเขียนปัญหาร้องที่ต้องการทำความเข้าใจมากที่สุดลงในกระดาน แล้วรวบรวมไว้ในที่เดียวกัน จากนั้นสุ่มจับ



5. การทดสอบแบบสั้นๆ ให้นักเรียนแต่ละคนเขียนข้อสอบของตนเองเพื่อรวบรวมไว้ทำเป็นแบบทดสอบต่อไป

แบบที่ 3 การให้ข้อมูลป้อนกลับในทันทีทันใดวิธีนี้จะก่อให้เกิดข้อมูลป้อนกลับในทันทีแก่ครูเกี่ยวกับการเรียนรู้ของนักเรียนเป็นการเพิ่มพูนความรู้ในเรื่องที่กำลังเรียนและส่งเสริมให้เกิดการคิดวิเคราะห์วิจารณ์

1. การให้สัญญาณมือ เมื่อมีคำถามหรือปัญหาแล้วให้นักเรียนตอบใช้สัญญาณมือที่ได้ตกลงกันไว้โดยไม่ต้องส่งเสียง เช่น ข้อสอบแบบ 4 ตัวเลือก อาจกำหนดให้แต่ละนิ้วแทนข้อของตัวเลือกและวางมือไว้กับอกของตัวเอง วิธีนี้จะมีเฉพาะครูที่เห็นคำตอบของคนอื่นซึ่งจะช่วยให้ครูได้ประเมินผลการเรียนของนักเรียนได้ทันที

2. ป้ายกระดาษ ให้คำถามหรือปัญหาแก่นักเรียนโดยเขียนบนป้ายกระดาษแล้วนักเรียนตอบคำถามโดยใช้สัญญาณมีการกระตุ้นให้เกิดการคิดวิเคราะห์วิจารณ์ กิจกรรมเหล่านี้เมื่อปฏิบัติแล้วจะช่วยในเรื่อง การส่งเสริมให้เกิดทักษะการคิดวิเคราะห์วิจารณ์ กระตุ้นให้เด็กได้สร้างความรู้ด้วยตนเองและเพิ่มความสามารถในการแสดงออกและการประยุกต์ใช้ความรู้จากบทเรียน

แบบที่ 4 กิจกรรมเป็นคู่เกี่ยวข้องกับนักเรียนสองคนที่ทำกิจกรรมร่วมกันผลการทำกิจกรรมจะส่งเสริมให้เกิดทักษะการคิดวิเคราะห์วิจารณ์ เพิ่มความคิดระดับสูง กระตุ้นให้นักเรียนได้สร้างความรู้ด้วยตนเอง กระตุ้นให้นักเรียนได้สำรวจตรวจสอบเจตคติและคุณค่าที่เกิดขึ้นกับตนเอง ส่งเสริมให้นักเรียนรับฟังและพิจารณาแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกัน

1. การอภิปราย ให้นักเรียนแลกเปลี่ยนการบันทึกกับเพื่อนที่นั่งติดกันและกำหนดบทบาทหน้าที่ของแต่ละคนในการทำกิจกรรมคู่ เช่น เป็นผู้ถามหรือผู้ตอบ หรือทั้งสองคนอภิปรายร่วมกัน

2. การเปรียบเทียบสมุดบันทึกหรือใช้สมุดบันทึกร่วมกัน นักเรียนบางคนมีทักษะการจัดบันทึกอยู่ในระดับต่ำ วิธีการที่ช่วยเพิ่มทักษะการจัดบันทึกคือวิธีการเลียนแบบการจดบันทึกของผู้ที่มีทักษะหรือการเปรียบเทียบกัน ผู้สอนอาจหยุดการสอนชั่วคราวเพื่อตรวจสอบหัวข้อหรือสาระสำคัญ โดยให้นักเรียนแลกเปลี่ยนกันอ่านบันทึก

3. ประเมินผลงานของผู้อื่น นักเรียนแต่ละคนทำงานทำได้รับมอบหมายและให้ส่งงานชุดหนึ่งกับครูผู้สอนและอีกชุดส่งให้เพื่อนประเมินผลงาน โดยครูจะกำหนดแนวทางในการประเมิน

แบบที่ 5 กิจกรรมเป็นกลุ่มการทำกิจกรรมทดลองหรือทำปฏิบัติการร่วมกันกิจกรรมนี้เกี่ยวข้องกับนักเรียน 3-5 คน ที่ทำกิจกรรมเป็นกลุ่มการทำกิจกรรมกลุ่มจะช่วยพัฒนาการเรียนรู้และทำกิจกรรมเป็นกลุ่มกระตุ้นทักษะการคิดวิเคราะห์วิจารณ์ เพิ่มพูนความคิดระดับสูง เร่งเร้าให้เกิดความรู้ ความคิดด้วยตนเองและเร่งเร้าให้นักเรียนได้สำรวจตรวจสอบเจตคติและคุณค่าของตนเอง

1. การทำกิจกรรมร่วมกันเป็นกลุ่ม (3-5 คน) ตั้งคำถามหรือปัญหาหลายๆ ประเด็นเพื่อร่วมกันทำในแต่ละกลุ่มและให้หมุนเวียนคำถามกันไปทั่วห้องเพื่อหาคำตอบหรือถามคำถามใหม่ จากนั้นให้นักเรียนแสดงผลงานกับทั้งห้องและให้นักเรียนอภิปรายถึงแนวทางที่เป็นไปได้ของคำตอบที่เสนอ

2. งานกลุ่มบนกระดานดำ ให้นักเรียนทั้งกลุ่มแสดงวิธีแก้ปัญหาค้นคว้ายาก

3. การทบทวน ให้นักเรียนในห้องเป็นกลุ่มๆ แก้ปัญหาร่วมกัน เพื่อทบทวนความรู้ที่เรียนมาเมื่อแก้ปัญหาภายในกลุ่มแล้วจึงให้แก้ปัญหาค้นคว้าขั้นเรียนและเพื่อนในกลุ่มร่วมกันอภิปราย



4. การทำแผนผังแนวคิด เป็นวิธีหนึ่งที่แสดงการเชื่อมโยงระหว่างแนวคิดที่จะเรียนรู้ในห้องเรียนนักเรียนจะได้เรียนรู้วิธีการเชื่อมโยงแนวคิดจะมีความซับซ้อนและเป็นได้หลายแนวทาง

5. Jigsaw Group ให้แต่ละกลุ่มศึกษาเรื่องใดเรื่องหนึ่งจนเข้าใจ แล้วแยกไปตั้งกลุ่มใหม่ที่สมาชิกมาจากกลุ่มที่ไม่ซ้ำกัน ต่อจากนั้นจึงให้สมาชิกแต่ละคนเผยแพร่ความรู้ที่มีแก่สมาชิกกลุ่มที่รวมกันใหม่จนครบทุกคน

6. การแสดงสถานการณ์สมมติ ให้นักเรียนแต่ละคนแสดงสถานการณ์สมมติที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาที่เรียน ผลจากการแสดง จะช่วยให้นักเรียนเข้าใจแนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

7. การระดมความคิดด้วยการเขียน ให้สมาชิกของกลุ่มระดมความคิดและเขียนแนวคิด ประเด็นหรือหัวข้อที่ได้เรียนมาแล้วลงบนกระดาษ โดยเขียนทีละคนและไม่ให้ซ้ำกันผลที่ได้จะแสดงถึงความรู้และความเข้าใจในเรื่องนั้นๆ

8. การเล่นเกม เป็นกิจกรรมที่เหมาะสมสำหรับการเรียนการสอนเรื่องที่เข้าใจได้ยากและมีหลายแนวคิดอยู่ด้วยกัน

9. การอภิปรายแบบมีผู้นำเสนอ เป็นกิจกรรมที่เหมาะสมสำหรับการนำเสนอของกลุ่มใดกลุ่มหนึ่งในเรื่องที่ได้รับมอบหมายต่อเพื่อนร่วมห้อง

10. การโต้ว่าที่ เป็นวิธีการที่วิธีหนึ่งที่ส่งเสริมให้ผู้แสดงออกได้คิดและนำเสนอข้อมูลที่จัดกระทำแล้ว การโต้ว่าที่จะมีทั้งฝ่ายเสนอที่ทำหน้าที่สนับสนุนและฝ่ายโต้แย้ง

ทวีวัฒน์ วัฒนกุลเจริญ (2545 : 1-2) ได้เสนอรูปแบบการจัดการเรียนแบบกระตือรือร้นในการเรียนประกอบด้วยกิจกรรมต่าง ๆ ดังนี้

1. จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนศึกษาด้วยตนเอง เพื่อให้เกิดประสบการณ์ตรงกับการแก้ปัญหาตามสภาพจริง (Authentic Situation)

2. จัดกิจกรรมเพื่อให้ผู้เรียนได้กำหนดแนวคิด การวางแผน การยอมรับการประเมินผล และการนำเสนอผลงาน

3. บูรณาการเนื้อหาหลายวิชา เพื่อเชื่อมโยงความเข้าใจวิชาต่างๆ ที่แตกต่างกัน

4. จัดบรรยากาศในชั้นเรียนให้เอื้อต่อการทำงานร่วมกับผู้อื่น (Collaboration)

5. ใช้กลวิธีของกระบวนการกลุ่ม (Group Processing)

6. จัดให้มีการประเมินผลโดยกลุ่มเพื่อน (Peer Assessment)

กล่าวโดยสรุป การจัดการเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติเป็นวิธีการสอนที่ให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเองและทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ เช่น การอภิปรายกลุ่ม การเล่นเกม การทดลอง การแสดงบทบาทสมมติ การทำงานกลุ่ม เป็นต้น

3. ลักษณะการเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติ

ศักดา ไซกิจภิญโญ (2548 : 1) ได้กล่าวถึงการเรียนรู้แบบ Active Learning ไว้ว่า Active Learning ประกอบไปด้วยลักษณะต่อไปนี้

1. ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้

2. ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง

3. ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะการคิดขั้นสูง คือ วิเคราะห์ สังเคราะห์และประเมินผล

4. ผู้เรียนมีทัศนคติอยากเรียนรู้ เช่น กระตือรือร้นในการเข้าร่วมกิจกรรม



บัญญัติ ชำนาญกิจ (2549 : 1-7) ได้อธิบายลักษณะของการจัดการเรียนการสอน วิทยาศาสตร์แบบ Active Learning สรุปได้ดังนี้

1. นักเรียนได้เรียนรู้ร่วมกัน
2. นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้
3. นักเรียนได้พัฒนาทักษะการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองอย่างอิสระ
4. นักเรียนอ่าน ฟัง คิด และเขียนอย่างกระตือรือร้น
5. นักเรียนได้พัฒนาทักษะกระบวนการคิดขั้นสูง คือ คิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์และ

คิดแก้ปัญหา

6. นักเรียนมีทัศนคติที่ดีต่อการเรียนรู้ กระตือรือร้นในการเข้าร่วมกิจกรรม
7. ความรู้เกิดจากประสบการณ์และสร้างความรู้โดยนักเรียน
8. ครูเป็นเพียงผู้อำนวยความสะดวกให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้

กล่าวโดยสรุป เป็นการเรียนรู้ที่ผู้เรียนได้รับผิดชอบและมีส่วนร่วมต่อการเรียนรู้ของตนเอง อย่างตื่นตัวโดยการลงมือปฏิบัติกิจกรรม สำรวจ ตรวจสอบ คิดวิเคราะห์ แก้ปัญหด้วยตนเอง มีการเรียนรู้ร่วมกันมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคม และให้นักเรียนได้แสดงออกเกี่ยวกับการพูด (Talk) การฟัง (Listen) การอ่าน (Read) การเขียน (Write) และการสะท้อน (Reflect) ความรู้สึกความคิดเห็นจาก ความรู้ที่นักเรียนได้เรียนรู้ไปแล้ว

4. บทบาทของผู้สอนและผู้เรียนในการเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติ

4.1 บทบาทของผู้สอน

ณัชชน แก้วชัยเจริญกิจ (2550 : 27-28) ได้กล่าวถึงบทบาทของครูผู้สอนในการจัด กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทางของ Active Learning ดังนี้

1. จัดให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนการสอน กิจกรรมต้องสะท้อนความต้องการในการพัฒนาผู้เรียนและเน้นการนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตจริงของผู้เรียน
2. สร้างบรรยากาศของการมีส่วนร่วมและการเจรจาโต้ตอบที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ที่ดีกับผู้สอนและเพื่อนในชั้นเรียน
3. จัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้เป็นพลวัต ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในทุกกิจกรรมรวมทั้งกระตุ้นให้ผู้เรียนประสบความสำเร็จในการเรียนรู้
4. จัดสภาพการเรียนรู้แบบร่วมมือ ส่งเสริมให้เกิดการร่วมมือในกลุ่มผู้เรียน
5. จัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้ท้าทายและให้โอกาสผู้เรียนได้รับวิธีการสอนที่หลากหลาย

6. วางแผนเกี่ยวกับเวลาในการจัดการเรียนการสอนอย่างชัดเจน ทั้งในส่วนของเนื้อหา และกิจกรรม

7. ครูผู้สอนต้องใจกว้าง ยอมรับในความสามารถในการแสดงออก และความคิดของนักเรียน

พูนสุข อุดม (2554 : 320-321) ได้กล่าวถึงบทบาทของครูผู้สอนในการจัดกิจกรรม

เรียนรู้ตามแนวทางของ Active Learning ดังนี้



Mahasarakham University

1. กระตุ้นให้นักเรียนมีความรับผิดชอบในการเรียนรู้

2. เปิดโอกาสและส่งเสริมให้นักเรียนได้คิดด้วยตัวของเขาเอง

3. ให้นักเรียนได้มีโอกาสในการเรียนรู้ด้วยวิธีการที่หลากหลาย

4. กระตุ้นและส่งเสริมให้นักเรียนทำกิจกรรมต่างๆ เพื่อนำไปสู่สถานการณ์การเกิดการเรียนรู้ที่กระตือรือร้น

กล่าวโดยสรุป บทบาทของผู้สอนในการจัดการเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติ ผู้สอนต้องจัดการเรียนการสอนแบบเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ จัดบรรยากาศในห้องเรียนให้เอื้อต่อการจัดการเรียนรู้ เน้นให้เด็กมีส่วนร่วมในการเรียนการสอน

4.2 บทบาทของผู้เรียน

Ewell (1997 : 6) การเรียนรู้แบบ Active Learning เกิดขึ้นเมื่อนักเรียนผู้เรียนแบบกระตือรือร้นไม่ใช่ผู้รับความรู้แต่เป็นผู้สร้างการเรียนรู้ของตนเองและมีพฤติกรรมที่สามารถตรวจสอบตามที่ อีเวลล์ กล่าวไว้ ดังนี้

1. พฤติกรรมการมีส่วนร่วม ผู้เรียนจะมีส่วนร่วมในการเรียนรู้อย่างกระตือรือร้นตอบสนองต่อการเรียนรู้และเข้าไปเกี่ยวข้องกับผูกพันกับกิจกรรมต่างๆ

2. มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ผู้เรียนจะนำเสนอการแก้ปัญหาพร้อมข้อเสนอแนะต่างๆ นำความคิดใหม่เข้าไปใส่ไว้ในหัวข้อที่จะศึกษาและสามารถสร้างความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่เคยเรียนรู้มาแล้วให้เข้ากับสภาพแวดล้อมใหม่ได้

3. ผู้ก้มด้อยู่กับการเรียนรู้ ผู้เรียนสามารถประยุกต์ใช้ยุทธศาสตร์การเรียนรู้ในสถานการณ์เรียนรู้ที่กำหนดให้ได้

4. การสร้างความรู้ ในกรณีนี้แทนที่ผู้เรียนจะรับข้อมูลข่าวสารอย่างเฉื่อยชา การมอบหมายงานของผู้สอนเป็นการทำให้ผู้เรียนเข้าใจและเรียนรู้กล่าวว่าคือ สามารถสร้างความรู้ด้วยตนเอง

พูนสุข อุดม (2554 : 320-321) ได้กล่าวถึงบทบาทของผู้เรียนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทางของ Active Learning ดังนี้

1. บทบาทนักเรียน : Active Learning
2. มีส่วนร่วมอย่างแท้จริงในการเรียนรู้
3. ลงมือทำงานด้วยตนเอง
4. ทดสอบความคิดของตนเอง
5. วางแผนและออกแบบการทดลองของตนเอง
6. ประเมินผลงานของตนเอง
7. ลงมือแก้ปัญหาด้วยตนเอง
8. ร่วมอภิปรายโดยอาศัยกระบวนการกลุ่ม
9. นำเสนอผลการเรียนรู้ต่อเพื่อนร่วมชั้น
10. สะท้อนเกี่ยวกับงานที่ได้ทำสำเร็จแล้ว

กล่าวโดยสรุป บทบาทของผู้เรียน ผู้เรียนต้องเป็นผู้ปฏิบัติ มีส่วนร่วมในการเรียน มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ สามารถสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองลงมือปฏิบัติและแก้ปัญหาด้วยตนเอง



กลวิธีการเรียนรู้แบบ KWL

1. ความหมายของกลวิธีการเรียนรู้แบบ KWL

ทิศพร เกตุถนอม (2547 : 29) กล่าวว่า วิธีการเรียนรู้แบบ KWL หมายถึง กลวิธีการสอนเพื่อความเข้าใจและการสรุปความที่มีขั้นตอนเป็นกระบวนการโดยมีตัวย่อต่างๆ ดังนี้

K = Know	หมายถึง ความรู้ที่มีอยู่แล้ว
W = Want to Know	หมายถึง สิ่งที่ต้องการรู้
L = Learned	หมายถึง สิ่งที่อยู่หลังจากเรียนแล้ว

มนิรัตน์ สุขโชติรัตน์ (2548 : 154) กล่าวถึงวิธีการสอนแบบ เค ดับบลิว แอล (KWL) ว่าเป็นกลวิธีที่ช่วยกระตุ้นความรู้เดิมก่อนอ่านบทอ่านและทบทวนความรู้หลังจากอ่านบทอ่านแล้ว ซึ่งจะช่วยให้ความทรงจำของผู้เรียนคงทนระดับหนึ่ง KWL ใช้แทนความหมายต่อไปนี้

K What I Know.	: ฉันรู้อะไรบ้าง
W What I What to Find Out.	: ฉันต้องการค้นพบอะไร
L What I Have Learned.	: ฉันได้เรียนรู้อะไรไปแล้ว

สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ (2551 : 88) ได้ให้ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบ KWL ว่าเป็นกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนมีทักษะกระบวนการอ่านซึ่งสอดคล้องกับทักษะการคิดอย่างรู้ตัวว่าตนคิดอะไร มีวิธีการคิดอย่างไร สามารถตรวจสอบความคิดของตนเองได้และสามารถปรับเปลี่ยนกลวิธีการคิดของตนได้ โดยผู้เรียนจะได้รับการฝึกให้ตระหนักในกระบวนการทำความเข้าใจตนเอง มีการวางแผน ตั้งจุดมุ่งหมาย ตรวจสอบความเข้าใจของตนมีการจัดระบบข้อมูลเพื่อการดึงมาใช้ภายหลังได้อย่างมีประสิทธิภาพ สรุปได้ว่า วิธีการเรียนรู้แบบ KWL เป็นวิธีการเรียนรู้ที่ฝึกการคิดอย่างรู้ตัวว่าตนกำลังคิดอะไร มีวิธีการคิดอย่างไร และสรุปความที่มีขั้นตอนสามารถตรวจสอบความคิดของตนเองได้ ซึ่งแบ่งเป็น 3 ขั้นตอน คือ

ขั้น K = Know	หมายถึง ความรู้ที่มีอยู่แล้ว
ขั้น W = Want to Know	หมายถึง สิ่งที่ต้องการรู้
ขั้น L = Learned	หมายถึง สิ่งที่อยู่หลังจากเรียนแล้ว

กล่าวโดยสรุป การจัดการเรียนรู้แบบ KWL เป็นกลวิธีการเรียนรู้เพื่อความเข้าใจช่วยกระตุ้นความรู้เดิมของผู้เรียน และทบทวนความรู้หลังจากที่เรียนแล้ว ซึ่งจะช่วยให้ความทรงจำของผู้เรียนคงทนระดับหนึ่ง

2. การเรียนรู้ด้วยกลวิธีการเรียนรู้แบบ KWL

ทิศพร เกตุถนอม (2547 : 29-31) การจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการเรียนรู้แบบ KWL มีขั้นตอนสำคัญ ดังนี้

1. ขั้น K (What You Know) เป็นขั้นของการเตรียมความรู้พื้นฐานก่อนการอ่าน

เช่น ถ้าจะให้เรียนรู้เรื่อง การอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติ ผู้สอนอาจทบทวนความรู้เดิมเกี่ยวกับเรื่องทรัพยากรธรรมชาติรอบตัว แล้วให้ผู้เรียนช่วยกันระดมสมองในสิ่งที่ผู้เรียนได้เรียนรู้เกี่ยวกับการ



ก่อนที่จะให้ผู้เรียนคัดลอกลงในแผ่นกระดาษแต่ถ้าผู้เรียนคุ้นเคยกับการเขียนแผนผังความคิดแล้ว ครูผู้สอนอาจให้ผู้เรียนแต่ละคนเขียนสิ่งที่ตนรู้เกี่ยวกับหัวข้อที่ผู้สอนจะให้เรียนรู้ด้วยตนเอง

2. ขั้น W (What You Want to Know)

2.1 การตั้งจุดมุ่งหมายในการอ่าน หลังจากให้ผู้สอนกระตุ้นความรู้เดิมของผู้เรียนในขั้น K แล้ว ผู้สอนจะนำผู้เรียนไปสู่ขั้นการตั้งจุดมุ่งหมายในการเรียนรู้ โดยการอ่าน ซึ่งผู้สอนจะใช้คำถามกระตุ้นผู้เรียน เช่น

2.1.1 นักเรียนต้องการรู้อะไรเพิ่มเติมอีกบ้าง ในเรื่องการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติ

2.1.2 ถ้าพวกเราไม่ช่วยกันอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมจะเกิดผลอย่างไร

2.1.3 นักเรียนจะมีวิธีการแนะนำให้เพื่อนๆ หรือผู้อื่นที่เกี่ยวข้องปฏิบัติอย่างไรเกี่ยวกับการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม ฯลฯ

2.2 ผู้เรียนเขียนคำถาม ผู้สอนให้ผู้เรียนเขียนคำถามที่ตนมีลงในกระดาษให้ได้มากที่สุด

2.3 ผู้เรียนหาคำตอบ ผู้สอนให้ผู้เรียนอ่านข้อความที่ผู้สอนเตรียมไว้โดยกระตุ้นให้ผู้เรียนพยายามหาคำตอบในสิ่งที่ตนตั้งคำถามไว้แล้วนั้นในขั้นนี้ผู้สอนอาจดัดแปลงจากการอ่าน เป็นการใช้อธิบายหรือวิธีที่ดีที่ตนก็ได้และจะเป็นการเน้นทักษะอื่นๆ แทนการอ่าน

3. ขั้น L (What You Have Learned) หลังจากให้ผู้เรียนอ่านข้อความแล้วให้ผู้เรียนเขียนคำตอบที่ได้ลงในกระดาษเปล่า รวมทั้งเขียนข้อมูลอื่นๆ ที่ศึกษาเพิ่มเติมได้ แต่ไม่ได้ตั้งคำถามไว้ การบันทึกข้อมูลตามกิจกรรมในขั้น K W และ L นั้น ครูผู้สอนควรให้ผู้เรียนบันทึกโดยใช้ตาราง

4. ขั้นการเขียนสรุปและนำเสนอกิจกรรมในขั้นนี้เป็นกิจกรรมเพิ่มเติมในขั้นตอนหลัก KWL หลังจากผู้เรียนได้เรียนรู้และเขียนข้อมูลความรู้ที่ได้ในขั้น K และ L แล้ว ให้ผู้เรียนนำข้อมูลที่ได้นำมาปรับแผนผังความคิดเดิมที่ผู้เรียนตั้งไว้ในขั้น K ซึ่งอาจจะเป็นการตัดทอน เพิ่มเติม หรือจัดระบบข้อมูลใหม่เพื่อให้ได้แผนผังความคิดที่สมบูรณ์มากยิ่งขึ้น หรืออาจมีกิจกรรมอื่นที่ผู้สอนเห็นว่าเป็นกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้ เช่น การอภิปรายถึงเหตุและผลกระทบในเรื่องสิ่งแวดล้อม

มณีรัตน์ สุขโชติรัตน์ (2548 : 154) ได้เสนอกระบวนการสอน เค ดับเบิลยู แอล (KWL) มีดังต่อไปนี้

1. ขั้นกิจกรรมก่อนการอ่าน

1.1 K “What I Know” : “ฉันรู้อะไรแล้วบ้าง” หรือ “What I Think I Know” : “ฉันคิดว่าฉันรู้อะไร”

1.1.1 ให้นักเรียนสำรวจแบบเรียน 1 บทเรียน

1.1.2 ให้ลองนึกว่าตนเองรู้อะไรบ้างเกี่ยวกับหัวข้อนั้น

1.1.3 เขียนคำตอบไว้บนกระดานดำ

ครูช่วยกระตุ้นความรู้และความรู้เดิมของนักเรียนที่เกี่ยวกับหัวข้อเรื่องของบทอ่าน และเนื้อหาในบทอ่าน โดยตั้งคำถามว่าจากหัวข้อเรื่องนี้นักเรียนเคยทราบเกี่ยวกับอะไรบ้างครูจดไว้บน



านดำ ขณะเดียวกันให้นักเรียนเขียนข้อความดังกล่าวลงในสมุดแบบฝึกหัด กิจกรรมช่วงนี้ชี้ให้เห็นว่าเรารออ่านนั้น นักเรียนไม่ได้เริ่มต้นจากศูนย์ แต่มีความรู้พื้นฐานบางประการที่อาจนำไปช่วยในการที่แนะหรือตีความใบเรื่องที่อ่านได้

1.2 W “What I Want to Find Out” : “ฉันต้องการค้นพบอะไร” หรือ “What I want to Learn” : “ฉันต้องการเรียนรู้อะไรบ้าง” ครูเขียนตัวอักษร W บนกระดานดำ ซึ่งมาจาก “What I want to Learn” โดยถามนักเรียนว่า จากหัวข้อเรื่องดังกล่าวนักเรียนต้องการการเรียนรู้อะไรบ้าง หรือต้องการค้นหาอะไรเพิ่มเติมเกี่ยวกับบทอ่านนี้บ้าง ในขณะเดียวกัน นักเรียนจะบันทึกสิ่งที่นักเรียนต้องการเรียนรู้จากบทอ่านลงในสมุดแบบฝึกหัดในช่องที่ 2 คือช่อง W กิจกรรมนี้จะช่วยให้ นักเรียนกำหนดวัตถุประสงค์ในการอ่านอีกทั้งยังสร้างแรงจูงใจในการอ่านอีกด้วย

2. ขั้นฝึกกิจกรรมระหว่างอ่าน

ครูให้นักเรียนอ่านบทอ่านในแบบเรียน ถ้าเป็นบทอ่านในระดับความยากง่ายปกติ นักเรียนสามารถอ่านเองได้ ครูจึงให้อ่านบทอ่านในใจ แต่ถ้าบทอ่านนั้นยากสำหรับนักเรียน ครูต้องให้ความช่วยเหลือหรืออ่านให้นักเรียนฟัง เพื่อให้เกิดการเรียนรู้จากบทอ่าน หลังจากที่บันทึกสิ่งที่เรียนรู้ไปแล้ว นักเรียนมักต้องการที่จะแลกเปลี่ยนความรู้ระหว่างกันในกลุ่ม ครูอาจจัดอภิปรายหัวข้อนี้

ขั้นนี้เป็นขั้นตรวจสอบความถูกต้องระหว่างความเข้าใจของผู้อ่านกับสิ่งที่อ่านนั้น โดยให้นักเรียนเสาะหาเนื้อหาสาระที่เกี่ยวข้อง เพื่อตอบคำถามที่ผู้เขียนตั้งไว้ตอนต้นหรือตอนท้ายของบทอ่าน และเพื่อไขเนื้อหาสาระที่ต้องการทราบ ตามที่ได้ตั้งจุดประสงค์ของการอ่านในช่อง W หลังจากนั้น ครูต้องกระตุ้นให้นักเรียนคิดวิเคราะห์ว่าบทอ่านแต่ละตอนนั้น ผู้เขียนแสดงแบบแผนการจัดเนื้อหา สาระประเภทใด เพื่อช่วยในการจับและรายละเอียดของบทอ่านแสดงว่าในการอ่านโดยอาศัยความรู้เดิมของนักเรียนประกอบกับความใฝ่รู้ของเขาทำให้นักเรียนได้ฝึกอ่านตีความและตรวจสอบความถูกต้องตลอดเวลาที่อ่าน

3. กิจกรรมหลังการอ่าน

L “What I Have Learned” : ฉันได้เรียนรู้อะไรไปแล้ว

หลังจากการอ่านบทอ่านแล้ว นักเรียนได้รับข้อมูลความรู้ใหม่ หรือเรื่องที่นักเรียนต้องการเรียนรู้จากบทอ่าน ครูให้นักเรียนเขียนบันทึกลงในสมุดแบบฝึกหัดช่องที่ 3 คือช่อง L : ซึ่งย่อมาจาก “What I Have Learned” แล้วให้นักเรียนนำเสนอความคิดในรูปแบบของแผนภูมิ โครงสร้าง โดยการแลกเปลี่ยนกันระหว่างเพื่อน เพื่อฝึกให้นักเรียนรู้จักคิดวิเคราะห์และจัดระบบความรู้ ความคิด ขณะเดียวกัน เป็นการฝึกทักษะการพูดและการเขียน สรุปประเด็นสำคัญของบทอ่านไปด้วย สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ (2551 : 89-90) ได้เสนอขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ แบบ KWL ดังนี้

1. ขั้น K (What You Know)

เป็นขั้นของการเตรียมความรู้พื้นฐานก่อน ผู้สอนอาจทบทวนความรู้เดิมแล้วให้ผู้เรียนช่วยกันระดมสมองในสิ่งที่ผู้เรียนรู้ ขณะเดียวกันก็จะให้มีการบันทึกความคิดเห็นที่เกิดจากการระดมสมอง ซึ่งอาจทำได้หลายวิธี เช่น ผู้สอนและผู้เรียนช่วยกันบันทึกบนกระดานดำในรูปของแผนที่ความคิด (Mind Map) หรือแผนผังใยแมงมุม (Web Diagram) ให้ชัดเจนซึ่งจะประกอบด้วยความคิดหลัก ความคิดรองและความคิดย่อยตามลำดับ โดยผู้สอนช่วยจัดข้อความที่เป็นความคิดให้ถูกต้องก่อนที่จะให้ผู้เรียนคัดลอกแผนที่ความคิดหรือแผนผังนั้นลงในกระดาษ แต่ถ้าผู้เรียนคุ้นเคยกับการเขียนแผนผัง



2. ขั้น W (What You Want to Know)

2.1 การตั้งจุดมุ่งหมายในการอ่านหลังจากที่ผู้สอนกระตุ้นความรู้เดิมของผู้เรียนในขั้น K แล้วผู้สอนจะนำผู้เรียนไปสู่ขั้นการตั้งจุดมุ่งหมายในการเรียนรู้ โดยการอ่านซึ่งผู้สอนจะใช้คำถามกระตุ้นผู้เรียนเช่น นักเรียนต้องการรู้อะไรเพิ่มเติมอีกบ้าง นักเรียนมีวิธีแนะนำเพื่อนๆ หรือผู้อื่นที่เกี่ยวข้องปฏิบัติอย่างไรบ้าง

2.2 ผู้เรียนเขียนคำถามผู้สอนให้ผู้เรียนเขียนคำถามที่ตนมีลงในกระดาษให้มากที่สุด

2.3 ผู้เรียนหาคำตอบผู้สอนให้ผู้เรียนอ่านข้อความที่ผู้สอนเตรียมไว้ โดยกระตุ้นให้ผู้เรียนพยายามหาคำตอบในสิ่งที่ตนตั้งคำถามไว้แล้วนั้นในขั้นนี้ผู้สอนอาจดัดแปลงจากการอ่าน เป็นการใช้วิธีบรรยายหรือดูวีดิทัศน์ก็ได้และจะเป็นการเน้นทักษะการฟังแทนการอ่าน

3. ขั้น L (What You Have Learned)

หลังจากที่ผู้เรียนอ่านข้อความแล้ว ให้ผู้เรียนเขียนคำตอบที่ได้ลงในกระดาษเปล่า รวมทั้งเขียนข้อมูลอื่นๆ ที่ศึกษาเพิ่มเติมได้ แต่ไม่ได้ตั้งคำถามไว้การบันทึกข้อมูลตามกิจกรรมในขั้น K W และ L นั้นผู้สอนควรให้ผู้เรียนบันทึกโดยใช้ตาราง ดังแสดงในตาราง 1

ตาราง 1 บันทึกกิจกรรมการเรียนรู้แบบ KWL

K (ผู้เรียนรู้อะไรบ้าง)	W (ผู้เรียนต้องการรู้อะไรบ้าง)	L (ผู้เรียนได้เรียนรู้อะไรบ้าง)

4. ขั้นการเขียนสรุปและนำเสนอ

กิจกรรมในขั้นนี้เป็นกิจกรรมเพิ่มเติมในขั้นตอนหลัก KWL หลังจากผู้เรียนได้เรียนรู้และเขียนข้อมูลความรู้ที่ได้ในขั้น W และ L แล้ว ให้ผู้เรียนนำข้อมูลที่ได้นำมาปรับแผนผังความคิดเดิมที่ผู้เรียนเขียนไว้ในขั้น K ซึ่งอาจจะมีการดัดทอนเพิ่มเติมหรือจัดระบบข้อมูลใหม่เพื่อให้ผังความคิดมีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้นหรืออาจมีกิจกรรมอื่นที่ผู้สอนเห็นว่าเป็นกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้ เช่น มีการอภิปรายถึงเหตุและผลกระทบ ในเรื่องที่เรียน เทคนิค KWL สามารถนำมาใช้เมื่อต้องการเริ่มต้นหน่วยการเรียนรู้และค้นหาสิ่งที่นักเรียนได้เรียนรู้มาแล้วเกี่ยวกับหัวข้อนั้นและสิ่งที่นักเรียนต้องการเรียนรู้ใหม่กรณีเช่นนี้จะทำให้ครูจัดการเรียนที่ตอบสนองความต้องการความสนใจของผู้เรียนได้และเมื่อผู้เรียนได้เรียนไปแล้วก็ให้นักเรียนได้เขียนสรุปบททวนว่าได้เรียนรู้อะไรไป ข้อมูลส่วนนี้จึงใช้ประโยชน์ในการประเมินผู้เรียนได้ด้วย

ทิสนา แคมมณี (2550 : 18-19) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบ KWL ว่าประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้น K (What You Know) เป็นขั้นตอนการตรวจสอบความรู้พื้นฐานของผู้เรียนใน



2. ขั้น W (What You Want to Know) เป็นขั้นตอนที่ตรวจสอบว่าผู้เรียนต้องการรู้อะไรเพิ่มเติมบ้าง และจะเรียนรู้เรื่องเหล่านั้นได้อย่างไร

3. ขั้น L (What You Have Learned) เป็นขั้นตอนที่ตรวจสอบว่าผู้เรียนเกิดการเรียนรู้เรื่องอะไรบ้าง

4. ขั้นการเขียนสรุปและนำเสนอ เป็นขั้นตอนเพิ่มเติมเพื่อให้ผู้เรียนได้สะท้อนผลการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นจากการเรียนรู้นั้นๆ ด้วยรูปแบบการนำเสนอต่างๆ

กล่าวโดยสรุป กลวิธีการเรียนรู้แบบ KWL ประกอบด้วยกระบวนการ ดังนี้

K (What You Know) ขั้นการตรวจสอบความรู้พื้นฐานของผู้เรียนในเรื่องนั้นๆ ก่อนการเรียน

W (What You Want to Know) ขั้นตรวจสอบว่าผู้เรียนต้องการรู้อะไรเพิ่มเติมบ้าง

L (What You Have Learned) ขั้นตรวจสอบว่าผู้เรียนเกิดการเรียนรู้เรื่องอะไรบ้าง

3. การจัดการเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติร่วมกับกลวิธีการเรียนรู้แบบ KWL

จากการศึกษาแนวคิด ทฤษฎี ที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติและกลวิธีการเรียนรู้แบบ KWL ดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยได้นิยามความหมายและสรุปขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติร่วมกับกลวิธีการเรียนรู้แบบ KWL ประกอบด้วยขั้นตอน 6 ขั้นตอน เพื่อให้สอดคล้องกับการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ไว้ดังนี้

การจัดการเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติร่วมกับกลวิธีการเรียนรู้แบบ KWL หมายถึง กิจกรรมที่เน้นให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติด้วยตนเอง เผชิญปัญหาและแก้ปัญหาด้วยตนเองในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ โดยให้ผู้เรียนใช้ทักษะการสนทนา อภิปราย การคิด การเขียน เพื่อแก้ปัญหาด้วยตนเอง ผสมผสานกับการจัดให้ผู้เรียนได้ตรวจสอบความรู้เดิม ตั้งจุดมุ่งหมายในสิ่งที่ต้องการรู้และตรวจสอบความรู้ในการเรียนรู้นั้นๆ ด้วยตนเอง โดยมีผู้สอนคอยแนะนำ ประกอบด้วยขั้นตอนการดำเนินกิจกรรม ดังนี้

1. ขั้นเตรียมความพร้อม หมายถึง ขั้นกิจกรรมที่ผู้สอนทบทวนความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับเรื่องที่เรียน แล้วให้ผู้เรียนอธิบาย ยกตัวอย่าง ความรู้เดิมของผู้เรียน (ใช้เงื่อนไข What You Know และ Active Learning)

2. ขั้นเผชิญและวิเคราะห์ปัญหา หมายถึง ขั้นกิจกรรมที่ผู้สอนตั้งประเด็นคำถามเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจและมองเห็นปัญหา ให้ผู้เรียนระบุปัญหาที่สำคัญที่สุดภายในขอบเขตที่เกี่ยวกับสถานการณ์ที่กำหนดไว้ แล้วให้ผู้เรียนคิด วิเคราะห์ ระบุสาเหตุที่เป็นไปได้ที่ทำให้เกิดปัญหา แล้วให้ผู้เรียนตั้งจุดมุ่งหมายในการแก้ปัญหาในเรื่องนั้นที่ผู้เรียนสนใจ (ใช้เงื่อนไข What You Want to Know และ Active Learning)

3. ขั้นปฏิบัติการเรียนรู้ หมายถึง ขั้นกิจกรรมที่ผู้สอนให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติหาคำตอบของปัญหา เพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหาที่ระบุไว้อย่างสมเหตุสมผล โดยใช้การจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีต่างๆ ที่ผู้สอนจัดเตรียมไว้ให้ โดยมีผู้สอนคอยให้คำแนะนำ (ใช้เงื่อนไข Active Learning)

4. ขั้นแลกเปลี่ยนและปรับความรู้ หมายถึง ขั้นกิจกรรมที่ผู้สอนให้ผู้เรียนได้แลกเปลี่ยนความรู้ร่วมกัน โดยให้ผู้เรียนนำเสนอสิ่งที่ตนได้เรียนรู้ในเรื่องที่เรียน ได้แก่ การอภิปรายกลุ่ม



5. **ขั้นสรุปความรู้และนำไปใช้** หมายถึง ขั้นกิจกรรมที่ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อสรุปความรู้จากกระบวนการในการแก้ปัญหาของนักเรียน ให้ผู้เรียนเข้าใจถึงปัญหาที่แท้จริง จากนั้นให้ผู้เรียนสรุปความรู้ที่ได้เรียนรู้ในเรื่องที่เรียน (ใช้เงื่อนไข What You Have Learned และ Active Learning)

6. **ขั้นประเมินความรู้** หมายถึง ขั้นกิจกรรมที่ผู้สอนประเมินความรู้ความเข้าใจของผู้เรียน โดยการถาม-ตอบ สังเกตการทำงาน รวมทั้งให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนเพื่อประเมินความรู้ (ใช้เงื่อนไข Active Learning)

ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

1. ความหมายของความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

มนวิภา อ่อนศรี (2541 : 25) ได้ให้ความหมาย ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์เป็นความสามารถทางสติปัญญา และความคิดที่นำเอาประสบการณ์เดิมมาใช้ในการคิดแก้ปัญหาที่ประสบใหม่

อุดมลักษณ์ นกพิงพุ่ม (2545 : 62) ได้ให้ความหมาย ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง การนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาใช้ในการแก้ปัญหาที่พบ เพื่อบรรลุจุดหมายตามที่ต้องการ

กล่าวโดยสรุป ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการอธิบายและปฏิบัติตามกระบวนการแก้ปัญหา การรับรู้ เข้าใจ วิเคราะห์ วางแผน ออกแบบกิจกรรมแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ที่ประกอบด้วยการรับรู้ปัญหา มีองค์ประกอบ 4 องค์ประกอบ ดังนี้

- 1) การระบุปัญหา หมายถึง การที่ครูผู้สอนกำหนดให้ผู้เรียนระบุปัญหาที่สำคัญที่สุดภายในขอบเขตที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ที่กำหนดไว้
- 2) การตั้งสมมติฐาน หมายถึง การที่ครูผู้สอนสนับสนุนให้ผู้เรียนคิด วิเคราะห์ ระบุสาเหตุที่เป็นไปได้ที่ทำให้เกิดปัญหา โดยพิจารณาจากข้อเท็จจริงในสถานการณ์ที่กำหนดให้
- 3) การพิสูจน์หรือทดลอง หมายถึง การที่ครูผู้สอนเสนอให้ผู้เรียนคิดค้นหาวิธีแก้ปัญหาให้ตรงกับสาเหตุของปัญหา เพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหาที่ระบุไว้อย่างสมเหตุสมผล
- 4) การสรุปผลและนำไปใช้ หมายถึง การที่ครูผู้สอนและผู้เรียนร่วมอธิบายผลที่ได้จากการใช้วิธี การแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์นั้นสอดคล้องกับปัญหาที่ระบุไว้หรือไม่หรือผลเป็นอย่างไรสามารถนำไปใช้ได้อย่างไร

2. กระบวนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

สมจิต สวธนไพบูลย์ (2527 : 8) ได้กล่าวว่า การแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์มีวิธีการที่ใช้ในการค้นคว้าหาคำตอบมากมายหลายวิธี เช่น วิธีลองผิด-ลองถูก วิธีคิดกลับไปกลับมาแต่ที่นิยมนำมาใช้ฝึกฝนนักเรียนให้เป็นคนช่างเสาะแสวงหาความรู้เหมือนนักวิทยาศาสตร์ ได้แก่ วิธีการทางวิทยาศาสตร์มีลำดับขั้นตอนใหญ่ๆ คือ



- ขั้นที่ 1 ขั้นระบุปัญหา
- ขั้นที่ 2 ขั้นตั้งสมมติฐาน
- ขั้นที่ 3 ขั้นพิสูจน์หรือทดลอง
- ขั้นที่ 4 ขั้นสรุปผลและนำไปใช้

รศนา อชชะกิจ (2535 : 15-17) ได้อธิบายว่าในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์จะต้องพยายามค้นหาสาเหตุที่แท้จริงของปัญหานั้นแล้วมุ่งเน้นแก้ปัญหาให้หมดสิ้นและเสนอว่าการปฏิบัติตามแนววิธีสัจ 4 ของพระพุทธศาสนาคือหลักการแก้ปัญหาที่ประเสริฐเป็นเลิศนับเป็นกระบวนการแก้ปัญหาอันดับแรกของโลกที่ทรงคุณค่าเป็นอมตะสมควรนำมาเผยแพร่เชิงเปรียบเทียบนอกจากนี้ได้ให้ความเห็นว่าขั้นตอนการแก้ปัญหาส่วนใหญ่มีหลักการคล้ายคลึงจะแตกต่างกันในรายละเอียดไปบ้างเช่น

รูปแบบที่ 1 ระบุปัญหาระบุสาเหตุของปัญหากำหนดวัตถุประสงค์ในการแก้ ปัญหา และเลือกแนวทางการแก้ ปัญหา

รูปแบบที่ 2 ระบุปัญหาระบุสาเหตุของปัญหาเสนอวิธีแก้ปัญหาลงวิธีตัดสินใจเลือกสิ่งที่ดีที่สุด

รูปแบบที่ 3 กำหนดตัวปัญหาให้ชัดเจนรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาสาเหตุกำหนดทางเลือกในการแก้ปัญหาเลือกวิธีแก้ปัญหที่เหมาะสม

รูปแบบที่ 4 ระบุปัญหาให้ชัดเจนสะสมสมการที่จะนำมาใช้เป็นกุญแจไขปัญหาทำการคำนวณด้วยสมการที่คิด เลือกจากขั้นที่ 2 รวบรวมข้อมูลตรวจสอบหน่วยของผลการคำนวณทบทวนตรวจสอบคำตอบ

รูปแบบที่ 5 ระบุปัญหาพิจารณาปัญหาให้ครบสมมติได้แก่อะไรที่ไหนเมื่อไรและมากน้อยเท่าไรสืบเสาะหาข้อมูลอันเป็นกุญแจไขปัญหาจากแนวทางที่กำหนดทั้งสมมติตามขั้นที่ 2 ทดสอบหาสาเหตุที่มีความเป็นไปได้สูงพิสูจน์หาสาเหตุที่แท้จริง

รูปแบบที่ 6 การควบคุมคุณภาพหรือ Q.C. ประกอบด้วยค้นหาปัญหาเรื่องคุณภาพหรือข้อขัดข้องในการดำเนินงาน หาสาเหตุของการเกิดปัญหาด้านคุณภาพเสนอแนวทางแก้ปัญหาคุณภาพปรับปรุงคุณภาพตามแนวทางเลือก เสริมสร้างคุณภาพและประสิทธิภาพในการดำเนินงานเมื่อสามารถยุติข้อเสียหายได้เป็นผลสำเร็จ

ภพ เลหาไพบูลย์ (2542 : 10) กระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์เป็นกระบวนการคิดและกระทำอย่างมีระบบที่นำมาใช้ในการแสวงหาความรู้ที่แน่นอนแตกต่างกันบ้าง แต่ก็มีลักษณะร่วมกันทำให้สามารถจัดเป็นขั้นตอนได้ ด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ซึ่งมีลำดับขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นตั้งปัญหา
2. ขั้นตั้งสมมติฐาน
3. ขั้นการรวบรวมข้อมูล โดยการสังเกตและ/หรือการทดลอง
4. ขั้นสรุปผล การสังเกต/หรือการทดลอง

ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ (2551 : 146-149) ได้เสนอกระบวนการฝึกทักษะการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ไว้ 6 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นตระหนักรู้ปัญหา เป็นขั้นต้นตัวและตระหนักรู้ถึงสิ่งที่ทำให้เป็นปัญหา

กำหนดสิ่งที่ประเด็นปัญหาได้



ขั้นที่ 2 ขั้นรวบรวมข้อมูล หรือการค้นหาสาเหตุของปัญหา เป็นขั้นพิจารณาถึงสิ่งที่ทำให้เราเกิดความวิตกกังวล สับสนวุ่นวายใจเมื่อพิจารณาสิ่งต่างๆ อย่างรอบคอบและมองเห็นปมปัญหาแล้ว จะต้องค้นหาและเก็บรวบรวมข้อมูล สอบถาม ค้นคว้า สิ่งที่เราคิดว่ามีความเกี่ยวข้องกับปัญหาได้มากที่สุดและจัดเรียงข้อมูลให้เป็นหมวดหมู่

ขั้นที่ 3 ขั้นการกำหนดหรือระบุปัญหา เป็นขั้นตอนที่สามารถระบุได้ว่า อะไรคือปมปัญหาที่แท้จริง โดยจะเขียนทุกสิ่งทุกอย่างที่เป็นปัญหาทั้งหมดให้มากที่สุดแล้วจะค่อยๆ พิจารณาว่าอะไรคือปัญหาที่แท้จริง

ขั้นที่ 4 ขั้นหาแนวทางในการแก้ปัญหา เป็นขั้นที่คิดค้นหาวิธีในการแก้ปัญหาให้ได้มากมายหลายๆ วิธี เพื่อจะหาแนวทางที่ดีที่สุดในการแก้ปัญหา

ขั้นที่ 5 ขั้นค้นหาข้อสรุปและเลือกวิธีการแก้ปัญหาเป็นการค้นหาข้อสรุปว่าจากแนวทางหลายๆ ทางในการแก้ปัญหานั้น วิธีใดเป็นวิธีที่เหมาะสมที่สุด เป็นที่ยอมรับมากที่สุด

ขั้นที่ 6 ขั้นดำเนินการแก้ปัญหา เป็นขั้นตอนที่ชี้ให้เห็นว่าการตัดสินใจมีความถูกต้องเหมาะสม สามารถนำเอาวิธีการเลือกนั้นไปปฏิบัติใช้ได้ โดยการวางแผนเป็นขั้นๆ ต้องทำอะไรบ้าง ทำอย่างไร ค้นหาลักษณะอื่นๆ ที่จะช่วยให้การแก้ปัญหาสำเร็จ

รังสรรค์ โฉมยา (2553 : 218-219) สรุปขั้นตอนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ได้ 6 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 การกำหนดปัญหา ขั้นนี้เป็นการทบทวนปัญหาที่พบเพื่อทำความเข้าใจประเด็นต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง รวมถึงการกำหนดนิยามและขอบเขตของปัญหา

ขั้นที่ 2 การกำหนดสมมติฐานหรือค้นหาสาเหตุของปัญหา ขั้นนี้เป็นการคาดคะเนคำตอบที่น่าจะเป็นไปได้ของปัญหา

ขั้นที่ 3 การวางแผนการแก้ปัญหา ขั้นนี้เป็นการค้นหาวิธีการและเทคนิคที่เหมาะสมที่จะนำมาใช้เพื่อแก้ไขปัญหารวมทั้งการกำหนดขั้นตอนย่อยๆ ของการแก้ปัญหาไว้เป็นแนวทาง

ขั้นที่ 4 การเก็บรวบรวมข้อมูล ขั้นนี้เป็นการค้นคว้าหาความรู้จากแหล่งต่างๆ ตามแผนการที่วางไว้

ขั้นที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลและทดสอบสมมติฐาน เป็นการนำข้อมูลที่รวบรวมได้มาทำการวิเคราะห์ วินิจฉัยว่ามีความถูกต้องเที่ยงตรงและเชื่อถือได้มากน้อยเพียงใดและทำการทดสอบสมมติฐานที่กำหนดไว้

ขั้นที่ 6 การสรุปผล เป็นการประเมินผลวิธีการแก้ปัญหาหรือการตัดสินใจเลือกวิธีการแก้ปัญหาที่ได้ผลดีที่สุด

กล่าวโดยสรุปความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ มีทั้งหมด 4 องค์ประกอบ ดังนี้

1) การระบุปัญหา หมายถึง การที่ครูผู้สอนกำหนดให้ผู้เรียนระบุปัญหาที่สำคัญที่สุดภายในขอบเขตที่เกี่ยวกับสถานการณ์ที่กำหนดไว้

2) การตั้งสมมติฐาน หมายถึง การที่ครูผู้สอนสนับสนุนให้ผู้เรียนคิดวิเคราะห์ ระบุสาเหตุที่เป็นไปได้ที่ทำให้เกิดปัญหา โดยพิจารณาจากข้อเท็จจริงในสถานการณ์ที่กำหนดให้

3) การพิสูจน์หรือทดลอง หมายถึง การที่ครูผู้สอนเสนอให้ผู้เรียนคิดค้นหาวิธีแก้ปัญหา

กับสาเหตุของปัญหาเพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหาที่ระบุไว้อย่างสมเหตุสมผล



4) การสรุปผลและนำไปใช้ หมายถึง การที่ครูผู้สอนและผู้เรียนร่วมอธิบายผลที่ได้จากการใช้วิธี การแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์นั้นสอดคล้องกับปัญหาที่ระบุไว้หรือไม่หรือผลเป็นอย่างไรสามารถนำไปใช้ได้อย่างไร

3. การวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ เป็นความสามารถทางสติปัญญาของแต่ละบุคคล สามารถแสดงออกมาในลักษณะเป็นพฤติกรรมที่สามารถวัดและประเมินผลได้

วรรณทิพา รอดแรงคำ (2532 : 104) ได้อธิบายถึงพฤติกรรมที่บ่งบอกถึงความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ สรุปได้ดังนี้

1. การกำหนดปัญหา ยอมรับและอธิบายได้ว่าอะไรคือปัญหา
2. การตั้งสมมติฐานที่รัดกุม และกำหนดตัวแปรต่างๆ ได้
3. เสนอวิธีการทดลอง ปฏิบัติเพื่อทดสอบสมมติฐาน
4. เลือกวิธีการทดลองปฏิบัติที่เหมาะสม
5. นำวิธีที่เหมาะสมมาใช้ปฏิบัติจริง

ทั้งนี้การวัดและประเมินผลพฤติกรรมที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สามารถกระทำได้ โดยใช้วิธีการบรรยายสถานการณ์ในกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ ซึ่งเป็นสถานการณ์ที่กำหนดขึ้น อาจจะเป็นจริงหรือสมมติขึ้นก็ได้ โดยสร้างเป็นแบบทดสอบประเภทเขียนตอบ กำหนดให้ผู้เรียนเขียนตอบหรือสร้างเป็นตัวเลือกให้ผู้เรียนเลือกตอบ

กล่าวโดยสรุปได้ว่า การวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สามารถวัดได้โดยใช้แบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นแบบทดสอบแบบปรนัยโดยกำหนดสถานการณ์ของปัญหาที่เกี่ยวข้องกับความรู้ทางวิทยาศาสตร์ แล้วให้ผู้เรียนแสดงพฤติกรรมการคิดแก้ปัญหาโดยการระบุขั้นตอนการแก้ปัญหา เช่น ระบุปัญหา ระบุสาเหตุของปัญหา เสนอวิธีการแก้ปัญหา อธิบายผลที่ได้จากการแก้ปัญหา

เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์

1. ความหมายเจตคติ

ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์ (2539 : 208) ได้กล่าวว่าเจตคติเป็นเรื่องของความชอบ ความไม่ชอบ ความลำเอียง ความคิดเห็น ความรู้สึก ความเชื่อ ฝังใจของเราต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใด มักจะเกิดขึ้นเมื่อเรารับรู้หรือประเมินผู้คน เหตุการณ์ในสังคมเราจะเกิดอารมณ์ความรู้สึกบางอย่างควบคู่ไปกับการรับรู้ นั้นและมีผลต่อความคิดและปฏิกิริยาในใจของเรา ดังนั้นเจตคติจึงเป็นทั้งพฤติกรรมภายในที่ไม่สามารถสังเกตเห็นได้โดยง่ายแต่มีความโน้มเอียงที่จะเป็นพฤติกรรมภายในมากกว่าพฤติกรรมภายนอก

ภพ เลหาไพบุลย์ (2542 : 86) ได้กล่าวว่า เจตคติเป็นเรื่องที่ซับซ้อนและมีความรู้สึกด้านอารมณ์ที่เกี่ยวข้อง ซึ่งมองไม่เห็น เป็นตัวกำหนดให้บุคคลมีการกระทำต่างๆ กัน แล้วแต่ความเชื่อ ค่านิยมและความรู้สึกของเขาในการจัดการเรียนการสอน

พวงรัตน์ ทวีรัตน์ (2543 : 106) กล่าวว่า เจตคติ หมายถึง ความรู้สึกของบุคคลต่างๆ เพลิดเพลินมาจากการเรียนรู้ ประสบการณ์ เป็นตัวกระตุ้นให้บุคคลแสดงพฤติกรรมต่อสิ่งต่างๆ เป็นทิศทางใดทิศทางหนึ่ง ซึ่งอาจเป็นไปในทางสนับสนุนหรือทางต่อต้านก็ได้



สूरังค์ โค้วตระกูล (2545 : 366) ได้กล่าวว่า เจตคติ เป็นอักษณาสัย (Disposition) หรือ แนวโน้มที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมสนองตอบต่อสิ่งแวดล้อมหรือสิ่งเร้า ซึ่งอาจเป็นได้ทั้งคนวัตถุ สิ่งของ หรือความคิดเห็น เจตคติอาจเป็นทางบวกหรือลบ ถ้าบุคคลมีเจตคติบวกต่อสิ่งใดก็จะมีพฤติกรรมที่จะเผชิญกับสิ่งนั้น ถ้ามีเจตคติลบก็จะหลีกเลี่ยง เจตคติเป็นสิ่งที่เรียนรู้และเป็นการแสดงออกของค่านิยม และความเชื่อของบุคคล

กล่าวโดยสรุป เจตคติ หมายถึง ความรู้สึก ความคิดเห็น ความเชื่อ ของบุคคลที่มีต่อสิ่งต่างๆ ซึ่งจะแสดงออกมาในลักษณะชอบหรือไม่ชอบ พอใจหรือไม่พอใจ เห็นด้วยหรือไม่เห็นด้วย หรืออาจจะแสดงออกในลักษณะเป็นกลาง เช่น รู้สึกเฉยๆ เป็นต้น เจตคติเป็นนามธรรม ที่มีพฤติกรรมทางจิตใจที่ไม่สามารถสังเกตได้โดยตรง แต่สามารถสรุปจากพฤติกรรมภายนอกที่แสดงออกได้

2. ความหมายเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์

Gardner (1975 : 147) ได้อธิบายว่าเจตคติเกี่ยวกับวิชาวิทยาศาสตร์มี 2 ความหมาย คือเจตคติทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Attitude) และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ (Attitude Towards Science) เจตคติทั้ง 2 ประการ จะเกิดขึ้นพร้อมๆ กันในส่วนบุคคล เมื่อเขาได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์แต่เป็นการแสดงออกของเจตคติที่แตกต่างกัน เจตคติทางวิทยาศาสตร์อยู่ในลักษณะของความรู้และความเชื่อในหลักการของวิทยาศาสตร์ ส่วนเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์อยู่ในความรู้สึก ความชอบ ไม่ชอบ ความนิยม ของบุคคลที่มีต่อวิชาวิทยาศาสตร์

Hassan และ Billeh (1975 : 247) ได้กล่าวว่า เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ เป็น ความรู้สึกนึกคิด ความเชื่อและความซาบซึ้งของบุคคลที่เกิดจากผลของวิทยาศาสตร์ทั้งทางตรงและทางอ้อมและผลของวิทยาศาสตร์นั้นมีอิทธิพลต่อพฤติกรรมของมนุษย์ที่มีต่อวิทยาศาสตร์

อนันต์ จันทร์ทวี (2528 : 61) ได้ให้ความหมายของเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ไว้ว่า หมายถึง ความรู้สึกพอใจชอบไม่ชอบหรือความเบื่อหน่ายเกี่ยวกับประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์

บุปผชาติ เรืองสุวรรณ (2530 : 10) ได้กล่าวว่า เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ เป็น ความรู้สึกนึกคิด ความเชื่อและความซาบซึ้งของบุคคลที่เกิดจากผลของวิทยาศาสตร์ทั้งทางตรงและทางอ้อมและผลของวิทยาศาสตร์นั้นมีอิทธิพลต่อพฤติกรรมของมนุษย์ที่มีต่อวิทยาศาสตร์

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546 : 149) ระบุไว้ว่า เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์เป็นความรู้สึกของบุคคลต่อวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นผลจากการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยผ่านกิจกรรมที่หลากหลาย ความรู้สึกดังกล่าว ได้แก่ ความพอใจ ความศรัทธาและซาบซึ้งเห็นคุณค่าและประโยชน์ ตระหนักในคุณค่าและโทษ ความสนใจ ตั้งใจเรียนและเข้าร่วมกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์การเลือกใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ในการคิดและปฏิบัติ การใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์อย่างมีคุณภาพโดยใคร่ครวญ ไตร่ตรองถึงผลดีและผลเสีย

กล่าวโดยสรุปได้ว่าเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความรู้สึกของผู้เรียนที่มีต่อวิชาวิทยาศาสตร์ในลักษณะชอบ ไม่ชอบหรือเฉยๆ ในด้านความรู้ การเห็นคุณค่า ด้านความรู้สึก และด้านพฤติกรรมต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ซึ่งวัดได้จากแบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์

3. ลักษณะสำคัญทางเจตคติ

ปริยาพร วงศ์อนุตรโรจน์ (2539 : 211-213) ได้แบ่งคุณลักษณะที่สำคัญของเจตคติ



1. เจตคติเกิดจากประสบการณ์ สิ่งเร้าต่างๆ รอบตัวบุคคล การอบรมเลี้ยงดูการเรียนรู้ ขนบธรรมเนียมประเพณีและวัฒนธรรม เป็นสิ่งที่ก่อให้เกิดเจตคติแม้ว่าประสบการณ์ที่เหมือนกันก็จะมีเจตคติที่แตกต่างกันได้ ด้วยสาเหตุหลายประการ เช่น สติปัญญา อายุ เป็นต้น

2. เจตคติเป็นการเตรียมหรือความพร้อมในการตอบสนองต่อสิ่งเร้าเป็นการเตรียมความพร้อมภายในของจิตใจมากกว่าภายนอกที่จะสังเกตได้ สภาวะความพร้อมที่จะตอบสนองมีลักษณะที่ซับซ้อนของบุคคลที่จะชอบหรือไม่ชอบ ยอมรับหรือไม่ยอมรับและจะเกี่ยวเนื่องกับอารมณ์ด้วย เป็นสิ่งที่จะอธิบายไม่ค่อยจะได้และบางครั้งไม่ค่อยมีเหตุผล

3. เจตคติที่มีทิศทางในการประเมิน ทิศทางของการประเมินคือลักษณะความรู้สึกหรืออารมณ์ที่เกิดขึ้น ถ้าเป็นความรู้สึกหรือการประเมินว่าชอบ พอใจ เห็นด้วยก็คือเป็นทิศทางในทางที่ดี เรียกว่าเป็นทิศทางในทางบวกและถ้าประเมินออกมาในทางไม่ดี เช่น ไม่ชอบ ไม่พอใจก็มีทิศทางในทางลบ

4. เจตคติมีความเข้ม คือมีปริมาณมากน้อยของความรู้สึก ถ้าชอบมากหรือไม่เห็นด้วยอย่างมากก็แสดงว่ามีความเข้มสูง ถ้าไม่ชอบเลยหรือเกลียดที่สุดแสดงว่ามีความเข้มสูงในอีกทางหนึ่ง

5. เจตคติมีคงทน เจตคติเป็นสิ่งที่บุคคลยึดมั่นถือมั่นและมีส่วนในการกำหนดพฤติกรรมของคนนั้น การยึดมั่นในเจตคติต่อสิ่งใดทำให้การเปลี่ยนแปลงเจตคติเกิดขึ้นได้ยาก

6. เจตคติมีทั้งพฤติกรรมภายในและพฤติกรรมภายนอก พฤติกรรมภายในเป็นสภาวะทางจิตใจซึ่งหากไม่ได้แสดงออก ก็ไม่สามารถจะรู้ได้ว่าบุคคลนั้น มีเจตคติอย่างไรในเรื่องนั้นเจตคติที่เป็นพฤติกรรมภายนอกจะแสดงออกเนื่องจากถูกกระตุ้นและการกระตุ้นนี้ยังมีสาเหตุอื่นร่วมอยู่ด้วย

7. เจตคติจะต้องมีสิ่งเร้าจึงมีการตอบสนอง แต่ไม่จำเป็นว่าเจตคติที่แสดงออกจากพฤติกรรมภายในและพฤติกรรมภายนอกจะตรงกันเพราะก่อนแสดงออกบุคคลนั้นปรับปรุงให้เหมาะสมกับบทบาทของสังคมแล้วจึงแสดงเป็นพฤติกรรมภายนอก

สุรางค์ โคว์ตระกูล (2545 : 367) กล่าวถึงลักษณะของเจตคติ ไว้ดังนี้

1. เจตคติเป็นสิ่งที่เรียนรู้
2. เจตคติเป็นแรงจูงใจที่จะทำให้บุคคลกล้าเผชิญกับสิ่งเร้าหรือหลีกเลี่ยง ดังนั้น เจตคติจึงมีทั้งบวกและลบ

3. เจตคติ ประกอบด้วยองค์ประกอบ 3 อย่างคือ องค์ประกอบเชิงความรู้สึกและอารมณ์ (Affective Component) องค์ประกอบเชิงปัญญาหรือการรู้คิด (Cognitive Component) และองค์ประกอบเชิงพฤติกรรม (Behavioral Component)

4. เจตคติเปลี่ยนแปลงได้ง่าย การเปลี่ยนแปลงเจตคติอาจเปลี่ยนแปลงจากบวกเป็นลบหรือลบเป็นบวก ซึ่งบางครั้งเรียกว่าการเปลี่ยนแปลงทิศทางของเจตคติหรืออาจเปลี่ยนแปลงความเข้มข้น (Intensity) หรือความมากน้อย เจตคติบางอย่างอาจหยุดหรือเล็กลงได้

5. เจตคติเปลี่ยนแปลงตามชุมชนหรือสังคมที่บุคคลนั้นเป็นสมาชิก เนื่องจากชุมชนหรือสังคมหนึ่งๆ อาจมีค่านิยมที่เป็นอุดมการณ์พิเศษเฉพาะ ดังนั้นค่านิยมเหล่านี้จะมีอิทธิพลต่อเจตคติของบุคคลที่เป็นสมาชิกในกรณีที่ต้องการเปลี่ยนทัศนคติจะต้องเปลี่ยนค่านิยม

6. สังคมประกิต (Socialization) มีความสำคัญต่อการพัฒนาทัศนคติของเด็ก



พาเจตคติต่อความคิดและหลักการที่เป็นนามธรรม เช่นอุดมคติ เจตคติต่อเสรีภาพในการพูด การเรียนเด็กที่มาจากครอบครัวที่มีสภาพเศรษฐกิจสังคมสูงจะมีเจตคติบวกสูงสุด

ศักดิ์ไทย สุรกิจบรร (2545 : 48) สรุปลักษณะของเจตคติไว้ดังนี้

1. เจตคติเป็นสิ่งที่เรียนรู้ได้
2. เจตคติมีลักษณะที่คงทนอยู่นานพอสมควร
3. เจตคติมีลักษณะของการประเมินคุณค่าอยู่ในตัว บอกลักษณะดี-ไม่ดี ชอบ-ไม่ชอบ
4. เจตคติทำให้บุคคลนั้นสามารถตอบสนองต่อความรู้สึกที่ตนต้องการ
5. เจตคติบอกถึงความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลกับบุคคล บุคคลกับสิ่งของ และบุคคลกับ

สถานการณ์ นั่นคือ เจตคดีย่อมมีที่หมายนั่นเอง

สมใจ ลักษณะ (2546 : 52) กล่าวว่า เจตคติมีลักษณะที่สำคัญดังนี้

1. เจตคติเกิดจากการเรียนรู้
2. เจตคติเป็นจุดยืนของความรู้สึกที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งในโลกภายนอก
3. เจตคติสะท้อนแรงจูงใจในอารมณ์ที่บุคคลต้องการจะทำตัวให้สอดคล้องกับบุคคลที่

ตนอยู่ร่วม

4. เจตคติเป็นส่วนลึกในจิตใจของบุคคลที่เป็นส่วนหนึ่งของบุคลิภาพ

กล่าวโดยสรุป ลักษณะของเจตคตินั้น มีลักษณะที่เกิดจากการหล่อหลอมที่เกิดจากการเรียนรู้มีลักษณะประเมินค่าอยู่ในตัว เป็นส่วนหนึ่งของบุคลิภาพของบุคคล อาจมีความคงอยู่หรืออาจจะมีการเปลี่ยนแปลง อย่างไรก็ตามเจตคติสามารถเปลี่ยนแปลงได้และสามารถอยู่ในส่วนลึกของจิตใจของคน

4. องค์ประกอบของเจตคติ

สุชา จันทน์เอม (2539 : 242-243) กล่าวว่า เจตคติประกอบด้วยองค์ประกอบสำคัญ 3 ประการ คือ

1. องค์ประกอบทางด้านความรู้ (Cognitive Component) เป็นเรื่องของการรู้บุคคลในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง อาจเป็นการรู้เกี่ยวกับวัตถุ สิ่งของ หรือเหตุการณ์ต่างๆ ว่ารู้สิ่งต่างๆ นั้นได้อย่างไร ในทางดีหรือไม่ ทางบวกหรือทางลบ ซึ่งก่อให้เกิดเจตคติขึ้นถ้ารู้สิ่งใดสิ่งหนึ่งในทางดี เราก็จะมีเจตคติต่อสิ่งนั้นในทางดีและถ้ารู้สิ่งใดสิ่งหนึ่งในทางไม่ดี เราก็จะมีเจตคติที่ไม่ดีต่อสิ่งนั้นด้วย

2. องค์ประกอบทางด้านความรู้สึก (Affective Component) เป็นองค์ประกอบทางด้านอารมณ์ ความรู้สึก ซึ่งถูกเร้าจากการรู้นั้น เมื่อเรารู้สิ่งใดสิ่งหนึ่งแล้วจะทำให้เราก่อเกิดความรู้สึกที่ดีหรือไม่ดี ถ้าเรารู้สึกต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งไม่ดีเราก็คงจะไม่ชอบหรือไม่พอใจในสิ่งนั้นซึ่งในความรู้สึกนี้จะทำให้เกิดเจตคติในทางใดทางหนึ่ง คือ ชอบหรือไม่ชอบ ความรู้สึกนี้เมื่อเกิดขึ้นแล้วจะเปลี่ยนแปลงได้ยาก ไม่เหมือนกับความจริงต่างๆ ซึ่งจะเปลี่ยนแปลงได้ง่ายกว่าถ้ามีเหตุผลพอเพียง

3. องค์ประกอบทางด้านพฤติกรรม (Behavior Component) เป็นความพร้อมที่จะตอบสนองต่อสิ่งนั้นในทางใดทางหนึ่ง คือพร้อมที่จะสนับสนุน ส่งเสริมหรือช่วยเหลือหรือทำลายขัดขวางต่อผู้ เป็นต้น พฤติกรรมที่แสดงออกมานั้นเกิดจากความรู้และความรู้สึกที่มีอยู่เกี่ยวกับวัตถุเหตุการณ์หรือบุคคลนั้นๆ

ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ (2543 : 59-60) กล่าวว่า ในปัจจุบันนักจิตวิทยามี

ความคิดเห็นแตกต่างกันอยู่ 3 กลุ่ม คือ



1. เจตคติมีองค์ประกอบเดียว ตามความคิดหรือแนวความเชื่อนี้ พิจารณาได้จากนิยามเจตคตินั่นเอง โดยจะมองเจตคติเกิดจากการประเมินเป้าเจตคติว่ารู้สึกชอบหรือไม่ชอบกลุ่มนี้ ได้แก่ เทอร์สโตน (Thurstone) แอลพอร์ต (Allport) เป็นต้น

2. เจตคติมีสององค์ประกอบ มีแนวความเชื่อว่าเจตคติมี 2 องค์ประกอบ คือ องค์ประกอบด้านสติปัญญา (Cognitive) และองค์ประกอบด้านความรู้สึก (Affective) นักจิตวิทยาที่สนับสนุนการแบ่งเจตคติเป็น 2 องค์ประกอบ ได้แก่ แคทซ์ (Katz) เป็นต้น

3. เจตคติมีสามองค์ประกอบ แนวความคิดนี้เชื่อว่าเจตคติมี 3 องค์ประกอบ นักจิตวิทยาในกลุ่มนี้ ได้แก่ โรเซ็นเบิร์กและโฮพลแลนด์ เป็นต้น ซึ่งประกอบด้วย

3.1 ด้านสติปัญญา (Cognitive Component) ประกอบไปด้วย ความรู้ ความคิด และความเชื่อที่ผู้นั้นมีเป้าเจตคติ

3.2 ด้านความรู้สึก (Affective Component) หมายถึง ความรู้สึกหรืออารมณ์ของคนใดคนหนึ่งที่มีต่อเป้าเจตคติว่ารู้สึกชอบหรือไม่ชอบสิ่งนั้นพอใจหรือประเมินสิ่งนั้นว่าดีหรือไม่ดี

3.3 ด้านพฤติกรรม (Behavior Component) บางทีเรียกว่า Action Component เป็นแนวโน้มของการจะกระทำหรือจะแสดงพฤติกรรม เจตคติเป็นพฤติกรรมซ่อนเร้น ในขั้นนี้เป็นการแสดงแนวโน้มของการกระทำต่อเป้าเจตคติเท่านั้น ยังไม่แสดงออกจริง

สงวน สุทธิเลิศอรุณ (2543 : 79-80) กล่าวถึง องค์ประกอบที่สำคัญของเจตคติไว้ 3 ประการประกอบกันเป็นเจตคติของบุคคลดังต่อไปนี้

1. ด้านความรู้สึก การที่บุคคลจะมีเจตคติอย่างไร เช่น ชอบหรือไม่ชอบจะต้องขึ้นอยู่กับปัจจัยหรือองค์ประกอบที่สำคัญที่สุดคือความรู้สึกเพราะความรู้สึกจะบ่งชี้ว่าบุคคลชอบหรือไม่ชอบ

2. ด้านความรู้ บุคคลจะมีเจตคติอย่างไรจะต้องอาศัยความรู้หรือประสบการณ์ที่ผ่านมาว่าเคยรู้จัก หรือเคยรับรู้สิ่งนั้นมาก่อน มิฉะนั้นบุคคลไม่อาจจะกำหนดความรู้สึก หรือทำที่ว่าชอบหรือไม่ชอบได้

3. ด้านพฤติกรรมบุคคลจะมีเจตคติอย่างไรให้สังเกตจากการกระทำหรือพฤติกรรม ถึงแม้ว่าพฤติกรรมจะเป็นองค์ประกอบสำคัญของเจตคติ แต่มีความสำคัญน้อยกว่าความรู้สึก เพราะในบางครั้งบุคคลกระทำไปโดยขัดกับความรู้สึกนอกจากนั้น

ศักดิ์ไทย สุรกิจบวร (2545 : 138) กล่าวว่าเจตคติมีองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกันอยู่ 3 องค์ประกอบคือ

1. องค์ประกอบเกี่ยวกับการรู้การคิด ได้แก่ ความคิด ความเชื่อถือที่คนเรามีต่อสิ่งเร้า รู้ในทางที่ดีหรือไม่ดี บวกหรือลบ ในกรณีที่เรารู้จักสิ่งใดดี เราจะมีเจตคติที่ดีต่อสิ่งนั้น ถ้าเรารู้จักในสิ่งที่ไม่ดีก็จะมีเจตคติที่ไม่ดีเช่นกัน ถ้าเราไม่รู้จักสิ่งใดเลยก็绝不会เกิดเจตคติขึ้น

2. องค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับความรู้สึก เป็นองค์ประกอบทางด้านอารมณ์ความรู้สึกที่มีต่อสิ่งเร้า เมื่อเราเกิดความรู้ การคิดต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งแล้ว จะทำให้เราเกิดความรู้สึกในทางที่ดี ไม่ดีในขั้นนี้จะเป็นเจตคติที่มีทิศทาง ซึ่งเปลี่ยนแปลงค่อนข้างยากมาก

3. องค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับแนวโน้มในการกระทำ เป็นความพร้อมที่จะตอบสนอง



นั้นๆในทางใดทางหนึ่งนั่นคือความพร้อมที่จะสนับสนุนช่วยเหลือหรือทำลาย

กล่าวโดยสรุป เจตคติมีองค์ประกอบ 3 ด้าน ได้แก่ (1) องค์ประกอบเชิงความรู้สึกและอารมณ์ (Affective Component) ซึ่งเป็นความชอบหรือไม่ชอบส่วนบุคคล เป็นเรื่องของความรู้สึก

(2) องค์ประกอบเชิงปัญญาหรือการรู้คิด (Cognitive Component) บุคคลจะมีความรู้สึกรู้สีกต่อสิ่งใดได้ ต้องมีความรู้ในสิ่งนั้นๆ และ (3) องค์ประกอบเชิงพฤติกรรม (Behavioral Component) เป็นความพร้อมด้านพฤติกรรมที่จะเข้าหา หรือตอบสนองต่อสิ่งนั้นๆ โดยองค์ประกอบทั้งสามด้านมีความสัมพันธ์กันเสมอ

5. การวัดเจตคติ

ไพศาล หวังพานิช (2526 : 221-222) การวัดเจตคติเป็นการวัดคุณลักษณะภายในของบุคคลซึ่งเกี่ยวข้องกับอารมณ์และความรู้สึก คุณลักษณะดังกล่าวมีการเปลี่ยนแปลงได้ง่าย ไม่นั่นนั้นการวัดเจตคติจะต้องอาศัยหลักสำคัญต่อไปนี้

1. ต้องยอมรับข้อตกลงเบื้องต้น (Basic Assumptions) เกี่ยวกับการวัดเจตคติ คือ

1.1 ความคิดเห็น ความรู้สึก หรือเจตคติของบุคคลนั้นมีค่าคงที่หรือคงเส้นคงวาอยู่ตลอดเวลาในเวลาหนึ่งที่มีความรู้สึกของคนเรานั้น ซึ่งสามารถวัดได้

1.2 เจตคติ ของบุคคลไม่สามารถวัดหรือสังเกตได้โดยตรง การวัดจะเป็นการวัดทางอ้อมโดยวัดจากแนวโน้มที่บุคคลจะแสดงออกหรือปฏิบัติอย่างสม่ำเสมอ

1.3 เจตคติ นอกจากจะแสดงออกในรูปทิศทางของความคิดความรู้สึก เช่น สนับสนุนหรือคัดค้าน ยังมีขนาดหรือปริมาณความคิดความรู้สึกนั้นด้วย ดังนั้นในการวัดเจตคตินอกจากจะทำให้ทราบลักษณะหรือทิศทางแล้วยังบอกระดับความมากน้อย หรือความเข้มข้นของเจตคติได้ด้วย

2. การวัดเจตคติด้วยวิธีใดก็ตาม จะต้องมียี่สิบประกอบ 3 อย่าง คือ ตัวบุคคลที่รู้จักมีสิ่งเร้าและสิ่งสุดท้ายต้องมีการตอบสนอง ซึ่งจะออกมาเป็นระดับสูง ต่ำ มาก น้อย

3. สิ่งเร้าที่นำมาใช้จะทำให้บุคคลได้แสดงเจตคติที่มีต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใดออกมาซึ่งที่นิยมใช้คือข้อความวัดเจตคติ

4. การวัดเจตคติเพื่อทราบทิศทาง หรือระดับความรู้สึกของบุคคลนั้น เป็นการสรุปผลการตอบสนองของบุคคลในแง่ต่างๆ ดังนั้นการวัดเจตคติของบุคคลเกี่ยวกับเรื่องใดสิ่งใดจะต้องพยายามถามคุณค่าและลักษณะต่างๆ ครบทุกลักษณะ เพื่อให้การสรุปผลตรงตามความเป็นจริงมากที่สุด

5. การวัดเจตคติต้องคำนึงความเที่ยงตรง (Validity) ของผลการวัดเป็นพิเศษกล่าวคือต้องพยายามให้ผลการวัดที่ได้ตรงตามสภาพความเป็นจริงของบุคคลทั้งในแง่ทิศทางและระดับหรือช่วงของเจตคติ

บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์ (2540 : 241) กล่าวว่า การวัดเจตคติมีหลักเบื้องต้นที่ต้องทำความเข้าใจ 3 ประการ คือ

1. เนื้อหา (Content) เนื้อหาหรือสิ่งเร้า เป็นสิ่งที่ต้องทำความเข้าใจเป็นอันดับแรกในการวัดเจตคติ สิ่งเร้าที่จะใช้ไปกระตุ้นให้แสดงกิริยาท่าทีออกมานั้น จะต้องมียี่สิบโครงสร้างกำหนดแน่นอนเป็นตัวแทนของเจตคติที่ต้องการวัด

2. ทิศทาง (Direction) การวัดเจตคติทั่วไปกำหนดให้เจตคติมีทิศทางเป็นเส้นตรงและต่อเนื่องกันในลักษณะเป็นซ้าย-ขวา หรือบวก-ลบ กล่าวคือ จะมีกิริยาท่าทีเห็นด้วยอย่างยิ่งและลดเห็นด้วยลงเรื่อยๆ จนไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง ลักษณะเห็นด้วยหรือไม่เห็นด้วยนี้ ถือว่าเป็นเส้นตรง



3. ความเข้ม (Intensity) กิริยาทำที่หรือความรู้สึกที่แสดงออกต่อสิ่งเร้านั้น ถือว่ามีปริมาณน้อยแตกต่างกัน ถ้าความเข้มสูงไม่ว่าจะไปในทิศทางใดก็ตาม จะมีความรู้สึกหรือกิริยาทำทางที่รุนแรงมากกว่า

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2543 : 61) ได้กล่าวถึงเครื่องมือการวัดเจตคติ ไว้ว่า ที่นิยมใช้กันมีอยู่ 6 ชนิด คือ

1. การสังเกต (Observation) เป็นวิธีที่ใช้ตรวจสอบบุคคลอื่น โดยการเฝ้ามองและจดบันทึกพฤติกรรมของบุคคลอย่างมีแบบแผน ทั้งนี้เพื่อจะได้ทราบว่า บุคคลที่เราสังเกตมีเจตคติความเชื่ออุปนิสัยเป็นอย่างไร การสังเกตเป็นวิธีการศึกษาที่เก่าแก่และใช้กันมากจนถึงปัจจุบัน ซึ่งวิธีนี้เป็นที่นิยมและใช้แพร่หลายอยู่ในทุกๆ สาขาวิชา โดยเฉพาะการศึกษาเกี่ยวกับพฤติกรรมเพราะจะทำให้ผู้ศึกษาได้มองเห็นพฤติกรรมของบุคคลด้วยตนเองอันจะก่อให้เกิดการสรุปผลจากการศึกษาได้ตรงกับความเป็นจริงมากยิ่งขึ้น ข้อมูลที่ได้จากวิธีการสังเกตจะต้องถูกต้องใกล้เคียงกับความเป็นจริง หรือเป็นที่เชื่อถือได้นั้น มีข้อควรคำนึงหลายประการ กล่าวคือ ควรจะมีการศึกษาหลายๆ สาเหตุ ทั้งนี้เพราะเจตคติของบุคคลมาจากหลายๆ สาเหตุนอกจากนี้ตัวผู้สังเกตเองจะต้องทำตัวให้เป็นกลาง ไม่มีความลำเอียง และการสังเกตควรไปสังเกตหลายๆ ช่วงเวลา ไม่ใช่สังเกต เฉพาะเวลาใดเวลาหนึ่ง

2. การสัมภาษณ์ (Interview) หมายถึง วิธีการถามให้ตอบด้วยปากเปล่า ผู้เก็บข้อมูลอาจจะจดบันทึกคำตอบหรืออัดเสียงตอบเอาไว้ก็ได้ แล้วนำมาวิเคราะห์คำตอบในภายหลังวิธีการสัมภาษณ์ให้ข้อมูลที่ครอบคลุม ทั้งอดีตปัจจุบันและอนาคตและสิ่งอื่นที่เกี่ยวข้องแต่มีข้อจำกัด เพราะวิธีการสัมภาษณ์เป็นการตอบหรือเล่าเรื่องราวเกี่ยวกับพฤติกรรมของตนเองหรือของผู้อื่นซึ่งเปิดโอกาสให้ผู้ศึกษาเล่าแต่พฤติกรรมที่ตนเองเห็นสมควรจะนำมาเปิดเผยหรือเล่าพฤติกรรมที่สังคมยอมรับ

3. แบบสอบถาม (Questionnaire) วิธีการนี้สามารถใช้กับผู้มีการศึกษาพอสมควร สามารถอ่านและเขียนได้ ซึ่งแบบสอบถามนั้นจะมีข้อคำถามและคำตอบต่างๆ ไว้ให้เลือกคำตอบซึ่งทำเป็นมาตรฐานไว้ แบบแผนเดียวสำหรับผู้ตอบทุกคน การใช้แบบสอบถามเป็นวิธีการที่ใช้มากที่สุดในการศึกษาเกี่ยวกับเจตคติ เพราะใช้เวลาน้อยและได้ข้อเท็จจริงมากกว่าวิธีอื่นๆ

4. การรายงานตนเอง (Self - Report) เครื่องมือแบบนี้ต้องการให้ผู้ถูกทดสอบแสดงความรู้สึกของตนเองต่อสิ่งเร้าที่เขาได้สัมผัส คือสิ่งเร้าที่เป็นข้อความ ข้อคำถามหรือภาพ เพื่อให้ผู้ทดสอบแสดงความรู้สึกออกมาอย่างตรงไปตรงมา แบบทดสอบหรือมาตราวัดที่ถือว่าเป็นแบบมาตรฐาน (Standard Form) เป็นแนวการสร้างของเทอร์สโตน (Thurstone) กัตแมน (Guttman) ลิเคอร์ท (Likert) และออสกู๊ด (Osgood) ส่วนการวัดเจตคติแบบรายงานตนเองมีวิธีออกแบบอื่นๆ อีกมากแต่ไม่ถือว่าเป็นรูปแบบมาตรฐานซึ่งสร้างแล้วแต่จุดมุ่งหมายของการสร้างหรือการวัดเป็นคร่าวๆ ไป

5. การสร้างจินตนาการ (Projective Techniques) เป็นวิธีการสร้างจินตนาการโดยใช้ภาพเพื่อใช้วัดเจตคติบุคลิกภาพของบุคคล โดยที่ภาพจะเป็นตัวกระตุ้นให้บุคคลแสดงความคิดเห็นออกมาและสามารถสังเกตได้ว่าบุคคลนั้นมีความรู้สึกอย่างไร วิธีการวัดเจตคติโดยการสร้างจินตนาการนี้ ผู้ทำการศึกษามีประสบการณ์และความสามารถเพียงพอในการแปลความหมายของข้อมูลที่ได้นั้น

6. การวัดทางสรีรภาพ (Physiological Measurement) คือ การใช้เครื่องมือไฟฟ้า



รื่องมืออื่นๆ ในการสังเกตการเปลี่ยนแปลงทางด้านร่างกาย เนื่องด้วยเจตคติต่อสิ่งหนึ่งมี
ประกอบที่สำคัญคือ มีความรู้สึกในทางชอบหรือไม่ชอบและความรู้สึกนี้อาจเพิ่มขึ้นหรือลดลงก็
ขึ้นอยู่กับเรื่องราวของบุคคล เมื่อถูกกระตุ้นด้วยสิ่งที่เขาเคยชอบจะทำให้ระดับอารมณ์ในขณะนั้น

ของเขาเปลี่ยนไป ถ้าใช้เครื่องมือวัดทางสรีระที่ละเอียดก็สามารถตรวจพบความเปลี่ยนแปลงทางอารมณ์ได้และเนื่องจากเครื่องมือวัดทางสรีระนั้นคล้ายเครื่องมือทางการแพทย์ มีราคาสูง

กล่าวโดยสรุป การวัดเจตคติเป็นการวัดคุณลักษณะภายในของบุคคลซึ่งเกี่ยวข้องกับอารมณ์และความรู้สึก ซึ่งสามารถวัดได้จาก แบบประเมิน แบบสอบถาม การสังเกต และแบบวัด เป็นต้น ซึ่งในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยได้ใช้แบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ

ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้

เฟซิญ กิจระการ (2544 : 44-51) ได้กล่าวถึงวิธีการหาประสิทธิภาพของสื่อที่สร้างขึ้นมี 2 วิธีดังนี้

1. วิธีการหาประสิทธิภาพเชิงเหตุผล (Rational Approach) กระบวนการนี้เป็นการหาประสิทธิภาพโดยใช้หลักของความรู้และเหตุผลในการตัดสินคุณค่าของสื่อการเรียนการสอนโดยอาศัยผู้เชี่ยวชาญ (Panel of Expert) เป็นผู้ตัดสินคุณค่าซึ่งเป็นการหาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) และความเหมาะสมในด้านการนำไปใช้ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนจะนำมาหาค่าประสิทธิภาพต่อไป

2. วิธีหาประสิทธิภาพเชิงประจักษ์ (Empirical Approach) วิธีนี้จะนำสื่อไปทดลองใช้กับกลุ่มนักเรียนเป้าหมายการหาประสิทธิภาพของสื่อ เช่น บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) บทเรียนโปรแกรมชุดการสอนแผนการสอนแบบฝึกทักษะ เป็นต้น ส่วนมากใช้วิธีหาประสิทธิภาพด้วยวิธีนี้ ประสิทธิภาพที่วัดส่วนใหญ่จะพิจารณาจากเปอร์เซ็นต์การทำแบบฝึกหัดหรือกระบวนการเรียนหรือแบบทดสอบย่อยโดยแสดงเป็นค่าตัวเลข 2 ตัว เช่น $E_1/E_2 = 80/80$, $E_1/E_2 = 85/85$, $E_1/E_2 = 90/90$ เป็นต้นเกณฑ์ประสิทธิภาพ (E_1/E_2) มีความหมายแตกต่างกันหลายลักษณะในที่นี้จะยกตัวอย่าง $E_1/E_2 = 80/80$ ดังนี้

2.1 เกณฑ์ 80/80 ในความหมายที่ 1 ตัวเลข 80 ตัวแรก (E_1) คือนักเรียนทั้งหมดทำแบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบย่อยได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 ถือเป็นประสิทธิภาพของกระบวนการ ส่วนตัวเลข 80 ตัวหลัง (E_2) คือนักเรียนทั้งหมดที่ทำแบบทดสอบหลังเรียน (Posttest) ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 ส่วนการหาค่า E_1 และ E_2 ใช้สูตรดังนี้

$$E_1 = \frac{\sum X}{N} \times 100 \quad , \quad E_2 = \frac{\sum F}{N} \times 100$$

เมื่อ	E_1	แทน	ประสิทธิภาพของกระบวนการ
	$\sum X$	แทน	ผลรวมของคะแนนกิจกรรมระหว่างเรียน
	A	แทน	คะแนนเต็มระหว่างเรียน
	E_2	แทน	ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
	$\sum F$	แทน	ผลรวมของคะแนนแบบทดสอบหลังเรียน



B แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน
N แทน จำนวนผู้เรียน

2.2 เกณฑ์ 80/80 ในความหมายที่ 2 ตัวเลข 80 ตัวแรก (E_1) คือจำนวนนักเรียนร้อยละ 80 ทำแบบทดสอบหลังเรียน (Posttest) ได้คะแนนร้อยละ 80 ทุกคน ส่วนเลข 80 ตัวหลัง (E_2) คือ นักเรียนทั้งหมดที่ทำแบบทดสอบหลังเรียนครั้งนั้น ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 เช่น มีนักเรียน 40 คน ร้อยละ 80 ของนักเรียนทั้งหมดคือ 32 แต่ละคนได้คะแนนจากการทดสอบหลังเรียนถึงร้อยละ 80 (E_1) ส่วน 80 ตัวหลัง (E_2) คือผลการทดสอบหลังเรียนของนักเรียนทั้งหมด (40 คน) ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80

2.3 เกณฑ์ 80/80 ในความหมายที่ 3 ตัวเลข 80 ตัวแรก (E_1) คือจำนวนนักเรียนทั้งหมดทำแบบทดสอบหลังเรียน (Posttest) ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 ส่วนตัวเลข 80 ตัวหลัง (E_2) คือคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 ที่นักเรียนทำเพิ่มขึ้นจากแบบทดสอบหลังเรียนได้ เทียบกับคะแนนที่ทำก่อนการเรียน (Pretest) ตัวเลข 80 ตัวหลัง (E_2) สามารถอธิบายให้ชัดเจนได้ดังนี้ สมมตินักเรียนทั้งหมดทำแบบทดสอบก่อนเรียนได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 10 แสดงว่าแตกต่างจากคะแนนเต็ม (ร้อยละ 100) เท่ากับ 90 ถ้านักเรียนทั้งหมดทำแบบทดสอบหลังเรียนได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 85 แสดงว่ามีความแตกต่างของการสอบ 2 ครั้งนี้ (ก่อนเรียนกับหลังเรียน) เท่ากับ $85-10=75$ ดังนั้นค่าของ $E_2 = (75/90) \times 100 = 83.33\%$ ถือว่าสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ($E_2=80$)

2.4 เกณฑ์ 80/80 ในความหมายที่ 4 ตัวเลข 80 ตัวแรก (E_1) คือนักเรียนทั้งหมดทำแบบทดสอบหลังเรียน (Posttest) ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 ส่วนตัวเลข 80 ตัวหลัง (E_2) คือนักเรียนทั้งหมดทำแบบทดสอบหลังเรียนแต่ละข้อถูกมีจำนวนร้อยละ 80 (ถ้านักเรียนทำข้อสอบข้อใดถูกมีจำนวนนักเรียนไม่ถึงร้อยละ 80 แสดงว่าข้อไม่มีประสิทธิภาพและชี้ให้เห็นว่าจุดประสงค์ที่ตรงกับข้อนั้นมีความบกพร่อง)

กล่าวโดยสรุปว่า เกณฑ์ในการหาประสิทธิภาพของสื่อการเรียนการสอนจะนิยมตั้งเป็นตัวเลข 3 ลักษณะคือ 80/80, 85/85 และ 90/90 ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับธรรมชาติของวิชาและเนื้อหาที่นำมาสร้างสื่อ นั้น สำหรับการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยใช้วิธีการคำนวณประสิทธิภาพ E_1/E_2 โดยวิธีการหาประสิทธิภาพเชิงประจักษ์ (Empirical Approach) โดยใช้สูตรและวิธีการคำนวณตามความหมายข้อที่ 2.1 โดยตั้งประสิทธิภาพ E_1/E_2 ไว้ที่เกณฑ์ 75/75 เพราะธรรมชาติของวิชาวิทยาศาสตร์ต้องใช้ทักษะความรู้ความเข้าใจในการเรียนรู้เพื่อแก้ปัญหา

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. งานวิจัยในประเทศ

1.1 งานวิจัยเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติ

สุขุมมัลย์ แสงกล้า (2551 : 77-135) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการ

การคิดวิเคราะห์และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนวิทยาศาสตร์ระหว่างนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปี

ว. ประถมศึกษาปีที่ 5 กับแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน ความมุ่งหมายเพื่อศึกษาและเปรียบเทียบ



Mahasarakham University

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดวิเคราะห์ และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนที่เรียนแบบกระตือรือร้น

และการเรียนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ชั้น กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 จำนวน 71 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่มแบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 2 กลุ่ม ห้องละ 37 คนและ 34 คนตามลำดับ ผลการวิจัยปรากฏดังนี้ นักเรียนที่เรียนแบบกระตือรือร้นและนักเรียนที่เรียนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ชั้น มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการคิดวิเคราะห์ และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนเพิ่มขึ้นก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นักเรียนที่เรียนแบบกระตือรือร้นมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดวิเคราะห์เฉพาะด้านการคิดวิเคราะห์ความสำคัญ และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยรวมและรายด้านจำนวน 4 ด้าน หลังเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ชั้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

เพลินศรี กานต์ชนาพงศ์ (2552 : 63) ได้ศึกษาการใช้นวัตกรรมสื่อการเรียนรู้แบบหน่วยสมบูรณ์แบบที่เน้นการเรียนรู้แบบกระตือรือร้น วิชาเคมี สารการเรียนรู้เพิ่มเติม ว40225 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนคณะราษฎรบำรุง จังหวัดยะลา การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) สร้างนวัตกรรมสื่อการเรียนรู้ แบบหน่วยสมบูรณ์แบบที่เน้นการเรียนรู้แบบกระตือรือร้น วิชา เคมี สารการเรียนรู้เพิ่มเติม ว40225 เรื่อง เคมีอินทรีย์ ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังการเรียนรู้โดยใช้นวัตกรรมสื่อการเรียนรู้แบบหน่วยสมบูรณ์แบบที่เน้นการเรียนรู้แบบกระตือรือร้น 3) พัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ในการเรียนวิชาเคมี สารการเรียนรู้เพิ่มเติม ว40225 โดยใช้นวัตกรรมสื่อการเรียนรู้แบบหน่วยสมบูรณ์แบบที่เน้นการเรียนรู้แบบกระตือรือร้น ให้สูงกว่าร้อยละ 70 4) สำนวจความพึงพอใจของนักเรียนหลังการใช้ นวัตกรรมสื่อการเรียนรู้แบบหน่วยสมบูรณ์แบบที่เน้นการเรียนรู้แบบกระตือรือร้น วิชาเคมี สารการเรียนรู้เพิ่มเติม ว40225 เรื่อง เคมีอินทรีย์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/1 โรงเรียนคณะราษฎรบำรุง จังหวัดยะลา ที่เรียนวิชา เคมี สารการเรียนรู้เพิ่มเติม ว40225 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552 จำนวน 28 คน ผลการวิจัยปรากฏว่า 1) นวัตกรรมสื่อการเรียนรู้แบบหน่วยสมบูรณ์แบบที่เน้นการเรียนรู้แบบกระตือรือร้นเรื่อง เคมีอินทรีย์ มีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.51/82.38 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด 80/80 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนรู้ด้วยนวัตกรรมสื่อการเรียนรู้แบบหน่วยสมบูรณ์แบบที่เน้นการเรียนรู้แบบกระตือรือร้น เรื่องเคมีอินทรีย์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 3) นักเรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ร้อยละ 82.4 4) นักเรียนมีความพึงพอใจ หลังเรียนรู้ด้วยนวัตกรรมสื่อการเรียนรู้แบบหน่วยสมบูรณ์แบบที่เน้นการเรียนรู้แบบกระตือรือร้น เรื่องเคมีอินทรีย์ อยู่ในระดับมากที่สุด ($= 4.56$, $S.D = 0.19$)

รัชณี เลิศเกษม (2552 : 75-128) ได้ศึกษาการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุก เรื่อง อะตอมและตารางธาตุ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุก เรื่อง อะตอมและตารางธาตุ 2) เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกเรื่อง อะตอมและตารางธาตุ และ 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุก เรื่อง อะตอมและตารางธาตุ ประชากรในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/3 ของโรงเรียนวัดถ้ำปลาวิทยาคม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาเชียงรายเขต 3 ใน



เรื่อง อะตอมและตารางธาตุ ยังทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนโดยมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนร้อยละ 80.89 และคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนร้อยละ 38.75 และความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุก เรื่อง อะตอมและตารางธาตุอยู่ในระดับมากที่สุด ($= 4.60, 0.32$)

วทันัญ วุฒิวรรณ (2553 : 57-77) ได้ศึกษาผลการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์เชิงรุก เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ก่อนและหลังเรียนโดยการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์เชิงรุก (Active Learning) กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนวัดราชบุรุษศรัทธา อำเภอเมืองจังหวัดชลบุรี จำนวน 44 คน ได้มาจากการวิธีเลือกแบบเจาะจง ผลการวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังเรียนโดยการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์เชิงรุกสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังเรียนโดยการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์เชิงรุกสูงกว่าเกณฑ์ ที่กำหนดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังเรียนโดยการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์เชิงรุกสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังเรียนโดยการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์เชิงรุกสูงกว่าเกณฑ์ ที่กำหนดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

1.2 งานวิจัยเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้แบบ KWL

ดุสิตา แดงประเสริฐ (2549 : 161-162) ได้ศึกษาการพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ และทักษะการเขียนสรุปความของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่จัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค KWL วัตถุประสงค์การวิจัย 1) เพื่อเปรียบเทียบการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค KWL Plus 2) เปรียบเทียบทักษะการเขียนสรุปความของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค KWL Plus 3) ศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค KWL Plus กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/2 จำนวน 38 คน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2549 โรงเรียนหนองวัลย์เปรียงวิทยา ตำบลทุ่งคอก อำเภอสองพี่น้อง จังหวัดสุพรรณบุรีผลปรากฏว่าทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค KWL Plus แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 โดยค่าเฉลี่ยของคะแนนทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค KWL Plus สูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้โดยนักเรียนมีทักษะการคิดวิเคราะห์ โดยภาพรวมอยู่ในระดับดี เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่านักเรียนมีทักษะการคิดวิเคราะห์ในด้านวิเคราะห์เนื้อหาอยู่ในระดับดีเป็นลำดับที่ 1 และนักเรียนมีทักษะการคิดวิเคราะห์ในด้านวิเคราะห์ความสำคัญอยู่ในระดับพอใช้เป็นลำดับสุดท้าย

รุ่งระวี ศิริบุญนาม (2552 : 48-83) ได้ศึกษาเปรียบเทียบความสามารถในการคิด



และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง กรด-เบส และเจตคติต่อการเคมีของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นตอนการเรียนรู้แบบ KWL และการเรียนรู้แบบปกติ จุดมุ่งหมายเพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง กรด-เบส และเจตคติต่อการเรียนเคมี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนด้วยวิธีการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นตอน การเรียนรู้แบบ KWL และการเรียนรู้แบบปกติ กลุ่มตัวอย่างได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2551 โรงเรียนพยุหะภูมิวิทยาคาร อำเภอพยุหะภูมิพิสัย จังหวัดมหาสารคาม จำนวน 154 คน จากห้องเรียน 3 ห้อง ผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่เรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นตอน เรียนรู้แบบ KWL และเรียนรู้แบบปกติ มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง กรด-เบส และเจตคติต่อการเรียนเคมี แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยนักเรียนที่เรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นตอน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง กรด-เบส สูงกว่านักเรียนที่เรียนรู้แบบ KWL และมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง กรด-เบส และเจตคติต่อการเรียนเคมีสูงกว่านักเรียนที่เรียนรู้แบบปกติ นอกจากนี้ นักเรียนที่เรียนรู้แบบ KWL มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์สูงกว่านักเรียนที่เรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

บุษวรรณ บุญแนน (2554 : 62-99) ได้ศึกษาเปรียบเทียบการคิดวิเคราะห์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง เคมีอินทรีย์และจิตวิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการเรียนรู้แบบ KWL ประกอบผังมโนทัศน์ และการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน การวิจัยครั้งนี้มีความมุ่งหมายเพื่อ 1) เปรียบเทียบการคิดวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง เคมีอินทรีย์ และจิตวิทยาศาสตร์ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างก่อนเรียน และหลังเรียนที่ได้รับการเรียนรู้แบบ KWL ประกอบผังมโนทัศน์ 2) เพื่อเปรียบเทียบการคิดวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง เคมีอินทรีย์และจิตวิทยาศาสตร์ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนที่ได้รับการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน 3) เพื่อเปรียบเทียบการคิดวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง เคมีอินทรีย์ และจิตวิทยาศาสตร์ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการเรียนรู้แบบ KWL ประกอบผังมโนทัศน์ และการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน กลุ่มตัวอย่างได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 โรงเรียนยางตลาด วิทยาคาร อำเภอยางตลาด จังหวัดกาฬสินธุ์ จำนวน 67 คน จาก 2 ห้องเรียน ผลการวิจัยปรากฏดังนี้ นักเรียนที่ได้รับการเรียนรู้แบบ KWL ประกอบผังมโนทัศน์ มีการคิดวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และจิตวิทยาศาสตร์ หลังเรียนเพิ่มขึ้นจากก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นักเรียนที่ได้รับการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน มีการคิดวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและจิตวิทยาศาสตร์ หลังเรียนเพิ่มขึ้นจากก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นักเรียนที่ได้รับการเรียนรู้แบบ KWL ประกอบผังมโนทัศน์ มีการคิดวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและจิตวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .0001$) โดยสรุป นักเรียนที่ได้รับการเรียนรู้แบบ KWL ประกอบผังมโนทัศน์ มีการคิดวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และจิตวิทยาศาสตร์ สูงกว่า นักเรียนที่ได้รับการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน

2. งานวิจัยต่างประเทศ

2.1 งานวิจัยเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติ

Aydedea และ Kesercioğlu (2010 : 3783-3786) ได้ศึกษาผลของการ



ที่ใช้การเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติของนักเรียนเกี่ยวกับความรู้ทางวิทยาศาสตร์ วัตถุประสงค์ของงานครั้งนี้คือการศึกษาค้นคว้าผลการเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เกี่ยวกับความรู้ทางวิทยาศาสตร์ การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยแบบกึ่งทดลอง นักเรียนที่ศึกษาทั้งหมด

64 คน ซึ่งแบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 31 คน กลุ่มควบคุม 34 คน โดยใช้เวลาศึกษา 10 สัปดาห์ “การทดสอบความรู้ทางวิทยาศาสตร์” โดยการทดสอบก่อนและหลังเรียนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม หลังจากการทดสอบความรู้ทางวิทยาศาสตร์ พบว่ากลุ่มทดลองมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

Sesena และ Tarhanb (2010 : 2625–2630) ได้ศึกษาการส่งเสริมการเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติ วิชาเคมีของนักเรียนมัธยมปลาย : การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทัศนคติ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการประยุกต์ใช้การเรียนรู้แบบกระตือรือร้น, ตามหลักทฤษฎีสร้างความรู้ใหม่โดยผู้เรียนเองที่เกี่ยวข้องกับเรื่อง “กรดและเบส” ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทัศนคติที่มีต่อการเรียนวิชาเคมีของนักเรียนมัธยม สำหรับการสอนแบบกระตือรือร้นแบบใหม่เพื่อพัฒนาความเข้าใจผิดและความยากในการเรียนรู้ โดยศึกษาจากนักเรียนทั้งหมด 45 คน ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ห้องเรียนที่แตกต่างกัน ซึ่งได้จากการสุ่ม โดยกลุ่มทดลอง 21 คน และกลุ่มควบคุม 24 คน ผลการทดสอบก่อนเรียน พบว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญระหว่างกลุ่ม ในการสอนเรื่อง “กรดและเบส” ประสบความสำเร็จในการเรียนแบบกระตือรือร้นในกลุ่มทดลองและการสอนแบบครูเป็นศูนย์กลางในกลุ่มควบคุม หลังจากการจัดการเรียนการสอน ได้ทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญระหว่างกลุ่มทดลอง ($M=80.76$) และกลุ่มควบคุม ($M=47.83$) และจากการตอบแบบทดสอบของนักเรียนและการสัมภาษณ์ชี้ให้เห็นว่าในทางตรงกันข้ามกับกลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลองมีความเข้าใจผิดเรื่องกรดและเบสลดลงอย่างมีนัยสำคัญ จากการตอบคำถามถึงทัศนคติต่อบทเรียนวิชาเคมีเท่ากับ ($\alpha = 0.81$) ซึ่งสะท้อนให้เห็นถึงการเพิ่มขึ้นในสัมฤทธิ์ ได้แก่ ความสนใจในการเรียนวิชาเคมี การทำความเข้าใจและการเรียนรู้ทางเคมี ความสำคัญของเคมีในชีวิตและวิชาเคมีและทางเลือกในการประกอบอาชีพ

Kahrika, Leijen, และ Kivestua (2012 : 206–215) ได้ศึกษาการพัฒนาทักษะการฟังเพลงโดยใช้วิธีการเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติ ในระดับมัธยมศึกษาการปรับปรุงหลักสูตรของโรงเรียนมัธยมศึกษาในเอสโตเนีย ซึ่งนักเรียนจะได้รับการสนับสนุนให้มีความกระตือรือร้นในการพัฒนาความรู้และความสามารถในการดนตรี วัตถุประสงค์เพื่อการทดสอบวิธีการเรียนรู้ที่ใช้การเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติมาสนับสนุนทักษะการฟังเพลง กลุ่มตัวอย่างจากนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ในโรงเรียนของรัฐหนึ่งในเอสโตเนีย ทั้งหมด 55 คน นักเรียนได้รับการประเมินจากตัวอย่างดนตรีคลาสสิก 10 ตัวอย่างระยะเวลาในการทดสอบก่อนและหลังเรียน ผลการศึกษาพบการเปลี่ยนแปลงเชิงบวกในการประเมินผลของนักเรียนของการฟังดนตรีคลาสสิกเมื่อใช้กิจกรรมการเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติในกระบวนการเรียนรู้

Uzun (2012 : 2932–2936) ได้ศึกษาตัวอย่างของการประยุกต์การเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติของการศึกษาวิทยาศาสตร์: เรื่อง “เซลล์” ร่วมกับเกมการศึกษา วัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาการประยุกต์บริบทและเทคนิคของการเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติ โดยใช้เกมการศึกษา เรื่อง เซลล์ ในการเรียนการสอนสาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของนักเรียนประถมศึกษาและประเมินผลกระทบที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ในการศึกษาการทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วัดจากการเก็บรวบรวมข้อมูลการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาได้จากนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่หก เป็นกลุ่มควบคุม 72 คนและกลุ่มทดลอง 121 คน ในการการวิเคราะห์ข้อมูลใช้ Two-Way

2.2 งานวิจัยเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้แบบ KWL

Carr และ Ogle (1987 : 626-631) ได้ศึกษาทวิวิธีการใช้เทคนิค KWL-Plus เพื่อพัฒนาความสามารถในการเข้าใจและสรุปความ โดยทดลองกับนักเรียนระดับมัธยมศึกษา ซึ่งเป็นนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ และนักเรียนที่อยู่ในโครงการสอนซ่อมเสริม โดยใช้วิธีการสังเกตและสัมภาษณ์อย่างไม่เป็นทางการ ผลการศึกษาปรากฏว่า นักเรียนสามารถถ่ายโอนการใช้เทคนิค KWL-Plus ไปสู่สถานการณ์การอ่านเรื่องใหม่ได้ รวมทั้งมีความเข้าใจในการอ่านตลอดจนทักษะในการย่อความที่ดีขึ้น

Al-Shaye (2003 : 2777-A) ได้ศึกษาประสิทธิภาพของกลยุทธ์ในการสอนเพื่อการตระหนักในการคิดที่มีต่อการอ่านเพื่อความเข้าใจและกลยุทธ์เพื่อความเข้าใจของนักเรียนเกรด 11 ในโรงเรียนมัธยมปลายควายติ ในรายวิชาภาษาอังกฤษ โดยใช้รูปแบบการอ่านเพื่อตระหนักในการคิด 2 อย่าง คือ K-W-L Plus และ SQ3R และเปรียบเทียบกับการสอนตามปกติ โดยใช้แบบทดสอบการอ่านเพื่อความเข้าใจและกลยุทธ์เพื่อความเข้าใจ (RCCS) ที่สร้างโดยนักวิจัยช่วงแรกของคำถามเป็นการอ่านเพื่อจับใจความ (ข้อ 1-15) และช่วงหลัง (ข้อ 16-46) เป็นคำถามที่สัมพันธ์กับเนื้อหาที่อ่าน ผลการศึกษาพบว่า กลยุทธ์การสอนเพื่อการตระหนักในการคิดที่ส่งผลต่อการอ่านเพื่อความเข้าใจดีกว่าการเรียนการสอนตามปกติและพบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างการสอนทั้งสองกลุ่มแต่ไม่พบความแตกต่างระหว่างการสอนเพื่อการตระหนักในการคิด (K-W-L Plus และ SQ3R) และพบว่ากลุ่มที่ได้รับการสอนเพื่อการตระหนักในการคิดทำคะแนนได้ดีกว่าการสอนแบบปกติในการทดสอบทั้ง 2 อย่าง

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยในประเทศและต่างประเทศที่เกี่ยวข้องสรุปได้ว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติ (Active Learning) และกลวิธีการเรียนรู้แบบ KWL ส่งผลให้ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และมีเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนสูงขึ้นจึงควรที่จะนำวิธีการสอนทั้งสองวิธีมาใช้เพื่อแก้ปัญหาคำความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ให้ดียิ่งขึ้น



บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การพัฒนาการจัดการเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติร่วมกับกลวิธีการเรียนรู้แบบ KWL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 นี้ เป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. ขั้นตอนดำเนินการวิจัย
3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. วิธีการสร้างเครื่องมือในการวิจัย
5. การเก็บรวบรวมข้อมูล
6. การวิเคราะห์ข้อมูล
7. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

เนื่องจากการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยต้องการดำเนินการวิจัยตามกรอบการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) ดังนั้นกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยได้แบ่งออกเป็น 3 ระยะ ดังนี้

ระยะที่ 1 การศึกษาสภาพปัญหา ข้อมูลพื้นฐานการปฏิบัติและพัฒนาการจัดการเรียนรู้

1. ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในสังกัดเทศบาลเมืองมหาสารคาม ได้แก่ โรงเรียนเทศบาลบูรพาพิทยาคาร โรงเรียนเทศบาลบ้านสองนางใยและโรงเรียนเทศบาลสามัคคีวิทยา ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 6 ห้องเรียน รวมนักเรียนทั้งหมด 164 คน

2. กลุ่มตัวอย่างและกลุ่มเป้าหมาย

2.1 กลุ่มตัวอย่างเพื่อตอบแบบสอบถาม ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในสังกัดเทศบาลเมืองมหาสารคาม ได้แก่ โรงเรียนเทศบาลบูรพาพิทยาคาร โรงเรียนเทศบาลบ้านสองนางใย และโรงเรียนเทศบาลสามัคคีวิทยา รวมนักเรียนทั้งหมด 83 คน

2.2 กลุ่มเป้าหมายในการสังเกตพฤติกรรมการจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียน ได้แก่ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/1 โรงเรียนเทศบาลบูรพาพิทยาคาร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/2 โรงเรียนเทศบาลบ้านสองนางใยและชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/1 โรงเรียนเทศบาลสามัคคีวิทยา

2.3 กลุ่มเป้าหมายในการสัมภาษณ์นักเรียน ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/1 โรงเรียนเทศบาลบูรพาพิทยาคาร จำนวน 5 คน นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/2 โรงเรียนเทศบาลบ้านสองนางใย จำนวน 5 คน และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/1 โรงเรียนเทศบาลสามัคคีวิทยา



2.4 กลุ่มเป้าหมายในการสัมภาษณ์ครูผู้สอน ได้แก่ ครูผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์ โรงเรียนเทศบาลบูรพาพิทยาคาร โรงเรียนเทศบาลบ้านส่องนางใย และโรงเรียนเทศบาลสามัคคีวิทยา โรงเรียนละ 1 คน

ตาราง 2 สรุปจำนวนกลุ่มตัวอย่างและกลุ่มเป้าหมายในระยะที่ 1 การศึกษาสภาพปัญหา ข้อมูลพื้นฐาน การปฏิบัติและพัฒนากิจการการเรียนรู้

โรงเรียน	ห้องเรียนในการสังเกต	สัมภาษณ์นักเรียน	สัมภาษณ์ครูผู้สอน	นักเรียนในการตอบแบบสอบถาม
เทศบาลบูรพาพิทยาคาร	ห้อง ม.1/1	ม.1/1 (5 คน)	1 คน	45 คน
เทศบาลบ้านส่องนางใย	ห้อง ม.1/2	ม.1/2 (5 คน)	1 คน	25 คน
เทศบาลสามัคคีวิทยา	ห้อง ม.1/1	ม.1/1 (5 คน)	1 คน	13 คน
รวม	3 ห้องเรียน	15 คน	3 คน	83 คน

ระยะที่ 2 การทดลองใช้การจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น

กลุ่มทดลองใช้ (Try Out) ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/2 โรงเรียนเทศบาลบูรพาพิทยาคาร จำนวน 30 คน เพื่อทดลองใช้การจัดการเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติร่วมกับกลวิธีการเรียนรู้แบบ KWL ที่พัฒนาขึ้น

ระยะที่ 3 การศึกษาประสิทธิภาพการพัฒนากิจการการเรียนรู้

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/1 โรงเรียนเทศบาลบูรพาพิทยาคาร จำนวน 28 คน เพื่อใช้จัดการเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติร่วมกับกลวิธีการเรียนรู้แบบ KWL หลักเกณฑ์ในการกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร

1.1 ประชากรในการวิจัย กลุ่มนักเรียนจากโรงเรียนในสังกัดเทศบาลเดียวกัน พิจารณาจากระดับคะแนนการทดสอบ วิชาวิทยาศาสตร์ ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ซึ่งกำหนดจากกลุ่มนักเรียนที่มีระดับคะแนนใกล้เคียงกัน ดังตาราง 3



ตาราง 3 ผลการทดสอบนักเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนในสังกัดเทศบาล
เมืองมหาสารคาม

โรงเรียน	ห้องเรียน	จำนวนนักเรียน	คะแนนเฉลี่ย
เทศบาลบูรพาพิทยาคาร	ม.1/1	28	12.36
	ม.1/2	30	12.01
	ม.1/3	31	10.07
เทศบาลบ้านสองนางโย	ม.1/1	26	11.24
	ม.1/2	24	10.13
เทศบาลสามัคคีวิทยา	ม.1/1	25	11.03

1.2 เป็นนักเรียนที่มีสภาพแวดล้อมและบริบทใกล้เคียงกัน

1.3 เป็นโรงเรียนที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้ใกล้เคียงกัน หลักสูตรและหนังสือที่นำมาใช้เป็นสื่อในการสอนใกล้เคียงกัน

1.4 เป็นโรงเรียนที่ผู้อำนวยการโรงเรียนและครูให้ความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลสำหรับทำวิจัย

1.5 เป็นโรงเรียนที่มีจำนวนนักเรียนเพียงพอในการเก็บรวบรวมข้อมูล

2. กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยสุ่ม (Random Assignment) จากห้องเรียนที่จัดกลุ่มคะแนนความสามารถ โดยวิธีการจับฉลาก ได้กลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/1 โรงเรียนเทศบาลบูรพาพิทยาคาร จำนวน 28 คน เพื่อใช้จัดการเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติร่วมกับกลวิธีการเรียนรู้แบบ KWL

ขั้นตอนดำเนินการวิจัย

เนื่องจากการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยดำเนินการวิจัยตามกรอบการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) สำหรับใช้พัฒนาการจัดการเรียนรู้ มีทั้งหมด 3 ระยะ ได้แก่

ระยะที่ 1 การศึกษาสภาพปัญหา ข้อมูลพื้นฐานการปฏิบัติและพัฒนาการจัดการเรียนรู้

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างเครื่องมือเพื่อศึกษาสภาพปัญหา ข้อมูลพื้นฐานเพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้ โดยมีขั้นตอนดังนี้

1. สร้างแบบสอบถามผู้เรียน ถึงสภาพปัญหาและข้อมูลพื้นฐาน ความต้องการของผู้เรียน

2. สร้างแบบสังเกตพฤติกรรมการจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียน ส่วนที่เป็นจุดแข็งและ

ส่วนที่อ่อนในการจัดการเรียนรู้ กิจกรรมที่น่าสนใจหรือส่งผลต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน พฤติกรรมการเรียน

3. สร้างแบบสัมภาษณ์ครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ ถึงปัญหาในการจัดการเรียนการสอน ลักษณะการเรียนรู้ของผู้เรียน กิจกรรมการจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียนของครูที่เชื่อมโยงไปสู่คุณภาพผลการเรียนตามเป้าหมาย ประเด็นปัญหาในการจัดการเรียนรู้ รวมถึงความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์

4. สร้างแบบสัมภาษณ์ผู้เรียนถึงสภาพปัญหาการเรียน กิจกรรมการจัดการเรียน ความต้องการ ความสนใจของผู้เรียนในการจัดการเรียนรู้

5. นำเครื่องมือวิจัยที่สร้างขึ้นดังกล่าว เสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก เพื่อตรวจสอบความถูกต้องและนำมาแก้ไขตามข้อเสนอแนะ

6. นำเครื่องมือวิจัยที่ปรับปรุงแก้ไขสมบูรณ์แล้ว ซึ่งได้แก่ แบบสอบถาม แบบสังเกต แบบสัมภาษณ์ ไปเก็บข้อมูลกับผู้เรียนและครูผู้สอนเพื่อศึกษาสภาพปัญหาและข้อมูลพื้นฐาน

7. นำข้อมูลที่ได้จากการเก็บข้อมูลผู้เรียนและครูผู้สอนมาวิเคราะห์ เพื่อใช้ออกแบบ การพัฒนาการจัดการเรียนรู้

8. ศึกษาหลักสูตรและการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ แนวคิด ทฤษฎีและข้อมูล พื้นฐานต่างๆ เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติและกลวิธีการเรียนรู้แบบ KWL ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์

9. นำข้อมูลที่ได้จากการสอบถามผู้เรียน การสังเกตพฤติกรรมในการจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียน การสัมภาษณ์ครูผู้สอนและผู้เรียน และจากการศึกษาแนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง มาออกแบบ กระบวนการจัดการเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติร่วมกับกลวิธีการเรียนรู้แบบ KWL ให้มีรายละเอียดขั้นตอน กิจกรรมการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ครอบคลุมหน่วยการเรียนรู้ บรรยายภาพ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ โดยให้ เชื่อมโยงกับบริบทและเงื่อนไขการเรียนรู้ของผู้เรียน

10. สร้างแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติร่วมกับกลวิธีการเรียนรู้แบบ KWL ที่ได้พัฒนาขึ้น หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง บรรยายภาพ ทั้งหมด 8 แผน แผนละ 2 ชั่วโมง รวมเวลา 16 ชั่วโมง

11. สร้างเครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

11.1 แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

11.2 แบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

11.3 แบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์

12. นำแผนการจัดการเรียนรู้และเครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูลที่สร้างขึ้นดังกล่าว เสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลักและผู้เชี่ยวชาญเพื่อประเมินคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ และประเมินเครื่องมือเก็บข้อมูลเพื่อตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ และความเที่ยงตรง

13. นำแผนการจัดการเรียนรู้และเครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูลมาแก้ไขปรับปรุงตาม ข้อเสนอแนะ เพื่อเขียนขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติร่วมกับกลวิธีการเรียนรู้แบบ KWL



ุรณเพื่อนำไปใช้ในการจัดการเรียนรู้

การเลือกกลุ่มตัวอย่างผู้เรียนที่ใช้สำหรับการสอบถามความคิดเห็นข้อมูลพื้นฐานการปฏิบัติ ความสนใจและความต้องการ ในการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ จาก 3 โรงเรียน จำนวน 6 ห้องเรียน รวมนักเรียน 83 คน ซึ่งได้มาโดยการเลือกแบบสุ่ม คิดเป็นร้อยละ 50 ของจำนวนนักเรียนในแต่ละห้องที่ตอบแบบสอบถาม ดังแสดงในตาราง 4

ตาราง 4 กลุ่มตัวอย่างในการตอบแบบสอบถาม (คิดเป็นร้อยละ 50)

ชื่อโรงเรียน	นักเรียนทั้งหมด (คน)			กลุ่มตัวอย่าง (ร้อยละ 50) (คน)		
	ม.1/1	ม.1/2	ม.1/3	ม.1/1	ม.1/2	ม.1/3
โรงเรียนเทศบาลบูรพาพิทยาคาร	28	30	31	14	15	16
โรงเรียนเทศบาลบ้านส่องนางใย	26	24	-	13	12	-
โรงเรียนเทศบาลสามัคคีวิทยา	25	-	-	13	-	-

ระยะที่ 2 การทดลองใช้การจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น

เมื่อได้กระบวนการจัดการเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติร่วมกับกลวิธีการเรียนรู้แบบ KWL ที่พัฒนาขึ้น ในระยะที่ 1 ผู้วิจัยได้นำการจัดการเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติร่วมกับกลวิธีการเรียนรู้แบบ KWL มาทดลองใช้กับกลุ่ม Try Out โดยมีขั้นตอน ดังนี้

ผู้วิจัยทดลองใช้การจัดการเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติร่วมกับกลวิธีการเรียนรู้แบบ KWL กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/2 โรงเรียนเทศบาลบูรพาพิทยาคาร จำนวน 30 คน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 โดยมีขั้นตอนดังนี้

1. ผู้วิจัยได้ศึกษาข้อมูลพื้นฐานของนักเรียนกลุ่มทดลองใช้ (Try Out) จัดเตรียมข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับตัวผู้เรียน จัดเตรียมสื่อ วัสดุอุปกรณ์ เครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลในการทดลอง

2. ก่อนการจัดการเรียนรู้ ผู้วิจัยนำเครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูลทดสอบกับนักเรียนก่อนเรียน ดังนี้

2.1 แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบปรนัย 60 ข้อ

2.2 แบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์แบบปรนัย 28 ข้อ

2.3 แบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์แบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 25 ข้อ

3. ดำเนินการจัดการเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติร่วมกับกลวิธีการเรียนรู้แบบ KWL หน่วยการเรียนรู้ บรรยากาศ ทั้งหมด 8 แผนฯ ละ 2 ชั่วโมง รวมเวลา 16 ชั่วโมง

4. หลังการจัดการเรียนรู้ครบทุกแผน ผู้วิจัยนำเครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูล

เกี่ยวกับนักเรียนหลังเรียน ดังนี้



4.1 แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบปรนัย 60 ข้อ

4.2 แบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์แบบปรนัย

28 ข้อ

4.3 แบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์แบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ

จำนวน 25 ข้อ

5. นำคะแนนที่ได้จากเครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูลมาวิเคราะห์เพื่อหาค่าอำนาจจำแนก ค่าความยากและค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเพื่อนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

6. ปรับปรุงแก้ไขเครื่องมือวิจัย

ผู้วิจัยนำผลการทดลองใช้มาพิจารณาปรับปรุงแก้ไขเครื่องมือวิจัย

ในประเด็นที่ยังไม่เหมาะสม ไม่ชัดเจน ให้มีความครอบคลุมและสมบูรณ์มากขึ้น โดยเฉพาะความน่าสนใจของกิจกรรม ความง่ายของเนื้อหาและตัวอย่างประกอบบทเรียนและเวลาที่ใช้ในการจัดกิจกรรม ก่อนนำไปใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยระยะที่ 3

ระยะที่ 3 การศึกษาประสิทธิภาพการพัฒนาการจัดการเรียนรู้

ผู้วิจัยนำแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติร่วมกับกลวิธีการเรียนรู้แบบ KWL และเครื่องมือเก็บข้อมูลที่ได้ปรับปรุงแก้ไขสมบูรณ์แล้ว ในระยะที่ 2 มาใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่าง นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/1 จำนวน 28 คน โรงเรียนเทศบาลบูรพาพิทยาคาร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 โดยมีขั้นตอนดังนี้

1. ผู้วิจัยได้ศึกษาข้อมูลพื้นฐานของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง จัดเตรียมข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับตัวผู้เรียน จัดเตรียมสื่อ วัสดุอุปกรณ์ เครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล

2. ก่อนการจัดการเรียนรู้ ผู้วิจัยนำเครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูล ทดสอบกับนักเรียนก่อนเรียน ดังนี้

2.1 แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบปรนัย 30 ข้อ

2.2 แบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์แบบปรนัย

20 ข้อ

2.3 แบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์แบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ

จำนวน 20 ข้อ

3. ดำเนินการจัดการเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติร่วมกับกลวิธีการเรียนรู้แบบ KWL หน่วยการเรียนรู้ บรรยากาศ ทั้งหมด 8 แผนฯ ละ 2 ชั่วโมง รวมเวลา 16 ชั่วโมง

4. หลังการจัดการเรียนรู้ครบทุกแผน ผู้วิจัยนำเครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูล ทดสอบกับนักเรียนหลังเรียน ดังนี้

4.1 แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบปรนัย 30 ข้อ

4.2 แบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์แบบปรนัย

20 ข้อ

4.3 แบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์แบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ

จำนวน 20 ข้อ



6. ศึกษาประสิทธิภาพของกระบวนการจัดการเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติร่วมกับกลวิธีการเรียนรู้แบบ KWL ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75

7. เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยการจัดการเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติร่วมกับกลวิธีการเรียนรู้แบบ KWL

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แบบสอบถามนักเรียน เป็นแบบสอบถามมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 20 ข้อ
2. แบบสังเกตพฤติกรรมการจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียน เป็นแบบสังเกตแบบมีโครงสร้าง
3. แบบสัมภาษณ์นักเรียนและครูผู้สอน เป็นแบบสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้าง
4. แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติร่วมกับกลวิธีการเรียนรู้แบบ KWL หน่วยการเรียนรู้ บรรยายากศ จำนวน 8 แผนๆ ละ 2 ชั่วโมง รวมเวลา 16 ชั่วโมง
5. แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หน่วยการเรียนรู้ บรรยายากศ เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ
6. แบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย 4 องค์ประกอบ ดังนี้ การระบุปัญหา การตั้งสมมติฐาน การพิสูจน์หรือทดลอง การสรุปผลและนำไปใช้ แบบปรนัย จำนวน 20 ข้อ
7. แบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ แบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 20 ข้อ
8. คู่มือการจัดการเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติร่วมกับกลวิธีการเรียนรู้แบบ KWL

วิธีการสร้างเครื่องมือในการวิจัย

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างเครื่องมือและหาคุณภาพเครื่องมือการวิจัย ตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

1. แบบสอบถามนักเรียน มีขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ ดังนี้
 - 1.1 ศึกษากรอบข้อมูลพื้นฐาน ความต้องการ ความสนใจ ต่อกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ ศึกษาตัวแปรตามที่จะวัดอย่างละเอียดทั้งเชิงทฤษฎีและนิยามเชิงปฏิบัติการ
 - 1.2 กำหนดข้อคำถามที่เกี่ยวกับด้านองค์ความรู้และข้อมูลที่นักเรียนได้รับจากกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ในภาคเรียนที่ผ่านมา (ตอนที่ 1) ด้านประสบการณ์การเรียนรู้ที่นักเรียนได้รับ และได้ปฏิบัติในการเรียนแต่ละครั้ง (ตอนที่ 2) ด้านความสนใจและความต้องการในกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ (ตอนที่ 3)
 - 1.3 เขียนข้อคำถามให้ครอบคลุมทุกคุณลักษณะหรือประเด็นที่จะวัด โดยเขียนตามโครงสร้างของแบบสอบถาม เป็นแบบสอบถามมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ
 - 1.4 เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง เหมาะสม
 - 1.5 นำแบบสอบถามที่อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลักตรวจสอบแล้ว มาแก้ไข



1.6 จัดพิมพ์แบบสอบถามฉบับสมบูรณ์ ที่ได้ปรับปรุงเรียบร้อยแล้วเพื่อนำไปใช้จริงในการเก็บรวบรวมข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่าง

2. แบบสังเกตพฤติกรรมในชั้นเรียน มีขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ ดังนี้

2.1 ศึกษากรอบเรื่องที่ต้องการสังเกต ถึงผู้เรียนกิจกรรมที่น่าสนใจหรือส่งผลต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน พฤติกรรมการจัดการเรียนรู้ของครูในวิชาวิทยาศาสตร์ส่วนที่เป็นจุดแข็งและจุดอ่อนในการจัดการเรียนรู้ กิจกรรมที่น่าสนใจหรือส่งผลต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน

2.2 กำหนดประเด็นในการสังเกต ได้แก่ พฤติกรรมการจัดการเรียนรู้ กิจกรรมระหว่างการจัดการเรียนรู้ แบบสังเกตแบบมีโครงสร้าง

2.3 เขียนข้อสังเกตให้ครอบคลุมในสิ่งที่ต้องการสังเกต

2.4 เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลักเพื่อตรวจสอบความถูกต้อง เหมาะสม ชัดเจน ครอบคลุม ความเป็นไปได้ในการนำไปใช้

2.5 นำแบบสังเกตพฤติกรรมที่อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลักตรวจสอบแล้ว มาแก้ไขปรับปรุงให้สมบูรณ์

2.6 จัดพิมพ์แบบสังเกตฉบับสมบูรณ์ ที่ได้ปรับปรุงเรียบร้อยแล้วเพื่อนำไปใช้จริงในการเก็บรวบรวมข้อมูลกับกลุ่มเป้าหมาย

3. แบบสัมภาษณ์ มีขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพดังนี้

3.1 ศึกษากรอบเรื่องที่ต้องการสัมภาษณ์ สภาพปัญหาการเรียนรู้ ความต้องการ ความสนใจของผู้เรียนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ กิจกรรมการจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียนของครู ที่เชื่อมโยงไปสู่คุณภาพผลการเรียนตามเป้าหมาย ปัญหาในการจัดการเรียนการสอน เป็นแบบสัมภาษณ์ แบบกึ่งโครงสร้าง

3.2 กำหนดประเด็นในการสัมภาษณ์ ได้แก่ สภาพปัญหาการเรียนรู้ ปัญหาด้านความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของผู้เรียน กิจกรรมการจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียนของครูที่เชื่อมโยงไปสู่คุณภาพผลการเรียนตามเป้าหมาย เป็นแบบสัมภาษณ์ แบบกึ่งโครงสร้าง

3.3 เขียนข้อสัมภาษณ์ให้ครอบคลุมในสิ่งที่ต้องการสัมภาษณ์

3.4 นำแบบสัมภาษณ์ที่สร้างเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลักเพื่อตรวจสอบความถูกต้อง เหมาะสม ชัดเจน ครอบคลุม ความเป็นไปได้ในการนำไปใช้

3.5 นำแบบสัมภาษณ์ที่อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลักตรวจสอบแล้วมาแก้ไขปรับปรุงให้สมบูรณ์

3.6 จัดพิมพ์แบบสัมภาษณ์ฉบับสมบูรณ์ ที่ได้ปรับปรุงเรียบร้อยแล้วเพื่อนำไปใช้จริงในการเก็บรวบรวมข้อมูลกับกลุ่มเป้าหมาย

4. แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติร่วมกับกลวิธีการเรียนรู้แบบ KWL มีขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพดังนี้

4.1 ศึกษาหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 คู่มือครู แบบเรียน

1. วัสดุเล่ม 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และเอกสารที่เกี่ยวข้องเพื่อทำความเข้าใจกับจุดหมายหลักสูตร
 2. วัสดุของเนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ การจัดการเรียนรู้ การวัดและประเมินผล
 Mahasarakham University



4.2 ศึกษาคู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้ ช่วงชั้นที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ซึ่งจัดทำโดยกรมวิชาการ

4.3 ศึกษาหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 1 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และศึกษาคำอธิบายรายวิชา

4.4 ศึกษาขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติร่วมกับกลวิธีการเรียนรู้แบบ KWL

4.5 สร้างตารางความสัมพันธ์ระหว่างชื่อหน่วย สาระการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้ และเวลาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ บรรยากาศ ดังตาราง 5

ตาราง 5 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างชื่อเรื่อง สาระการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้และเวลาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ บรรยากาศ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

เรื่องที่	ชื่อเรื่อง	สาระการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
1	องค์ประกอบและความสำคัญของบรรยากาศ	บรรยากาศ คือ อากาศที่อยู่รอบตัวเราและห่อหุ้มโลกเรา อากาศประกอบด้วยแก๊สชนิดต่างๆ ไอน้ำ ฝุ่นละออง และอื่นๆ อีกเล็กน้อย	1. อธิบายความหมายของบรรยากาศได้ 2. อธิบายความสำคัญและองค์ประกอบของบรรยากาศ	2
2	การแบ่งชั้นบรรยากาศ	บรรยากาศของโลก สามารถจำแนกออกเป็นชั้นๆ ตามอุณหภูมิ สมบัติของก๊าซหรือส่วนผสมของก๊าซที่มีอยู่ และสมบัติทางอุณหนิยมวิทยา	1. อธิบายการแบ่งชั้นบรรยากาศที่ปกคลุมผิวโลกได้ 2. สามารถจำแนกและระบุลักษณะของชั้นบรรยากาศได้	2
3	อุณหภูมิของอากาศ	สภาพอากาศที่เปลี่ยนแปลงไป รวมถึงปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นเป็นผลมาจากการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิ ความชื้น และความกดอากาศ ดังนั้น นักวิทยาศาสตร์จึงคิดค้นเครื่องมือวัดสภาพอากาศ เพื่อรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับสภาพลมฟ้าอากาศ และนำไปใช้ประโยชน์ในการดำรงชีวิตได้	1. ระบุสาเหตุการเกิดอุณหภูมิของอากาศได้ 2. อธิบายปัจจัยที่มีผลต่ออุณหภูมิของอากาศได้	2



ต้นฉบับไม่ปรากฏข้อมูลหน้า 54-57



ตาราง 6 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้ จำนวนข้อสอบที่ออก และข้อสอบที่ต้องการ หน่วยการเรียนรู้ บรรยากาศ โดยใช้การจัดการเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติ ร่วมกับกลวิธีการเรียนรู้แบบ KWL

เรื่อง	จุดประสงค์การเรียนรู้	จำนวนข้อสอบที่ออกทั้งหมด							
		ความจำ		เข้าใจ		วิเคราะห์		นำไปใช้	
		สร้าง	ใช้	สร้าง	ใช้	สร้าง	ใช้	สร้าง	ใช้
องค์ประกอบและความสำคัญของบรรยากาศ	1. อธิบายความหมายของบรรยากาศได้ 2. อธิบายความสำคัญและองค์ประกอบของบรรยากาศ	2	1		3 2	2 1			
การแบ่งชั้นบรรยากาศ	1. อธิบายการแบ่งชั้นบรรยากาศที่ปกคลุมผิวโลกได้ 2. สามารถจำแนกและระบุลักษณะของชั้นบรรยากาศได้	4	2	2	1		4 2		
อุณหภูมิของอากาศ	1. ระบุสาเหตุการเกิดอุณหภูมิของอากาศได้ 2. อธิบายปัจจัยที่มีผลต่ออุณหภูมิของอากาศได้			3	2		4 2		
ความดันอากาศ	1. อธิบายความหมายของความดันอากาศได้ 2. คำนวณหาค่าความดันอากาศได้ 3. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างความสูงและความดันอากาศได้ 4. ระบุเครื่องมือที่ใช้วัดความดันได้			2	1		2 1		
ความหนาแน่นของอากาศ	1. อธิบายความหมายความหนาแน่นของอากาศได้ 2. คำนวณหาค่าความหนาแน่นของอากาศได้	2	1		3 2				



ตาราง 6 (ต่อ)

เรื่อง	จุดประสงค์การเรียนรู้	จำนวนข้อสอบที่ออกทั้งหมด							
		ความจำ		เข้าใจ		วิเคราะห์		นำไปใช้	
		สร้าง	ใช้	สร้าง	ใช้	สร้าง	ใช้	สร้าง	ใช้
ความชื้นของอากาศ	1. อธิบายความหมายของความชื้น 2. อธิบายสาเหตุที่ทำให้อุณหภูมิของอากาศแตกต่างกันได้ 3. จำแนกวิธีการวัดความชื้นของอากาศได้ 4. ระบุเครื่องมือในการวัดความชื้นของอากาศได้	3	1						
เมฆหมอก	1. อธิบายการเกิดเมฆ 2. ระบุชนิดของเมฆได้	2	1	2	1				
ฝน	1. อธิบายกระบวนการเกิดฝนได้ 2. สามารถวัดปริมาณน้ำฝนได้					2	1		
รวม		13	6	26	14	19	9	2	1

5.4 สร้างแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้ บรรยากาศชั้นมัธยม ศึกษาปีที่ 1 แบบอิงเกณฑ์ เป็นแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ (Multiple Choice) 4 ตัวเลือก จำนวน 60 ข้อ ต้องการจริง 30 ข้อ

5.5 นำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลักและผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่านชุดเดิม เป็นผู้ตรวจสอบเพื่อพิจารณาความเที่ยงตรงตามเนื้อหาและสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับผลการเรียนรู้ ใช้สูตร IOC (สมบัติ ห้ายเรือคำ. 2551 : 101) คัดเลือกข้อสอบที่มีค่า IOC อยู่ในเกณฑ์ 0.50 ถึง 1.00 โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

- ให้คะแนน +1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบวัดตรงจุดประสงค์ข้อนั้น
- ให้คะแนน 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อสอบวัดตรงจุดประสงค์ข้อนั้นหรือไม่
- ให้คะแนน -1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบวัดไม่ตรงจุดประสงค์ข้อนั้น

5.6 ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญพบว่าข้อสอบที่คัดเลือกไว้ 30 ข้อ มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.80 – 1.00 ผู้วิจัยปรับปรุงแก้ไขแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ ก่อร่างจัดพิมพ์แบบทดสอบฉบับทดลอง



5.7 นำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไปทดลองใช้ (Try Out) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ปีการศึกษา 2562 โรงเรียนเทศบาลบูรพาพิทยาคาร หลังจากใช้แผนการจัดการเรียนรู้แล้ว

5.8 นำกระดาษคำตอบที่นักเรียนตอบมาตรวจให้คะแนน

5.9 วิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนก (B) โดยใช้สูตรของ Brennan (สมบัติ ท้ายเรือคำ. 2551 : 103) คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนก 0.20 ขึ้นไป พบว่าข้อสอบที่คัดเลือกไว้ 30 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนก (B) ตั้งแต่ 0.42 - 0.98

5.10 วิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ โดยคำนวณด้วยวิธีของ Lovett (สมนึก ภัททิยธนี. 2548 : 85) พบว่ามีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.75

5.11 จัดพิมพ์แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฉบับสมบูรณ์ 30 ข้อ เพื่อนำไปใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่าง

6. แบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ มีขั้นตอนดำเนินการดังนี้

6.1 ศึกษาเอกสาร แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

6.2 สร้างแบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ เป็นแบบปรนัย แบบอิงกลุ่ม โดยสร้างสถานการณ์ขึ้นให้ผู้เรียนเลือกเสนอความคิดเห็นของตน โดยสถานการณ์หนึ่งจะประกอบด้วย 4 องค์ประกอบ ได้แก่ การระบุปัญหา การตั้งสมมติฐาน การพิสูจน์หรือทดลอง และการสรุปผลและนำไปใช้ มีทั้งหมด 5 สถานการณ์ เป็นแบบปรนัย แบบอิงกลุ่ม จำนวน 28 ข้อ ต้องการจริง 20 ข้อ

6.3 นำแบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ เสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลักและผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่านชุดเดิม เป็นผู้ตรวจสอบเพื่อพิจารณาความเที่ยงตรง สอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์ด้านพฤติกรรม โดยใช้สูตร IOC (สมบัติ ท้ายเรือคำ. 2551 : 101) คัดเลือกข้อสอบที่มีค่า IOC อยู่ในเกณฑ์ 0.50 - 1.00 โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

ให้คะแนน +1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบวัดตรงจุดประสงค์ข้อนั้น

ให้คะแนน 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อสอบวัดตรงจุดประสงค์ข้อนั้นหรือไม่

ให้คะแนน -1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบวัดไม่ตรงจุดประสงค์ข้อนั้น

6.4 ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญพบว่าข้อสอบที่คัดเลือกไว้ 20 ข้อ มีค่าความสอดคล้อง (IOC) ตั้งแต่ 0.80 - 1.00 ผู้วิจัยปรับปรุงแก้ไขแบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ ก่อนจัดพิมพ์แบบทดสอบฉบับทดลอง

6.5 นำแบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ไปทดลองใช้ (Try out) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/2 โรงเรียนเทศบาลบูรพาพิทยาคาร หลังจากใช้แผนการจัดการเรียนรู้แล้ว

6.6 นำกระดาษคำตอบที่นักเรียนตอบมาตรวจให้คะแนน โดยเรียงคะแนนจากกลุ่มสูง - กลุ่มต่ำ (ใช้เทคนิค 27%)

6.7 วิเคราะห์หาค่าความยาก (p) ซึ่งต้องได้ค่าความยากตั้งแต่ 0.20 ถึง 1.00 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป พบว่าข้อสอบที่คัดเลือกไว้ 20 ข้อ มีค่าความยาก (p) ตั้งแต่ 0.25 - 0.86 และมีค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.38 - 0.82 (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 : 200)

6.8 วิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ คำนวณจากสูตร KR-20 ของคูเดอร์และริ

ห์น (สมนึก ภัททิยธนี. 2548 : 85) พบว่ามีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.76



6.9 จัดพิมพ์แบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ฉบับสมบูรณ์ 20 ข้อ เพื่อนำไปใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

7. แบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ มีขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพดังนี้

แบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ตามวิธีของลิเคิร์ท (Likert) มี 5 ระดับ คือ เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย ไม่แน่ใจไม่เห็นด้วย ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง โดยมีเจตคติเชิงบวกและเชิงลบ มีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

7.1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์

7.2 สร้างแบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียน สร้างทั้งหมด 25 ข้อ ต้องการจริง 20 ข้อ โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้ (สมบัติ ท้ายเรือคำ. 2551 : 76) สำหรับคำถามเชิงนิมาน (Positive Scale) จะตรวจให้คะแนนดังนี้

เห็นด้วยอย่างยิ่ง	ตรวจให้	5 คะแนน
เห็นด้วย	ตรวจให้	4 คะแนน
ไม่แน่นอน	ตรวจให้	3 คะแนน
ไม่เห็นด้วย	ตรวจให้	2 คะแนน
ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง	ตรวจให้	1 คะแนน

สำหรับคำถามเชิงนิเสธ (Negative Scale) จะตรวจให้คะแนนดังนี้

เห็นด้วยอย่างยิ่ง	ตรวจให้	1 คะแนน
เห็นด้วย	ตรวจให้	2 คะแนน
ไม่แน่นอน	ตรวจให้	3 คะแนน
ไม่เห็นด้วย	ตรวจให้	4 คะแนน
ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง	ตรวจให้	5 คะแนน

7.3 นำแบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ที่เสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลักและผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่านชุดเดิมเพื่อประเมินค่าความเที่ยงตรงของความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับพฤติกรรมเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ โดยใช้สูตรดัชนีความสอดคล้อง IC (Index Of Consistency) โดยถือเกณฑ์ความสอดคล้องตั้งแต่ 0.50 - 1.00 จึงจะถือว่าแบบวัดเจตคตินั้นมีความเที่ยงตรงตามเนื้อหาเป็นแบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ที่ใช้ได้ พบว่าข้อคำถามทุกข้อ มีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 0.80 - 1.00

7.4 นำแบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ตามอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลักและผู้เชี่ยวชาญแนะนำ มาปรับปรุง แก้ไข แล้วจัดพิมพ์แบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ฉบับทดลอง

7.5 นำแบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ไปทดลองใช้ (Try out) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/2 โรงเรียนเทศบาลบูรพาพิทยาคาร

7.6 นำคะแนนจากแบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์มาวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนกรายข้อ โดยหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อย่างง่าย (Item -Total Correlation) ที่มีค่าอำนาจจำแนกรายข้อ 0.20 ขึ้นไป (สมบัติ ท้ายเรือคำ. 2551 : 112) พบว่า ข้อคำถามที่คัดเลือกไว้ 20 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนกรายข้อ (r_{xy}) ตั้งแต่ 0.48 - 0.92 และค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดทั้งฉบับโดยวิธีการหาค่าความ



เชื่อมั่นโดยใช้สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แอลฟา ของครอนบาค (α) พบว่าแบบวัดมีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ (α) เท่ากับ 0.97

7.8 จัดพิมพ์แบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ฉบับสมบูรณ์ 20 ข้อ เพื่อนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

8. คู่มือการจัดการเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติร่วมกับกลวิธีการเรียนรู้แบบ KWL มีขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ ดังนี้

8.1 ศึกษาหลักการ ทฤษฎี ความสำคัญ องค์ประกอบ ขั้นตอนการจัดทำคู่มือการจัดการเรียนรู้

8.2 องค์ประกอบคู่มือการจัดการเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติร่วมกับกลวิธีการเรียนรู้แบบ KWL ประกอบด้วยหัวข้อ ดังนี้

1. ชื่อคู่มือการจัดการเรียนรู้
2. คำชี้แจงการใช้คู่มือ
3. หลักการเหตุผล
4. วัตถุประสงค์การใช้คู่มือ
5. แนวคิด/ทฤษฎีสนับสนุน
6. ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติร่วมกับกลวิธีการเรียนรู้แบบ KWL
7. แนวปฏิบัติของการจัดการเรียนการสอน
8. การเตรียมความพร้อมของครูผู้สอน
9. บทบาทครูผู้สอน
10. บทบาทผู้เรียน
11. แผนการจัดการเรียนรู้
12. เครื่องมือเก็บข้อมูล
13. เอกสารอ้างอิง
14. ภาคผนวก

8.3 นำคู่มือที่สร้างเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง ความเหมาะสมและประเมินคุณภาพ

8.4 นำคู่มือที่อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลักตรวจสอบแล้ว มาแก้ไขปรับปรุงให้สมบูรณ์ ประเด็นในส่วนแผนการจัดการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้ให้ตรงกับเนื้อหาที่ใช้จัดการเรียนรู้ และการเตรียมความพร้อมของครูผู้สอนให้มีรายละเอียดขั้นตอนที่ชัดเจนยิ่งขึ้น

8.5 จัดพิมพ์คู่มือการจัดการเรียนรู้ฉบับสมบูรณ์ ที่ได้รับการปรับปรุงเรียบร้อยแล้วเพื่อนำไปใช้จริง



การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยทำการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 โดยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลดังนี้ ซึ่งอาศัยกรอบการวิจัยและพัฒนา (R and D) มีทั้งหมด 3 ระยะ ดังนี้

ระยะที่ 1 การศึกษาสภาพปัญหา ข้อมูลพื้นฐานการปฏิบัติและพัฒนากิจการจัดการเรียนรู้

1. ผู้วิจัยดำเนินการติดต่อประสานงาน นำหนังสือขอความอนุเคราะห์เก็บรวบรวมข้อมูล จากบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ไปยังผู้อำนวยการโรงเรียนในสังกัดเทศบาลเมืองมหาสารคามที่ใช้เป็นประชากร เพื่อขออนุญาตศึกษาสภาพปัญหาและข้อมูลพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้ โดยมีขั้นตอนดังนี้

1.1 สอบถามผู้เรียนถึงสภาพปัญหาและข้อมูลพื้นฐาน ความรู้ความเข้าใจเนื้อหา กิจกรรมการเรียนและความต้องการของผู้เรียน

1.2 สังเกตพฤติกรรมการจัดการเรียนการสอนในชั้นเรียน ถึงกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ รวมทั้งสังเกตผู้เรียนระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ประเด็นปัญหาในการจัดการเรียนรู้

1.3 สัมภาษณ์ครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ ถึงปัญหาในการจัดการเรียนการสอน วิธีการจัดการเรียนการสอน ลักษณะการเรียนของผู้เรียนและสัมภาษณ์ผู้เรียนถึงปัญหาการเรียน กิจกรรมการจัดการเรียนรู้ ความต้องการ ความสนใจของผู้เรียนในการจัดการเรียนรู้

1.4 ศึกษาหลักสูตรและการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ แนวคิด ทฤษฎีและข้อมูลพื้นฐานต่างๆ เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติ กลวิธีการเรียนรู้แบบ KWL ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์

ระยะที่ 2 ทดลองใช้การจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น

1. ผู้วิจัยติดต่อประสานงาน นำหนังสือขอความอนุเคราะห์ทดลองใช้เครื่องมือจากบัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยมหาสารคาม ไปยังผู้อำนวยการโรงเรียนเทศบาลบูรพาพิทยาคาร เป็นโรงเรียนที่ผู้วิจัยใช้เป็นกลุ่มทดลองใช้และกลุ่มตัวอย่าง เพื่อขอความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

2. ศึกษากลุ่ม Try Out ถึงระดับความสามารถในการเรียนรู้ สภาพแวดล้อม สิ่งแวดล้อมในการจัดการเรียนรู้

3. ทำการทดสอบก่อนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และแบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์

4. ผู้วิจัยดำเนินการสอนด้วยการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นกับนักเรียนที่เป็นกลุ่มทดลองใช้หน่วยการเรียนรู้ บรรยากาศ ทั้งหมด 8 แผน รวมเวลา 16 ชั่วโมง

5. เมื่อเสร็จสิ้นการจัดการเรียนรู้แล้ว ผู้วิจัยนำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และแบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ไปทดสอบกับนักเรียนหลังเรียน



ระยะที่ 3 การศึกษาประสิทธิภาพการพัฒนาการจัดการเรียนรู้

ผู้วิจัยดำเนินการสอนตามจัดการเรียนรู้ที่ได้ปรับปรุงแล้วในระยะที่ 2 กับกลุ่มตัวอย่าง ดังนี้

1. ศึกษากลุ่มตัวอย่างถึงระดับความสามารถในการเรียนรู้ สภาพแวดล้อม สิ่งแวดล้อมในการจัดการเรียนรู้
2. ทำการทดสอบก่อนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และแบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ที่ปรับปรุงแก้ไขจากระยะที่ 2
3. ผู้วิจัยดำเนินการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ได้ปรับปรุงแก้ไขในระยะที่ 2 กับนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง หน่วยการเรียนรู้ บรรยายากศ ทั้งหมด 8 แผน รวมเวลา 16 ชั่วโมง
4. เมื่อเสร็จสิ้นการจัดการเรียนรู้ ผู้วิจัยนำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และแบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ไปทดสอบกับนักเรียนหลังเรียน

การวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลที่ได้จากการดำเนินการจัดการเรียนรู้ในระยะที่ 3 มาวิเคราะห์ผลตามความมุ่งหมาย การวิจัย โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ประกอบการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. วิเคราะห์คุณภาพการจัดการเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติร่วมกับกลวิธีการเรียนรู้แบบ KWL วิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ด้วยการหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนผลการประเมินคุณภาพและความเหมาะสมโดยผู้เชี่ยวชาญ
2. วิเคราะห์ประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติร่วมกับกลวิธีการเรียนรู้แบบ KWL วิชาวิทยาศาสตร์ โดยใช้สูตร E_1/E_2 ซึ่ง E_1 ได้จากคะแนนพฤติกรรมระหว่างเรียนและใบงาน E_2 ได้จากคะแนนการทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง (สัดส่วน คะแนน 2 : 1)
3. วิเคราะห์เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง ก่อนเรียนและหลังเรียน
4. วิเคราะห์เปรียบเทียบเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง ก่อนเรียน และหลังเรียน

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติที่ใช้หาคุณภาพของเครื่องมือตามตัวแปรตาม

- 1.1 สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

- 1.1.1 ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยใช้วิธีการหา ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบ

ประสงค์เชิงพฤติกรรม (IOC : Index of Item Objective Congruence) (สมบัติ ท้ายเรือคำ.



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

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิง
พฤติกรรม

$\sum R$ แทน ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

1.1.2 หาค่าอำนาจจำแนก โดยใช้สูตร Brennan ดังนี้ (สมบัติ ห้ายเรือคำ. 2551 :

103)

$$B = \frac{U}{N_1} - \frac{L}{N_2}$$

เมื่อ B แทน ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ

U แทน จำนวนผู้รอบรู้หรือผ่านเกณฑ์ที่ตอบถูก

L แทน จำนวนผู้ไม่รอบรู้หรือไม่ผ่านเกณฑ์

N_1 แทน จำนวนผู้รอบรู้หรือสอบผ่านเกณฑ์

N_2 แทน จำนวนผู้ไม่รอบรู้หรือสอบไม่ผ่านเกณฑ์

1.1.3 หาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ทั้งฉบับ คำนวณจากสูตรของโลเวท (สมนึก
ภักทิยนี. 2548 : 85)

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

เมื่อ r_{cc} แทน ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิงเกณฑ์

K แทน จำนวนข้อสอบ

x_i แทน คะแนนสอบของนักเรียนแต่ละคน

C แทน คะแนนจุดตัด

1.2 การหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

1.2.1 ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยใช้วิธีการหา ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบ
กับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (IOC : Index of Item Objective Congruence) (สมบัติ ห้ายเรือคำ.

: 101)



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

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

$\sum R$ แทน ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด
 N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

1.2.2 หาค่าอำนาจจำแนก (r) คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนก .20 ขึ้นไป (สมนึก ภัททิยธนี. 2548 : 78-79)

$$r = \frac{H + L}{N}$$

เมื่อ r แทน ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ

H แทน จำนวนคนในกลุ่มสูงตอบถูก

L แทน จำนวนคนในกลุ่มต่ำตอบถูก

N แทน จำนวนคนทั้งหมดในกลุ่มใดกลุ่มหนึ่ง

1.2.3 หาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ทั้งฉบับ คำนวณจากสูตร KR-20 ของคูเดอร์ - ริชาร์ดสัน (สมนึก ภัททิยธนี. 2548 : 85)

$$r_{tt} = \frac{n}{n-1} \left\{ 1 - \frac{\sum pq}{s_1^2} \right\}$$

เมื่อ r_{tt} แทน ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

n แทน จำนวนข้อสอบของแบบทดสอบ

p แทน สัดส่วนของผู้ที่ทำได้ในข้อหนึ่งๆ

q แทน จำนวนผู้เข้าสอบของกลุ่มเก่งหรือกลุ่มอ่อน

s_1^2 แทน คะแนนที่นักเรียนทำได้สูงสุด

1.2.4 หาค่าความยาก (p) โดยใช้เทคนิค 27% (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 : 200)



$$p = \frac{H-L}{2N}$$

เมื่อ p แทน ค่าความยากของข้อสอบ
 H แทน จำนวนคนในกลุ่มสูงที่ตอบถูก
 L แทน จำนวนคนในกลุ่มต่ำที่ตอบถูก
 N แทน จำนวนคนทั้งหมดในกลุ่มใดกลุ่มหนึ่ง

1.3 การหาคุณภาพของแบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์

1.3.1 หาค่าความเที่ยงตรงของความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับพฤติกรรมชีวิตด้านความพึงพอใจ โดยใช้สูตรดัชนีความสอดคล้อง IC (Index Of Consistency) (สมบัติ ห้ายเรือคำ. 2551 : 107

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

เมื่อ IC แทน Index Of Consistency
 $\sum R$ แทน ผลรวมความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ
 N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

1.3.2 หาค่าอำนาจจำแนกรายข้อ ใช้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อย่างง่าย (Item – Total Correlation) ของเพียร์สัน (สมบัติ ห้ายเรือคำ. 2551 : 112)

$$r_{xy} = \frac{n\sum xy - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{[n\sum x^2 - (\sum x)^2][n\sum y^2 - (\sum y)^2]}}$$

เมื่อ r_{xy} แทน สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์
 $\sum xy$ แทน ผลบวกของผลคูณคะแนนแต่ละคู่ X กับ Y
 $\sum x$ แทน ผลรวมของข้อมูลชุด X
 $\sum y$ แทน ผลรวมของข้อมูลชุด Y
 $\sum x^2$ แทน ผลรวมของข้อมูลชุด X แต่ละตัวยกกำลังสอง
 $\sum y^2$ แทน ผลรวมของข้อมูลชุด Y แต่ละตัวยกกำลังสอง
 N แทน จำนวนข้อมูล

1.3.3 หาค่าความเชื่อมั่นโดยใช้สัมประสิทธิ์แอลฟา (α -Coefficient) ของครอนบาค (Cronbach) (สมบัติ ห้ายเรือคำ. 2551 : 114)



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

เมื่อ α	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น
k	แทน	จำนวนข้อสอบ
$\sum s_t^2$	แทน	ผลรวมความแปรปรวนของแต่ละข้อ
s_t^2	แทน	ความแปรปรวนของผลรวม

2. สูตรที่ใช้ในการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้

2.1 หาค่าประสิทธิภาพโดยใช้สูตร E_1/E_2 ดังนี้ (เผชญ์ กิจระการ. 2544 : 44-51)

$$E_1 = \frac{\sum X}{N} \times 100 \quad , \quad E_2 = \frac{\sum F}{N} \times 100$$

เมื่อ E_1	แทน	ประสิทธิภาพของกระบวนการ
$\sum X$	แทน	ผลรวมของคะแนนพฤติกรรมระหว่างเรียนและใบงาน
A	แทน	คะแนนเต็มระหว่างเรียน
E_2	แทน	ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
$\sum F$	แทน	ผลรวมของคะแนนแบบทดสอบหลังเรียน
B	แทน	คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน
N	แทน	จำนวนผู้เรียน

3. สถิติพื้นฐาน

3.1 ร้อยละ (Percentage) โดยใช้สูตรดังนี้ (สมบัติ ห้ายเรือคำ. 2551 : 119)

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

เมื่อ P	แทน	ร้อยละ (Percentage)
F	แทน	จำนวนของสิ่งที่ต้องการเปรียบเทียบ
n	แทน	จำนวนเต็มของสิ่งที่ต้องการเปรียบเทียบ

3.2 ค่าเฉลี่ย (Mean) โดยใช้สูตรดังนี้ (สมบัติ ห้ายเรือคำ. 2551 : 124)

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



เมื่อ $\bar{X}$ แทน ค่าเฉลี่ยของคะแนน
 $\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนน
 N แทน จำนวนข้อมูลทั้งหมด

3.3 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) โดยใช้สูตร (บุญชม ศรีสะอาด. 2551 : 126) ดังนี้

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

เมื่อ S.D. แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
 X แทน คะแนนแต่ละตัว
 N แทน จำนวนคะแนนในกลุ่ม
 $\sum X$ แทน ผลรวมคะแนน

4. สถิติที่ใช้ทดสอบสมมติฐานการวิจัย

สถิติที่ใช้ทดสอบสมมติฐาน คำนวณจากสูตร t-test (Dependent Sample)
 (บุญชม ศรีสะอาด และคณะ. 2555 : 74-75)

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

เมื่อ t แทน ค่าที่ใช้พิจารณาการแจกแจงแบบที
 D แทน ความแตกต่างของคะแนนแต่ละคู่
 N แทน จำนวนนักเรียน
 $\sum D^2$ แทน ผลรวมยกกำลังสองของความแตกต่างจากการเปรียบเทียบระหว่างคะแนนที่ได้จากการทดสอบก่อนเรียนกับหลังเรียน
 $\sum D$ แทน ผลรวมของความแตกต่างจากการเปรียบเทียบกันเป็นรายบุคคลระหว่างคะแนนที่ได้จากการทดสอบก่อนเรียน



บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลผู้วิจัยได้เสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับ ดังนี้

1. สัญลักษณ์ที่ใช้ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล
2. ลำดับขั้นตอนในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล
3. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้ใช้สัญลักษณ์ในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

N	แทน	จำนวนนักเรียน
$\bar{X}$	แทน	ค่าเฉลี่ยของคะแนน
S.D.	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
E ₁	แทน	ประสิทธิภาพของกระบวนการ
E ₂	แทน	ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
t	แทน	ค่าสถิติที่ใช้เปรียบเทียบค่าวิกฤติเพื่อทราบความมีนัยสำคัญ
p	แทน	ระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติ

ลำดับขั้นตอนในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับขั้นตอน ดังต่อไปนี้

ตอนที่ 1 ผลการพิจารณาการจัดการเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติร่วมกับกลวิธีการเรียนรู้แบบ KWL ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีคุณภาพ

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติร่วมกับกลวิธีการเรียนรู้แบบ KWL วิชาวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75

ตอนที่ 3 ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติร่วมกับกลวิธีการเรียนรู้แบบ KWL ก่อนเรียนและหลังเรียน

ตอนที่ 4 ผลการเปรียบเทียบเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติร่วมกับกลวิธีการเรียนรู้แบบ KWL ก่อนเรียนและหลังเรียน



ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ตอนที่ 1 ผลการพิจารณาการจัดการเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติร่วมกับกลวิธีการเรียนรู้แบบ KWL ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีคุณภาพ

ผู้วิจัยได้ศึกษาสภาพปัญหาและข้อมูลพื้นฐานการปฏิบัติการจัดการเรียนรู้ที่เกี่ยวกับการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติร่วมกับกลวิธีการเรียนรู้แบบ KWL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ดังนี้

1. ผลการสังเกตพฤติกรรมกรรมการจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

ผู้วิจัยได้สังเกตพฤติกรรมกรรมการจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ด้วยแบบสังเกตแบบมีโครงสร้างจำนวน 3 ห้องเรียน ได้แก่ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/1 โรงเรียนเทศบาลสามัคคีวิทยา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/2 โรงเรียนเทศบาลบ้านสองนางโยและชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/1 โรงเรียนเทศบาลบูรพาพิทยาคาร พบว่า

1.1 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ครูผู้สอนเน้นการบรรยายมากกว่าให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเองหรือทำกิจกรรมเพื่อหาคำตอบด้วยตนเอง ไม่ได้เน้นให้นักเรียนได้แก้ปัญหาในเรื่องที่พบเจอหรือไม่เข้าใจ จึงอาจทำให้นักเรียนขาดการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบและไม่มีความสนใจในวิชาวิทยาศาสตร์

1.2 พฤติกรรมระหว่างจัดกิจกรรมการเรียนรู้ นักเรียนไม่ค่อยมีสมาธิในการเรียนและไม่ค่อยสนใจที่จะทำความเข้าใจในเนื้อหาที่ครูสอน เมื่อมีกิจกรรมกลุ่มนักเรียนจะให้ความร่วมมือมากกว่าการทำกิจกรรมเดี่ยว เมื่อครูผู้สอนถามนักเรียนไม่กล้าแสดงความคิดเห็น และระหว่างจัดกิจกรรมครูผู้สอนไม่ได้ให้นักเรียนฝึกแก้ปัญหาหรือลงมือปฏิบัติเพื่อหาคำตอบเท่าที่ควร

1.3 ประเด็นปัญหาในการจัดการเรียนรู้ ครูผู้สอนไม่ได้จัดกิจกรรมที่สร้างความสนใจเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนอยากเรียนรู้ นักเรียนไม่ได้ลงมือปฏิบัติเพื่อหาคำตอบด้วยตนเองนักเรียนไม่กล้าแสดงความคิดเห็นในเนื้อหาที่เรียน นักเรียนไม่มีความสนใจและใส่ใจในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

2. ผลการสัมภาษณ์ครูผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ผู้วิจัยได้นำข้อมูลจากการสัมภาษณ์ครูผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเทศบาลสามัคคีวิทยา โรงเรียนเทศบาลบ้านสองนางโย และโรงเรียนเทศบาลบูรพาพิทยาคารมาวิเคราะห์ ผลการสัมภาษณ์ครูผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์ พบว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนในระดับที่น้อยมาก เน้นเฉพาะเมื่อมีการทดลองเท่านั้น ซึ่งระดับความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนอยู่ในระดับน้อย ซึ่งนักเรียนยังไม่สามารถระบุสมมติฐาน แนวทางการแก้ปัญหาและสรุปผลของปัญหาได้ ระดับเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนอยู่ในระดับที่น้อย นักเรียนส่วนมากไม่ค่อยสนใจวิชาวิทยาศาสตร์เพราะคิดว่าเป็นวิชาที่มีเนื้อหาที่เข้าใจยาก (ผู้ให้ข้อมูล. 2557 : สัมภาษณ์)



3. ผลการสัมภาษณ์นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ของครูผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์

ผู้วิจัยได้นำข้อมูลจากการสัมภาษณ์นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเทศบาลสามัคคีวิทยา โรงเรียนเทศบาลบ้านสองนางโยและโรงเรียนเทศบาลบูรพาพิทยาคาร มาวิเคราะห์ผลการสัมภาษณ์นักเรียน พบว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ครูผู้สอนไม่ได้ส่งเสริมให้นักเรียนลงมือปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเองเท่าที่ควร จะเน้นการบรรยายมากกว่าให้นักเรียนได้ปฏิบัติจริง ด้านความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ครูผู้สอนได้ส่งเสริมนักเรียนในระดับที่น้อย ซึ่งระดับความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนอยู่ในระดับน้อย ซึ่งนักเรียนไม่สามารถระบุการแก้ปัญหอย่างเป็นระบบและไม่มีขั้นตอนที่ชัดเจนในการแก้ปัญหา นักเรียนส่วนมากไม่ค่อยสนใจที่จะเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เพราะคิดว่าเป็นวิชาที่มีเนื้อหายากและต้องทำความเข้าใจสูง (ผู้ให้ข้อมูล. 2557 : สัมภาษณ์)

4. ผลการวิเคราะห์แบบสอบถามข้อมูลพื้นฐานการปฏิบัติ ความสนใจและความต้องการการจัดการเรียนรู้ วิชาวิทยาศาสตร์

ผู้วิจัยได้นำข้อมูลความคิดเห็นจากแบบสอบถามเกี่ยวกับข้อมูลพื้นฐานการปฏิบัติ ความสนใจและความต้องการในการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 3 โรงเรียน ได้แก่ โรงเรียนเทศบาลสามัคคีวิทยา โรงเรียนเทศบาลบ้านสองนางโยและโรงเรียนเทศบาลบูรพาพิทยาคาร รวมนักเรียน 83 คน ซึ่งแบบสอบถามมีทั้งหมด 3 ด้าน ดังนี้ 1) ด้านองค์ความรู้และข้อมูลที่นักเรียนได้รับจากกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ในภาคเรียนที่ผ่านมา 2) ด้านประสบการณ์การเรียนรู้ที่นักเรียนได้รับและได้ปฏิบัติในการเรียนแต่ละครั้ง 3) ด้านความสนใจและความต้องการในการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ ปราบกฏผลดังตาราง 7-9



ตาราง 7 ค่าเฉลี่ยการปฏิบัติด้านองค์ความรู้และข้อมูลที่นักเรียนได้รับจากกิจกรรมการเรียนรู้วิชา
วิทยาศาสตร์ในภาคเรียนที่ผ่านมา

รายการประเมิน	สภาพการปฏิบัติ		
	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความเหมาะสม
1. ประเด็นคำถามที่ครูยกตัวอย่างสอดคล้องกับเนื้อหาที่เรียน	3.86	.35	มาก
2. เนื้อหาที่ครูนำมาจัดกิจกรรมการเรียน มีความน่าสนใจและเกี่ยวข้องกับชีวิตจริงมากน้อยเพียงใด	3.45	.63	ปานกลาง
3. นักเรียนมีวิธีแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอนชัดเจน	1.57	.57	น้อย
4. นักเรียนมักเกิดความสงสัยในเนื้อหาบทเรียนระหว่างที่ครูจัดการเรียนรู้เสมอ	3.11	.75	ปานกลาง
5. ครูมักจะกระตุ้นให้นักเรียนได้ซักถามข้อสงสัยในบทเรียนอยู่เสมอ	3.19	.73	ปานกลาง
โดยรวม	3.03	.87	ปานกลาง

จากตาราง 7 พบว่า ด้านองค์ความรู้และข้อมูลที่นักเรียนได้รับจากกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ในภาคเรียนที่ผ่านมา ข้อที่มีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุด คือ นักเรียนมีวิธีแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอนชัดเจนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.57 ซึ่งพบว่าอยู่ในระดับน้อย



ตาราง 8 ค่าเฉลี่ยการปฏิบัติด้านประสบการณ์การเรียนรู้ที่นักเรียนได้รับและได้ปฏิบัติในการเรียนแต่ละครั้ง

รายการประเมิน	สภาพการปฏิบัติ		
	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความเหมาะสม
6. กิจกรรมที่ครูจัดเน้นให้นักเรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้เดิมกับความรู้ใหม่เพื่อให้นักเรียนเข้าใจบทเรียนยิ่งขึ้นเสมอ	3.16	1.18	ปานกลาง
7. นักเรียนสามารถนำความรู้ที่ได้ไปใช้ในสถานการณ์จริงได้	3.44	.88	ปานกลาง
8. กิจกรรมที่ครูนำมาจัดเน้นให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติด้วยตัวเอง	1.75	1.22	น้อย
9. กิจกรรมที่ครูจัดส่งเสริมให้นักเรียนสามารถแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน	1.65	1.23	น้อย
10. หลังจากเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียน สามารถค้นหาคำตอบด้วยขั้นตอนที่เป็นระบบเชื่อมโยงกับสถานการณ์จริง	3.14	1.15	ปานกลาง
11. กิจกรรมการเรียนส่งเสริมให้นักเรียนเกิดความสนใจในการเรียนวิทยาศาสตร์มากขึ้น	1.98	1.20	น้อย
โดยรวม	2.52	.81	น้อย

จากตาราง 8 พบว่าด้านประสบการณ์การเรียนรู้ที่นักเรียนได้รับและได้ปฏิบัติในการเรียนแต่ละครั้ง ข้อที่มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับน้อย ได้แก่ กิจกรรมที่ครูนำมาจัดเน้นให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติด้วยตัวเองมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.75 กิจกรรมที่ครูจัดส่งเสริมให้นักเรียนสามารถแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.65 และกิจกรรมการเรียนส่งเสริมให้นักเรียนเกิดความสนใจในการเรียนวิทยาศาสตร์มากขึ้นมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.98



ตาราง 9 ค่าเฉลี่ยด้านความสนใจและความต้องการในการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์

รายการประเมิน	ความสนใจและความต้องการ		
	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความเหมาะสม
12. นักเรียนสนใจที่จะนำความรู้เดิมมาเชื่อมโยงกับความรู้ใหม่ที่เรียน	3.15	1.24	ปานกลาง
13. นักเรียนสนใจนำความรู้ที่มีไปใช้แก้สถานการณ์ปัญหาที่พบเจอ	4.18	1.07	มากที่สุด
14. นักเรียนต้องการลงมือปฏิบัติเพื่อหาความรู้ด้วยตนเอง	4.36	.76	มากที่สุด
15. นักเรียนต้องการให้ครูจัดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นกลุ่ม	3.89	.32	มาก
16. นักเรียนสนใจศึกษาจากใบความรู้ที่ครูแจกให้มากกว่าการฟังครูบรรยาย	3.39	1.13	มาก
17. นักเรียนต้องการแก้ปัญหาย่างมีขั้นตอนที่ชัดเจน	3.28	1.12	ปานกลาง
18. นักเรียนต้องการแสดงความคิดเห็นในระหว่างเรียนวิชาวิทยาศาสตร์	2.94	1.30	ปานกลาง
19. นักเรียนต้องการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์แบบผ่อนคลาย ไม่เครียดแต่แฝงด้วยด้วยความรู้เสมอ	4.24	.48	มากที่สุด
20. นักเรียนต้องการทำการทดลองในวิชาวิทยาศาสตร์	3.42	1.02	ปานกลาง
โดยรวม	3.65	.52	มาก

จากตาราง 9 พบว่าด้านความสนใจและความต้องการในกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ พบว่าข้อที่นักเรียนสนใจและต้องการมากที่สุด คือ นักเรียนสนใจนำความรู้ที่มีไปใช้แก้สถานการณ์ปัญหาที่พบเจอ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.18 นักเรียนต้องการลงมือปฏิบัติเพื่อหาความรู้ด้วยตนเอง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.36 นักเรียนต้องการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์แบบผ่อนคลาย ไม่เครียดแต่แฝงด้วยด้วยความรู้เสมอ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.24

5. ผลการประเมินคุณภาพการจัดการเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติร่วมกับกลวิธีการเรียนรู้แบบ KWL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ผู้วิจัยได้ศึกษาสภาพปัญหาและข้อมูลพื้นฐานการปฏิบัติการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ พบว่าการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ นักเรียนยังมีปัญหาด้านความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ อยู่ในระดับที่ต้องการปรับปรุงและพัฒนาแก้ไขให้สูงขึ้น จากนั้นผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิด ทฤษฎีการจัดการเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติและกลวิธีการเรียนรู้ KWL มาพัฒนาการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ และ



เรียนรู้ด้วยการปฏิบัติร่วมกับกลวิธีการเรียนรู้แบบ KWL ประกอบด้วยขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ 6 ขั้นตอนดังนี้

1. ขั้นเตรียมความพร้อม
2. ขั้นเผชิญและวิเคราะห์ปัญหา
3. ขั้นปฏิบัติการเรียนรู้
4. ขั้นแลกเปลี่ยนและปรับความรู้
5. ขั้นสรุปความรู้และนำไปใช้
6. ขั้นประเมินความรู้

ผู้วิจัยนำขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติร่วมกับกลวิธีการเรียนรู้แบบ KWL ที่พัฒนาขึ้นจัดทำเป็นแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติร่วมกับกลวิธีการเรียนรู้แบบ KWL จำนวน 8 แผน รวมเวลาเรียน 16 ชั่วโมง โดยแต่ละแผนมีองค์ประกอบดังนี้

1. หัวเรื่อง
2. สาระสำคัญ
3. มาตรฐาน/ตัวชี้วัด
4. จุดประสงค์การเรียนรู้
5. สาระการเรียนรู้
6. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน
7. คุณลักษณะอันพึงประสงค์
8. กิจกรรมการจัดการเรียนรู้
9. การวัด/ประเมินผล
10. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้
11. ภาคผนวกของแผน

จากนั้นผู้วิจัยได้นำเสนอผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน พิจารณาตรวจสอบ ประเมินคุณภาพและความเหมาะสมของการจัดการเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติร่วมกับกลวิธีการเรียนรู้แบบ KWL ที่ระบุไว้ในแผนทั้ง 8 แผน ปรากฏผลดังตาราง 10



ตาราง 10 ผลการประเมินคุณภาพและความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติ.
ร่วมกับกลวิธีการเรียนรู้แบบ KWL โดยผู้เชี่ยวชาญ

แผนการจัดการเรียนรู้	ค่าเฉลี่ย	S.D.	การแปลผลระดับคุณภาพ
แผนที่ 1	4.51	.84	เหมาะสมมากที่สุด
แผนที่ 2	4.45	.87	เหมาะสมมาก
แผนที่ 3	4.47	.87	เหมาะสมมาก
แผนที่ 4	4.39	.71	เหมาะสมมาก
แผนที่ 5	4.48	.69	เหมาะสมมาก
แผนที่ 6	4.47	.73	เหมาะสมมาก
แผนที่ 7	4.52	.93	เหมาะสมมากที่สุด
แผนที่ 8	4.51	.91	เหมาะสมมากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม	4.47	0.87	เหมาะสมมาก

จากตาราง 10 พบว่าเมื่อนำค่าเฉลี่ยเทียบกับเกณฑ์คุณภาพและความเหมาะสมตามแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ตามวิธีของลิเคิร์ต (Likert) พบว่าผลการประเมินคุณภาพรายแผนอยู่ในระดับมากถึงมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 4.39 - 4.52 และผลการประเมินคุณภาพโดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.47

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติร่วมกับกลวิธีการเรียนรู้แบบ KWL วิชาวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75

ผู้วิจัยได้นำข้อมูลจากการจัดการเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติร่วมกับกลวิธีการเรียนรู้แบบ KWL วิชาวิทยาศาสตร์ของกลุ่มตัวอย่างมาวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของกระบวนการของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ บรรยากาศ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติร่วมกับกลวิธีการเรียนรู้แบบ KWL ครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำคะแนนจากการทำกิจกรรมระหว่างเรียน ใบงานและแบบทดสอบย่อยท้ายแผนมาวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) และคะแนนเฉลี่ยที่ได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนทุกแผนมาวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) ผลปรากฏ ดังตาราง 11



ตาราง 11 คะแนนเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ร้อยละทำกิจกรรมระหว่างเรียน, ใบงานและแบบทดสอบย่อยท้ายแผนและคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน โดยการจัดการเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติร่วมกับกลวิธีการเรียนรู้แบบ KWL

เลขที่	คะแนน ก่อน เรียน	แผนการ เรียนรู้ที่ 1		แผนการ เรียนรู้ที่ 2		แผนการ เรียนรู้ที่ 3		แผนการ เรียนรู้ที่ 4		แผนการ เรียนรู้ที่ 5		แผนการ เรียนรู้ที่ 6		แผนการ เรียนรู้ที่ 7		แผนการ เรียนรู้ที่ 8		รวมทุกแผน		รวม ทั้งสิ้น	คะแนน หลัง เรียน
	30	(10) *	(5) **	(10) *	(5) **	(10) *	(5) **	(10) *	(5) **	(10) *	(5) **	(10) *	(5) **	(10) *	(5) **	(10) *	(5) **	(80) *	(40) **	120	30
1	13	9	4	9	4	8	4	9	3	8	4	9	4	8	4	9	4	69	31	100	25
2	15	9	4	9	4	9	4	9	4	8	4	8	4	9	4	9	4	70	32	102	26
3	10	9	4	9	4	9	4	9	4	8	3	9	3	8	3	8	3	69	28	97	24
4	13	9	4	9	4	8	4	8	3	8	3	8	3	8	3	8	4	66	28	94	23
5	10	9	4	9	4	9	4	8	4	8	3	8	4	8	3	9	4	68	30	98	23
6	12	9	3	8	4	9	3	8	4	8	4	9	3	8	3	8	3	67	27	94	22
7	10	9	3	9	4	9	4	8	4	9	3	8	4	8	4	9	3	69	29	98	23
8	11	9	4	9	4	8	4	9	3	9	4	9	3	8	4	9	3	70	29	99	24
9	8	8	4	8	3	9	4	8	3	8	3	8	4	8	4	8	4	65	29	94	23
10	9	8	3	8	4	8	3	8	3	8	4	9	3	8	3	9	4	66	27	93	25
11	9	8	4	9	4	8	4	9	4	8	3	8	4	8	4	8	4	66	31	97	23
12	10	7	3	8	4	9	4	8	4	8	4	9	3	9	3	9	3	67	28	95	21
13	13	9	4	8	4	9	4	9	4	9	3	8	4	8	4	8	3	68	30	98	23

ตาราง 11 (ต่อ)

เลขที่	คะแนน ก่อน เรียน	แผนการ เรียนรู้ที่ 1		แผนการ เรียนรู้ที่ 2		แผนการ เรียนรู้ที่ 3		แผนการ เรียนรู้ที่ 4		แผนการ เรียนรู้ที่ 5		แผนการ เรียนรู้ที่ 6		แผนการ เรียนรู้ที่ 7		แผนการ เรียนรู้ที่ 8		รวมทุกแผน		รวม ทั้งสิ้น	คะแนน หลัง เรียน
	30	(10) *	(5) **	(10) *	(5) **	(10) *	(5) **	(10) *	(5) **	(10) *	(5) **	(10) *	(5) **	(10) *	(5) **	(10) *	(5) **	(80) *	(40) **	120	30
14	11	9	3	9	4	9	3	8	3	8	3	8	3	8	3	8	4	67	26	93	23
15	7	9	4	8	4	8	4	9	4	9	4	9	3	8	4	9	4	69	31	100	24
16	9	9	3	8	3	9	3	7	4	9	4	9	4	9	4	8	4	68	29	97	25
17	10	9	3	9	3	8	3	9	4	9	3	8	4	9	3	9	3	70	26	96	24
18	12	9	4	8	4	9	3	8	4	8	3	9	3	9	3	8	3	68	27	95	23
19	11	9	3	9	3	9	4	9	3	8	4	8	4	9	3	8	4	69	28	97	25
20	14	9	3	9	4	8	4	8	4	8	3	8	3	9	3	9	3	68	27	95	26
21	13	9	4	9	4	9	4	8	4	9	4	9	4	8	4	9	3	70	30	100	24
22	10	8	3	9	4	9	3	9	3	8	4	9	3	9	4	8	3	69	27	96	23
23	11	8	3	9	4	8	3	9	4	9	3	9	3	9	3	8	4	69	27	96	23
24	12	9	4	9	3	9	4	9	3	8	4	8	3	8	3	8	4	68	28	96	22
25	9	8	4	9	3	9	3	8	4	9	4	9	3	8	4	8	3	68	28	96	24
26	10	9	4	9	4	9	4	9	4	9	4	9	3	8	3	8	3	70	29	99	25

ตาราง 11 (ต่อ)

เลขที่	คะแนน ก่อน เรียน	แผนการ เรียนรู้ที่ 1		แผนการ เรียนรู้ที่ 2		แผนการ เรียนรู้ที่ 3		แผนการ เรียนรู้ที่ 4		แผนการ เรียนรู้ที่ 5		แผนการ เรียนรู้ที่ 6		แผนการ เรียนรู้ที่ 7		แผนการ เรียนรู้ที่ 8		รวมทุกแผน		รวม ทั้งสิ้น	คะแนน หลัง เรียน
	30	(10) *	(5) **	(10) *	(5) **	(10) *	(5) **	(10) *	(5) **	(10) *	(5) **	(10) *	(5) **	(10) *	(5) **	(10) *	(5) **	(80) *	(40) **	120	30
27	8	8	4	9	4	8	4	8	3	9	3	9	4	9	3	9	4	69	29	98	23
28	8	9	3	9	3	9	4	9	3	8	3	8	4	9	4	8	3	69	27	96	22
Σx	298	245	100	245	106	244	103	239	101	241	101	242	104	239	104	242	103	1911	798	2709	661
$\bar{x}$	10.64	8.75	3.57	8.75	3.78	8.71	3.68	8.53	3.61	8.60	3.61	8.64	3.71	8.53	3.71	8.64	3.68	68.25	28.50	96.75	23.61
S.D.	1.98	.44	.50	.44	.42	.46	.47	.58	.50	.50	.50	.49	.46	.51	.46	.49	.47	1.37	1.59	2.27	1.23
ร้อยละ	35.47	87. 50	71. 43	87. 50	75. 71	87. 14	73. 57	85. 36	72. 14	86. 07	72. 14	86. 43	74. 28	85. 36	74. 28	86. 43	73. 57	85.31	71.25	80.62	78.70

* คือคะแนนกิจกรรมระหว่างเรียนและใบงาน ** คือคะแนนการทดสอบย่อยท้ายแผน (สัดส่วนคะแนน 2: 1)

จากตาราง 11 พบว่าจากคะแนนนักเรียนจำนวน 28 คน มีคะแนนกิจกรรมระหว่างเรียน ใบงานและแบบทดสอบย่อยท้ายแผน รวมทั้งหมด 8 แผน โดยคิดเป็นค่าเฉลี่ย มีเท่ากับ 96.75 จากคะแนนเต็ม 120 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าเท่ากับ 2.27 คิดเป็นร้อยละ 80.62 และคะแนนจากการทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน คิดเป็นค่าเฉลี่ย มีค่าเท่ากับ 23.61 จากคะแนนเต็ม 30 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าเท่ากับ 1.23 คิดเป็นร้อยละ 78.70

ตาราง 12 ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติร่วมกับกลวิธีการเรียนรู้แบบ KWL วิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ประสิทธิภาพ (E_1 / E_2)	เต็ม	$\bar{x}$	S.D.	ร้อยละ
คะแนนกิจกรรมระหว่างเรียน ใบงาน และคะแนนการทดสอบย่อยท้ายแผน (E_1)	120	96.75	2.27	80.62
คะแนนการทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน(E_2)	30	23.61	1.23	78.70
ประสิทธิภาพ $E_1 / E_2 = 80.62 / 78.70$				

จากตาราง 12 พบว่าประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) เท่ากับ 80.62 และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) เท่ากับ 78.70 ดังนั้นแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์หน่วยการเรียนรู้บรรยากาศ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยการจัดการเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติร่วมกับกลวิธีการเรียนรู้แบบ KWL มีประสิทธิภาพ (E_1/E_2) เท่ากับ 80.62/78.70 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 75/75 ที่กำหนดไว้

ตอนที่ 3 ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติร่วมกับกลวิธีการเรียนรู้แบบ KWL

ผู้วิจัยได้วิเคราะห์เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติร่วมกับกลวิธีการเรียนรู้แบบ KWL ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน โดยการทดสอบ t - test (Dependent Samples) ผลปรากฏดังตาราง 13

ตาราง 13 ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติร่วมกับกลวิธีการเรียนรู้แบบ KWL ก่อนเรียนและหลังเรียน t - test (Dependent Samples)

ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์	N	$\bar{x}$	S.D.	t	p
ก่อนเรียน	28	8.46	2.27	13.748*	.000
หลังเรียน	28	12.46	2.08		



จากตาราง 13 พบว่านักเรียนที่เรียนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติร่วมกับกลวิธีการเรียนรู้แบบ KWL มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตอนที่ 4 ผลการเปรียบเทียบเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติร่วมกับกลวิธีการเรียนรู้แบบ KWL ก่อนเรียนและหลังเรียน

ผู้วิจัยได้วิเคราะห์เปรียบเทียบเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติร่วมกับกลวิธีการเรียนรู้แบบ KWL ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน โดยการทดสอบ t - test (Dependent Samples) ผลปรากฏ ดังตาราง 14

ตาราง 14 ผลการเปรียบเทียบเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติร่วมกับกลวิธีการเรียนรู้แบบ KWL ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้สถิติ t - test (Dependent Samples)

เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์	N	$\bar{X}$	S.D.	t	p
ก่อนเรียน	28	70.79	8.86	8.983*	.000
หลังเรียน	28	87.14	4.13		

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 14 พบว่า นักเรียนที่เรียนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติร่วมกับกลวิธีการเรียนรู้แบบ KWL มีเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05



สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติร่วมกับกลวิธีการเรียนรู้แบบ KWL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามลำดับดังนี้

1. ความมุ่งหมายของการวิจัย
2. สรุปผล
3. อภิปรายผล
4. ข้อเสนอแนะ

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติร่วมกับกลวิธีการเรียนรู้แบบ KWL ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีคุณภาพ
2. เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติร่วมกับกลวิธีการเรียนรู้แบบ KWL วิชาวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75
3. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติร่วมกับกลวิธีการเรียนรู้แบบ KWL ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน
4. เพื่อเปรียบเทียบเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติร่วมกับกลวิธีการเรียนรู้แบบ KWL ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน

สรุปผล

1. ผลการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติร่วมกับกลวิธีการเรียนรู้แบบ KWL ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีคุณภาพ

เนื่องจากผู้วิจัยได้ศึกษาสภาพปัญหา ข้อมูลพื้นฐานการปฏิบัติการจัดการเรียนรู้ วิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ของครูและนักเรียน แนวคิดพื้นฐานและขั้นตอนการจัดการเรียนรู้เพื่อออกแบบการจัดการเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติร่วมกับกลวิธีการเรียนรู้แบบ KWL สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พร้อมทั้งนำเสนอผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพและความเหมาะสม ปรากฏผลดังนี้

- 1.1 กลุ่มนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสังกัดเทศบาลเมืองมหาสารคาม ยังมีปัญหาในด้านสภาพการเรียนรู้และความพร้อมการจัดการเรียนรู้ที่มีคุณภาพ รวมทั้งยังมีความต้องการใน



1.2 ผลการพัฒนากิจการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดการจัดการเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติ ร่วมกับกลวิธีการเรียนรู้แบบ KWL ประกอบด้วยขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ 6 ขั้นตอน ได้แก่ 1) ขั้นเตรียมความพร้อม 2) ขั้นเผชิญและวิเคราะห์ปัญหา 3) ขั้นปฏิบัติการเรียนรู้ 4) ขั้นแลกเปลี่ยนและปรับความรู้ 5) ขั้นสรุปความรู้และนำไปใช้ 6) ขั้นประเมินความรู้

1.3 ผลการประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติร่วมกับกลวิธีการเรียนรู้แบบ KWL โดยผู้เชี่ยวชาญมีผลการประเมินรายแผนอยู่ในระดับมากถึงมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 4.39 - 4.52 และผลการประเมินคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับมาก ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.47

2. การจัดการเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติร่วมกับกลวิธีการเรียนรู้แบบ KWL วิชาวิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ บรรยากาศ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีประสิทธิภาพ 80.62/78.70 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 75/75

3. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติร่วมกับกลวิธีการเรียนรู้แบบ KWL มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติร่วมกับกลวิธีการเรียนรู้แบบ KWL มีเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อภิปรายผล

จากการวิจัยพบประเด็นที่ควรนำมาอภิปรายผลดังนี้

1. การพัฒนากิจการจัดการเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติร่วมกับกลวิธีการเรียนรู้แบบ KWL หน่วยการเรียนรู้ บรรยากาศ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ได้ดำเนินการพัฒนาบริบทพื้นฐานของปัญหาและความต้องการของโรงเรียนในขอบข่ายสังกัดเทศบาลเมืองมหาสารคามที่เกี่ยวข้อง ซึ่งอาจเป็นผลเนื่องมาจากธรรมชาติของรายวิชายังเป็นบริบทการเรียนรู้ที่ค่อนข้างยุ่งยาก จึงส่งผลให้นักเรียนส่วนใหญ่ในระดับมัธยมศึกษา ยังมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการค้นหาความรู้หรือแก้ปัญหาอยู่ในระดับค่อนข้างต่ำ สอดคล้องกับผลการประเมินคุณภาพผู้เรียนในแต่ละปีการศึกษาของสถาบันทดสอบการศึกษาแห่งชาติ อยู่ในระดับค่อนข้างต่ำ กล่าวคือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีผลการเรียนต่อเนื่องกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในปีการศึกษา 2555 ในวิชาวิทยาศาสตร์ มีค่าเฉลี่ยคะแนนเท่ากับ 37.40 (สถาบันทดสอบการศึกษาแห่งชาติ. 2556 : 1) ภายหลังการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้โดยสังเคราะห์แนวคิดการจัดการเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติร่วมกับกลวิธีการเรียนรู้แบบ KWL ซึ่งประกอบด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ 6 ขั้นตอน ได้แก่ 1) ขั้นเตรียมความพร้อม 2) ขั้นเผชิญและวิเคราะห์ปัญหา 3) ขั้นปฏิบัติการเรียนรู้ 4) ขั้นแลกเปลี่ยนและปรับความรู้ 5) ขั้นสรุปความรู้และนำไปใช้ 6) ขั้นประเมินความรู้ และเมื่อนำแผนการจัดการเรียนรู้จำนวน 8 แผน รวมเวลาเรียน 16 ชั่วโมง เสนอผู้เชี่ยวชาญประเมินคุณภาพและความเหมาะสม พบว่าผลการประเมินรายแผนมีค่าตั้งแต่ 4.39 - 4.52 ซึ่งมีคุณภาพอยู่ในระดับมากถึงมากที่สุดและค่าเฉลี่ยรวมทุกแผนมีค่าเท่ากับ 4.47 อยู่ในระดับมาก



ภาพผลเช่นนี้อาจเนื่องมาจากแผนการจัดการเรียนรู้ได้รับการออกแบบกิจกรรมที่มีประโยชน์คุณค่าเหมาะสมสำหรับการเรียนรู้ผู้เรียนให้ส่งผลต่อความสามารถการคิดแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งแนวคิดการจัดการเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติ (Active Learning) เป็นกิจกรรมที่มีให้ผู้เรียนค้นหา

คำตอบของสถานการณ์ปัญหาในบทเรียนด้วยกระบวนการปฏิบัติจริง ที่ช่วยให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจ และสร้างความหมายของเหตุการณ์ที่ปฏิบัติหรือจัดกระทำด้วยตนเอง ซึ่งเป็นการเรียนรู้ผ่าน ประสบการณ์ ที่ผู้เรียนได้นำความรู้ที่มีอยู่มาจัดระบบโครงสร้างหรือแบบแผนทางความคิดใหม่เมื่อได้ เผชิญสถานการณ์ปัญหานั้น เป็นกิจกรรมที่นำผู้เรียนประสบผลสำเร็จ ผ่านการสร้างผลผลิตทางกายภาพ หรือด้านสติปัญญา (Hall, Quinn, and Gollnick. 2014 : 401) และขณะที่แนวคิดการจัดการ เรียนรู้แบบKWL นั้นมุ่งให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่เป็นระบบ มีกระบวนการที่สามารถกำกับตรวจสอบ และปรับเปลี่ยนให้เหมาะสมกับเงื่อนไขการเรียนรู้ บ่อยครั้งที่กิจกรรมการเรียนรู้สนับสนุนและกระตุ้นให้ ผู้เรียนคิดออกแบบกิจกรรมด้วยตนเอง เพื่อสร้างเสริมความเข้าใจในบทเรียนของตนตามที่ตนเองคิด ออกแบบวางแผนกิจกรรม โดยผู้สอนอาจจะต้องแนะนำให้ผู้เรียนคิดก่อนว่าตนเองต้องการเรียนรู้อะไร และจะเลือกใช้กลวิธีที่เอื้อต่อการบรรลุเป้าหมายดังกล่าว ให้สามารถรับรู้เข้าใจความรู้พื้นฐานสำหรับใช้ เชื่อมโยงกับความรู้ใหม่ ซึ่งบางครั้งอาจจะต้องใช้กลุ่มเพื่อนเข้าช่วยสนับสนุนให้เกิดความเข้าใจ และ สร้างสรรค์กลวิธีการค้นหาคำตอบที่มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น สามารถนำไปใช้ควบคู่กับกิจกรรมการบรรยาย ประกอบการใช้ชาร์ต แสดงข้อมูลของผู้สอนก็ได้ โดยการนำเสนอสาระสำคัญของสิ่งที่ต้องการรู้และสิ่งที่ รู้แล้วเพื่อนำมาใช้ประโยชน์ในการค้นหาสิ่งใหม่ จากนั้นไปค้นหาสิ่งที่ต้องการรู้ใหม่จากนั้นค้นหาสิ่งที่ ต้องการเรียนรู้ใหม่ ซึ่งอาจสร้างโอกาสที่ต้องการให้ผู้เรียนค้นหาโครงสร้างความรู้ใหม่ด้วยแนวทางที่ผ่อน คลาย (Xu. 2010 : 183) จากเงื่อนไขปัจจัยดังกล่าวจึงส่งผลให้การสร้างแบบแผน การจัดการเรียนรู้ ประยุกต์ใช้แนวคิดการจัดการเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติร่วมกับกลวิธีการเรียนรู้แบบ KWL สำหรับใช้ ประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีประสิทธิภาพ และประโยชน์สำหรับผู้เรียนดังที่ปรากฏในผลการวิจัยครั้งนี้

2. แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติร่วมกับกลวิธีการเรียนรู้แบบ KWL

วิชาวิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ บรรยายภาค ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีประสิทธิภาพ 80.62/78.70 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 75/75 ที่ตั้งไว้ แสดงว่า นักเรียนมีคะแนนจากกิจกรรมระหว่างเรียน ที่ประกอบด้วย ใบงานและคะแนนทดสอบย่อยท้ายแผน จำนวน 8 แผน คิดเป็นร้อยละ 80.62 และคะแนนจากการ ทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน คิดเป็นร้อยละ 78.70 แสดงว่าแผนการจัดการเรียนรู้ด้วย การปฏิบัติร่วมกับกลวิธีการเรียนรู้แบบ KWL ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจาก แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติร่วมกับกลวิธีการเรียนรู้แบบ KWL วิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ได้ผ่านกระบวนการออกแบบและจัดทำบนเงื่อนไขของหลักการการจัดการเรียนรู้ ด้วยการ ปฏิบัติ (Active learning) ที่มุ่งเน้นให้กระทำผ่านการปฏิบัติจริง และใช้กิจกรรมหลากหลาย ช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ผ่านช่องทางที่แตกต่างน่าสนใจ เหมาะกับบริบทของผู้เรียน ได้แก่ กิจกรรมการ อ่าน พูด เขียน การคิดจินตนาการ การใช้คำถาม การอภิปราย และการร่วมกันคิดหาคำตอบหรือความรู้ ใหม่โดยเฉพาะการใช้ข้อมูลข่าวสารที่ปรากฏ ช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนได้รับความรู้ใหม่ผ่านกระบวนการ จัดการที่มีความหมาย เพื่อเก็บเกี่ยวความคิณามาเชื่อมโยงเป็นองค์ความรู้ของตนเอง (Sparks-Langer and others. 2004 : 180) รวมทั้งการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามหลักการแบบ KWL เป็นกลวิธี จัดการเรียนรู้ที่ช่วยให้ผู้เรียนได้คิด ผ่านกิจกรรมการอ่าน และสร้างปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียน



ระดับความรู้และประสบการณ์เดิมของนักเรียน ให้ผู้เรียนระดมความคิดเพื่ออภิปรายในกลุ่ม

ใบหัวข้อในบทเรียน ว่ามีความรู้พื้นฐานอะไรบ้าง ครูระบุสิ่งที่ผู้เรียนรู้และช่วยกันจัดประเภทของ

ข้อมูลดังกล่าว แล้วผู้เรียนตั้งคำถามในสิ่งที่ตนต้องการเรียนรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับเรื่องนั้น แล้วให้ผู้เรียนอ่าน

และอภิปรายประเด็นคำถามเพื่อค้นหาคำตอบของคำถามที่ตั้งไว้ และถ้านักเรียนมีคำถามเพิ่มเติมก็สามารถตั้งคำถามเพิ่มเติมได้อีก ให้นักเรียนบันทึกคำตอบที่ได้จากการอ่านลงในช่องสิ่งที่ได้เรียนรู้ (Learned) หรือหากอ่านพบข้อมูลใหม่ ก็สามารถบันทึกสิ่งที่ได้เรียนรู้เพิ่ม ผู้เรียนอภิปรายให้เข้าใจความหมายและได้ข้อมูลไปประกอบการสรุปความเข้าใจ นักเรียนจะนำเสนอการสรุปความรู้จากเรื่องที่อ่าน และส่งผลให้ผู้เรียนมีโอกาสดูเข้าใจในความคิดรวบยอดเรื่องที่เรียน และได้คิดวิเคราะห์จำแนกข้อมูลความรู้ ที่ปรากฏในเนื้อเรื่องอย่างเข้าใจ ซึ่ง Carr และ Ogle (1987 : 626-631) ได้อธิบายหลักการสำคัญของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ด้านการอ่านและการเขียนไว้ว่า กิจกรรมการเรียนรู้ผ่านกระบวนการอ่านเพื่อความเข้าใจแบบ KWL จะผสมระหว่างกิจกรรมก่อนอ่าน ระหว่างอ่าน และหลังอ่าน โดยกิจกรรมการเรียนรู้แบบนี้ได้นำทฤษฎีโครงสร้างความรู้เดิมเข้ามาเชื่อมโยงในการเรียน ซึ่งขั้นก่อนอ่านเป็นการกระตุ้นพื้นฐานความรู้เดิมของผู้เรียน ขั้นระหว่างอ่านเป็นกิจกรรมที่ครูแบ่งบทอ่านเป็นสองส่วน ส่วนแรกครูอ่านเป็นต้นแบบก่อน ส่วนที่สองเป็นสาระที่นักเรียนอ่าน และขั้นหลังอ่านเป็นการสรุปเพื่อให้เกิดความเข้าใจในเรื่องที่อ่านมากขึ้น ประกอบกับวิธีการดังกล่าวเป็นการอ่านที่ทำให้ผู้เรียนทบทวนความรู้เดิม หรือสิ่งที่นักเรียนรู้ (Know) มาก่อนแล้ว เชื่อมโยงกับสิ่งที่นักเรียนอยากรู้เพิ่มจากสาระที่อ่าน (Want to Know) ในระหว่างที่อ่าน และภายหลังการอ่านจะตรวจสอบว่านักเรียนรู้อะไรจากการอ่าน ซึ่งจะเชื่อมโยงกับการอ่านแบบปฏิสัมพันธ์ เพราะนักเรียนต้องใช้โครงสร้างความรู้เดิมเพื่อช่วยให้เกิดความเข้าใจมากขึ้น จะเห็นว่าเป็นลักษณะการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เมื่อมีการสำรวจความต้องการของนักเรียนก่อนเรียน ทำให้การเรียนสนองตอบกับความต้องการของนักเรียน นอกจากนั้นยังเป็นกระบวนการที่แสดงความคิดรวบยอดด้วยแผนภูมิความรู้ที่เป็นรูปธรรม โดยจัดแสดงความสัมพันธ์ความหมายและโครงสร้างเรื่องที่อ่าน เพื่อให้สามารถนำไปพัฒนาทักษะการเรียนรู้ด้านอื่นที่มีประสิทธิภาพ แต่จะเน้นความเข้าใจในการอ่านเป็นหลักและให้นักเรียนสามารถแสดงความเข้าใจจากเรื่องที่อ่านได้ด้วยการพูดสรุปความในตอนท้าย หลังจากเสร็จสิ้นการเขียนแผนภูมิความหมาย ซึ่งสามารถส่งผลให้นักเรียนสามารถบรรลุจุดมุ่งหมายของการอ่านและการเขียนสิ่งที่เรียนได้สำเร็จจากเงื่อนไขและปัจจัยดังกล่าวจึงส่งผลให้แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติร่วมกับกลวิธีการเรียนรู้แบบ KWL วิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีประสิทธิภาพตามที่ปรากฏในผลการวิจัยครั้งนี้

3. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติร่วมกับกลวิธีการเรียนรู้แบบ KWL มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนสูงกว่าหลังเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ การที่ปรากฏผลการวิจัยเช่นนี้ อาจเนื่องมาจากนักเรียนได้รับการจัดกิจกรรมผ่านการปฏิบัติจริง (Active learning) ด้วยความพยายามและตั้งใจ โดยสนับสนุนให้ผู้เรียนแต่ละคนมีอิสระในการคิดกิจกรรมการปฏิบัติด้วยตนเอง และกระตุ้นให้ผู้เรียนนำเสนออภิปรายร่วมกันในชั้นหรือกลุ่มย่อย และมีครูผู้สอนคอยสนับสนุนข้อมูลเพิ่มเติม ซึ่งกระบวนการเรียนอาจปรับเปลี่ยนตามเป้าหมายของงานที่กำหนด และความต้องการของผู้เรียนในแต่ละสถานการณ์การเรียนรู้ โดยมีเงื่อนไขของการเรียนรู้แบบร่วมมือเข้ามาเกี่ยวข้องด้วย ในบางกรณีของการเรียนอาจเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เคลื่อนไหวระหว่างการปฏิบัติ และอภิปรายเพื่อนำไปสู่ข้อสรุปของคำตอบร่วมกัน การเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติอาจจำเป็นต้องสนับสนุนให้ผู้เรียนแต่ละคนได้สำรวจข้อมูลความรู้ด้วยตนเอง และเป็น



ร่วมกัน ภายในกลุ่ม แล้วนำข้อมูลเหล่านั้นมาวิเคราะห์เพื่อกระตุ้นให้นำความรู้พื้นฐานมาใช้บูรณาการระหว่างความรู้เดิมกับเรื่องที่นักเรียนจะอ่าน เป็นเงื่อนไขที่ช่วยสร้างความหมายของเรื่องที่อ่านได้ดี ซึ่งสอดคล้องกับความเห็นของ Jared และ Jared (1997 : 26) และ Manderville (1994 : 679) ที่เชื่อว่า กิจกรรมการเรียนรู้แบบ KWL สามารถช่วยให้ ผู้เรียนรู้เข้าใจในความคิดรวบยอดของเนื้อเรื่อง ในบทเรียน ผ่านกระบวนการระบุเนื้อเรื่องที่อ่าน มี การใช้คำถามล่วงหน้าเพื่อต้องการคำตอบว่า สารที่ต้องการรู้และเข้าใจจากการอ่านคืออะไร หรือสารที่สนใจคืออะไรและจะได้รับรู้คำตอบโดยวิธีการใด สุดท้ายก็จะสะท้อนผลว่าข้อมูลความรู้ที่ได้รับเป็นคำตอบนั้น มีความเพียงพอหรือยัง และเขียนเป็นข้อสรุปด้วยเหตุผลและแบบแผนการคิดที่น่าสนใจ ซึ่งกระบวนการเรียนรู้ดังกล่าว จะช่วยเสริมสร้างให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยความเข้าใจที่เป็นระบบเชื่อมโยงกับกระบวนการแก้ปัญหา และการค้นหาคำตอบที่ดีและยอมรับได้ จึงส่งผลให้มีความสามารถด้านการคิดเพิ่มขึ้นอีกด้วย ผู้อ่านที่มีความรู้พื้นฐานเชื่อมโยงกับเนื้อหาที่อ่าน จะรับรู้เรื่องที่อ่านได้เร็วกว่าผู้ที่ยังไม่เคยได้รับประสบการณ์ความรู้ในเนื้อหานั้นมาก่อน และตามหลักของการจัดการเรียนรู้ที่ดีนั้น ควรเริ่มจากสิ่งที่นักเรียนมีความรู้พื้นฐานรองรับ ซึ่งเป็นเงื่อนไขสำคัญเพราะจะทำให้ นักเรียนสามารถเข้าใจสิ่งที่อ่านได้อย่างมีเหตุผล และความรู้เดิมยังสามารถช่วยให้นักเรียนอ้างอิงหรือสรุปลงความเห็นในเรื่องที่อ่าน อีกทั้งยังช่วยให้ผู้เรียนสามารถคาดการณ์สาระสำคัญจากเรื่องที่อ่านได้ด้วย โดยครูช่วยตั้งคำถามสำหรับการอภิปรายข้อเรื่องที่นักเรียนจะอ่าน เพื่อเตรียมผู้เรียนในการเรียนรู้ข้อมูลใหม่ คำถามเหล่านี้อาจจะเป็นข้อมูลที่ได้จากการอภิปราย หรือจากการพิจารณาถึงเนื้อเรื่องหลักที่คาดว่าจะพบในบทอ่านก็ได้ เมื่อนักเรียนอ่านพบข้อมูลใหม่ ในเนื้อเรื่องที่อ่าน นักเรียนสามารถตั้งคำถามเพิ่มเติมด้วยก็ได้ การตั้งคำถามของนักเรียนทำให้สามารถกำหนดเป้าหมายการอ่านอย่างอิสระ และส่งผลให้นักเรียนสนใจในเรื่องที่อ่านเพิ่มขึ้นตามมา ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษางานบางส่วน ของ วาญญู วุฒิวรรณ (2553 : 57-77) ที่ได้ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงรุก เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และเพิ่มพูนความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่าความสามารถในการแก้ปัญหาของผู้เรียน หลังเรียนโดยการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงรุกสูงกว่าก่อนเรียน

4. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติร่วมกับกลวิธีการเรียนรู้แบบ KWL มีเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนสูงกว่าหลังเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ที่ปรากฏผลเช่นนี้อาจเนื่องมาจากผู้วิจัยได้สังเคราะห์แนวคิดหลักการเพื่อนำมาออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ ที่ประกอบด้วย 1) ขั้นเตรียมความพร้อม เป็นขั้นที่จัดให้ผู้เรียนได้รับการทบทวนความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับเรื่องที่เรียน 2) ขั้นเผชิญและวิเคราะห์ปัญหา เป็นขั้นที่กระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจและมองเห็นปัญหา ให้ระบุปัญหาที่สำคัญภายในขอบเขตที่เกี่ยวกับสถานการณ์ที่กำหนดไว้ 3) ขั้นปฏิบัติการเรียนรู้ เป็นขั้นที่จัดให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติหาคำตอบของปัญหา เพื่อนำไปสู่การค้นหาคำตอบอย่างสมเหตุสมผล 4) ขั้นแลกเปลี่ยนและปรับความรู้ เป็นการจัดให้ผู้เรียนได้แลกเปลี่ยนความรู้ร่วมกัน ให้โอกาสนำเสนอสิ่งที่ตนได้เรียนรู้ในครั้งนั้น 5) ขั้นสรุปความรู้และนำไปใช้ เป็นการสนับสนุนให้ผู้เรียนร่วมอภิปรายเพื่อสรุปความรู้จากกระบวนการในการแก้ปัญหาของตน ให้เข้าใจถึงข้อค้นพบของปัญหาที่แท้จริง 6) ขั้นประเมินความรู้ เป็นการตรวจสอบความรู้ความเข้าใจของผู้เรียนในการแก้ปัญหา



คุณค่าการปฏิบัติ และมองเห็นคุณค่าความสำคัญของกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามกระบวนการดังกล่าว และเป็นเงื่อนไขปัจจัยเอื้อต่อการเสริมสร้างเจตคติของผู้เรียนต่อการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับความเห็นของ Ogle (Martinez. 2004 : 6 ; citing Ogle. 1986) ที่เชื่อว่า กิจกรรมการเรียนรู้แบบ KWL เป็นการเรียนที่สนับสนุนให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ผ่านการปฏิบัติ เพื่อวิเคราะห์ และทำความเข้าใจในประเด็นความรู้ ว่าผู้เรียนได้เรียนรู้หรือมีความรู้ะไรมาก่อนในส่วนที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่จะเรียนในครั้งนี้ และพิจารณาต่อว่าตนต้องการจะเรียนรู้อะไรต่อเนื่องเพิ่มเติม ซึ่งจำเป็นต้องอาศัยการอ่านเป็นเครื่องช่วยสนับสนุนในการเรียนรู้สิ่งใหม่ และสุดท้ายก็จะตรวจสอบว่าตนได้เรียนรู้ อะไรในเวลาต่อมา โดยใช้กิจกรรมการตั้งคำถามกับตนเอง เพื่อนำไปสู่การอภิปรายทั้งกลุ่มใหญ่หรือกลุ่มย่อย กระบวนการเรียนรู้ดังกล่าวจะให้โอกาสและอิสระในการคิด แสดงความคิดเห็นและมีความเป็นตัวเอามากขึ้น รวมทั้งกระตุ้นจูงใจให้ผู้เรียนมีความอยากรู้อยากเรียน รู้สึกเข้าใจและเห็นคุณค่าในการเรียนรู้ของตนเองมากขึ้น และเป็นเงื่อนไขส่งผลต่อการเสริมสร้างเจตคติต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนเพิ่มขึ้นตามที่ปรากฏในผลการวิจัยครั้งนี้

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้

1.1 ผู้สอนควรนำการจัดการเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติร่วมกับกลวิธีการเรียนรู้แบบ KWL ไปใช้ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ทั้งนี้เพราะจัดการเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติร่วมกับกลวิธีการเรียนรู้แบบ KWL สามารถพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียนทั้งในด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ได้

1.2 ผู้สอนที่จะใช้จัดการเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติร่วมกับกลวิธีการเรียนรู้แบบ KWL ควรเตรียมความพร้อมในบทบาทของตนเอง โดยศึกษารายละเอียดคู่มือการจัดการเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติร่วมกับกลวิธีการเรียนรู้แบบ KWL ให้ละเอียดก่อนจัดการเรียนรู้

1.3 ในการจัดการเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติร่วมกับกลวิธีการเรียนรู้แบบ KWL แต่ละขั้นตอน ผู้สอนควรให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเองทุกขั้นตอน

1.4 ผู้สอนควรนำวิธีการเสริมแรงที่เหมาะสมมาใช้ประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในขั้นตอนการนำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียนเพื่อเป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนพัฒนาศักยภาพของตนเองอย่างต่อเนื่อง และเกิดความภูมิใจในผลงานของตนเอง

1.5 ผู้สอนควรควบคุมระยะเวลาในการจัดกิจกรรมอย่างเป็นระบบ และเหมาะสมต่อการจัดกิจกรรมแต่ละครั้งให้เพียงพอ

2. ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรนำรูปแบบการวิจัยนี้ไปวิจัยกับกลุ่มผู้เรียนระดับอื่นๆ เช่น ระดับประถมศึกษา ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย หรือระดับอุดมศึกษา เป็นต้น

2.2 ควรนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติร่วมกับกลวิธีการเรียนรู้แบบ KWL

เนาทักษะด้านอื่น ๆ เช่น ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ความคิดสร้างสรรค์ เป็นต้น

2.3 ควรนำการจัดการเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติร่วมกับกลวิธีการเรียนรู้แบบ KWL



บรรณานุกรม



บรรณานุกรม

- กระทรวงศึกษาธิการ. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย, 2551.
- เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์. การคิดเชิงวิเคราะห์. กรุงเทพฯ : ชัคเชส มีเดีย, 2546.
- ณัชนัน แก้วชัยเจริญกิจ. “ภาวะผู้นำและนวัตกรรมทางการศึกษา,” บทบาทของครูผู้สอนในการจัดกิจกรรมและวิธีการปฏิบัติตามแนวทางของActive Learning. 13 สิงหาคม 2553.
<<http://www.pochanukul.com/?p=169>> 15 มิถุนายน 2557.
- ดุสิตา แดงประเสริฐ. การพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์และทักษะการเขียนสรุปความของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่จัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค KWLPlus. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. นครปฐม : มหาวิทยาลัยศิลปากร, 2549.
- ทวีวัฒน์ วัฒนกุลเจริญ. การเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning). กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2545.
- ทศพร เกตุถนอม. การอ่านปฏิสัมพันธ์ด้วยวิธี KWL-Plus. กรุงเทพฯ : คณะบริหารธุรกิจสาขาการจัดการวิทยาลัยเทคโนโลยีธนบุรี, 2547.
- ทิตนา แคมมณี. ศาสตร์การสอน : องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2550.
- ทิตนา แคมมณี, ดวงเดือน อ่อนน่วม, พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ และเลขา ปิยะอัจฉริยะ. รายงานการวิจัยและพัฒนากระบวนการปฏิรูปการเรียนรู้ทั้งโรงเรียน. กรุงเทพฯ : คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2547.
- บุปผชาติ เรืองสุวรรณ. การศึกษาเจตคติวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย เขตการศึกษา 10 ปีการศึกษา. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ มหาสารคาม, 2530.
- บุญชม ศรีสะอาด. การวิจัยเบื้องต้น พิมพ์ครั้งที่ 8. กรุงเทพฯ : ชมรมเด็ก, 2553.
- . วิธีการทางสถิติสำหรับการวิจัย. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสน์, 2547
- . วิธีการทางสถิติสำหรับการวิจัย. พิมพ์ครั้งที่ 6. กรุงเทพฯ : ชมรมเด็ก, 2556.
- บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์. ระเบียบวิธีการวิจัยทางสังคมศาสตร์. พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพฯ : เจริญผล, 2540.
- บุษวรรณ บุญแนน. การเปรียบเทียบการคิดวิเคราะห์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง เคมีอินทรีย์และจิตวิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการเรียนรู้แบบ KWL ประกอบผังมโนทัศน์และการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2554.
- บัญญัติ ขำนาญกิจ. “จึงจำเป็นต้องจัดการเรียนรู้แบบใฝ่รู้ในระดับอุดมศึกษา,” วารสารการจัดการความรู้. 1(1) : 1-7 ; 2549.



“นศศิริ สุเสาร์จ. การพัฒนาการคิด. กรุงเทพฯ : 9119 เทคนิคพรินติ้ง, 2551.

บุ เดชศรี. “การเรียนรู้แบบ Active Learning : ทำได้อย่างไร,” วารสารการศึกษาวิทยาศาสตร์คณิตศาสตร์และเทคโนโลยี. 30(1) : 53 – 55 ; 2545.

- รุ่งระวี ศิริบุญนาม. การเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง กรด - เบส และเจตคติต่อการเรียนเคมี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นตอน การเรียนรู้ แบบ KWL และการเรียนรู้แบบปกติ. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2552.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. การวัดด้านจิตพิสัย. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น, 2543.
- _____. เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น, 2538.
- วัลลี สัตยาชัย. การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก รูปแบบการเรียนรู้โดยผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง. กรุงเทพฯ : บุ๊คเน็ต, 2547.
- วัญญู วุฒิวรรณ. ผลการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์เชิงรุก เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหา. รายงานวิจัย ชลบุรี : โรงเรียนวัดราษฎร์ศรัทธา, 2553.
- วิโรจน์ สารรัตน์. “การวิจัยและพัฒนาสื่อการเรียนรู้ด้วยตนเอง เรื่อง Fundamentals of Educational Administration : For Self-Study,” วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 26(4) : 5-11 ; 2545.
- วรรณทิพา รอดแรงคำ. “งานวิจัยทางวิทยาศาสตร์ในช่วง 14 ปีที่ผ่านมา (2519-2532),” วารสารศึกษาศาสตร์ปริทรรศน์. 1(1) : 104 ; พฤษจิกายน, 2532.
- ศักดา ไซกิจภิญโญ. “สอนอย่างไรให้ Active learning,” วารสารนวัตกรรมการเรียนการสอน. 2(2) : 12-15 ; พฤษภาคม-สิงหาคม, 2548.
- ศักดิ์ไทย สุรกิจบวร. จิตวิทยาสังคม : ทฤษฎีและปฏิบัติการ. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น, 2545.
- ศิริวรรณ ขาวดร. การใช้ชุดกิจกรรมเทคนิคแอลเอสเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 3. วิทยานิพนธ์ วท.ม. เชียงใหม่ : มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2551.
- สงวน สุทธิเลิศอรุณ. พฤติกรรมมนุษย์กับการพัฒนาตน. กรุงเทพฯ : อักษรภาพิพัฒน์, 2543.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกระทรวงศึกษาธิการ. คู่มือวัดผลประเมินผล วิทยาศาสตร์ สาขาประเมินมาตรฐาน. กรุงเทพฯ : ศรีเมืองการพิมพ์, 2546
- _____. มาตรฐานครุวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2545.
- สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ. รายงานผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินี้พื้นฐาน (O-NET) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2555. ม.ป.ท. : ม.ป.พ., 2556.
- สุชา จันทรเอม. จิตวิทยาการศึกษา. กรุงเทพฯ : แพรวพิทยา, 2539.
- สุขุมมालย์ แสงกล้า. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดวิเคราะห์และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนวิทยาศาสตร์ระหว่างนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แบบกระตือรือร้นกับแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2551.
- สุคนธ์ สินธพานนท์ วรรัตน์ วรรณเลิศลักษณ์ และพรณี สินธพานนท์. พัฒนาทักษะการคิด พิชิตการสอบ. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : เลียงเชียง, 2551.



ร้ พิบูลย์. การวิจัยและพัฒนาสำหรับครูและบุคลากรทางการศึกษา. นนทบุรี : จตุพรดีไซด์, 2549.

สรวงศ์ ใต้ตระกูล. จิตวิทยาการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ : ด่านสหการพิมพ์, 2545.

- สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ. 21 วิธีการเรียนรู้เพื่อพัฒนาระบวนการคิด. กรุงเทพฯ : ภาพพิมพ์, 2551.
- สุวิมล ว่องวานิช. การวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียน. กรุงเทพฯ : ภาควิชาวิจัยการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2544.
- สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษาและคณะ. ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ : ชุมชนสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย, 2551.
- สมนึก ภัททิยธนี. การวัดผลการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 4. ภาพสโนว์ : ประสานการพิมพ์, 2548.
- สมบัติ ห้ายเรือคำ. การวิจัยเบื้องต้น. มหาสารคาม : ภาควิชาวิจัยและพัฒนาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2551.
- สมจิต สวธนไพบูลย์. วิทยาศาสตร์สำหรับครูประถม. กรุงเทพฯ : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2527.
- สมใจ ลักษณะ. การพัฒนาประสิทธิภาพในการทำงาน. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : ธนรัชการพิมพ์, 2546.
- อนันต์ จันทะทวี. “การพัฒนาและส่งเสริมผู้มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี,” ข่าวสาร สสวท. 13(54) : 2-6 ; 2528.
- อุดมลักษณ์ นกพิงพุ่ม. การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดฝึกกระบวนการคิดกับการสอนโดยใช้ผังมโนมิติ. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2544.
- องอาจ นัยพัฒน์. การออกแบบการวิจัย : วิธีการเชิงปริมาณ เชิงคุณภาพ และผสมผสานวิธีการ. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2551.
- Al-Shaye, Shaye Saud. “The Effectiveness of Metacognitive Strategies on Reading Comprehension and Comprehension Strategies of Eleventh Grade Students in Kuwaiti High Schools,” Dissertation Abstracts International. 63(8) : 2777-A ; February, 2003
- Aydedea M.N. and T. Kesercioglu. “The Effect of Active Learning Applications on Students Views About Scientific Knowledge,” Procedia Social and Behavioral Sciences. 1(2) : 3783–3786 ; 2010.
- Carr, E. and D. Ogle. “K-W-L Plus : A Strategies for Comprehension and Summarization,” Journal of Reading. 7(30) : 626-631 ; April, 1987.
- Cohen, L., K. Morrison and D. Wyse. A Guide to Teaching Practice. 5th ed. London : Routledge, 2010.
- Ewell, P.T. “Organizing for learning,” Draft Prepared for Discussion at the 1997 AAHE Summer Academy at Snowbird National Center for Higher Education Management Systems (NCHEMS). 17 May 2000. <http://www.intime.uni.edu/model/learning/learn_summary.html> 19 June 2014



- Gardner, P.L. "Attitude to Science: A Review Studies in Science Education," Research in Science Education. 20(1) : 150 ; 1975.
- Gay, L.R. Education Research : Competencies for Analysis and Application. New York : Merrill, 1992.
- Hall, Gene E., Linda F. Quinn, and Donna M. Gollnick. Introduction to Teaching : Making a Difference in Students Learning. Thousand Oaks : SAGE Publication, 2014.
- Hassan, O.E. and V.Y. Billeh. "Relationships between teaches chance in attitudes toward science and someprofessional variables," Journal of Research in Science Teaching. 12(3) : 247-253 ; 1975.
- Jared, Elizabeth J. and Alva H. Jared. "Launching into Improved Comprehension : Integrating The KWL Model into Middle Level Courses." The Technology Teacher. 56(6) : 24-31 ; March, 1997.
- Kahrika P., A. Leijen and T. Kivistua "Developing Music Listening Skills Using Active Learning Methods in Secondary Education," Procedia - Social and Behavioral Sciences. (45) : 206 – 215 ; 2012.
- Mandeville, Thomas F. "KWLA : Linking The Affective and Cognitive Domains." The Reading Teacher. 47(8) : 679-680 ; May, 1994.
- Martinez, Y. M. The K-W-L Reading Strategy Enhance Student Understanding in an Honors High School Science Classroom. Thesis Master of Arts M.A. U.S.A : California State University, 2004.
- Ogle, D. "K-W-L : A Teaching Model That Develops Active Reading of Expository Text," Journal of Reading. 39(6) : 564-570 ; 1986.
- Sesena B. A. and L. Tarhanb. "Promoting Active Learning in high school chemistry: learning achievement and attitude," Procedia Social and Behavioral Sciences. 2(2) : 2625-2630 ; 2010.
- Sparks-Langer, Georgea M. and others. Teaching as Decision Making : Successful Practices for the Secondary Teacher. 2nd ed. U.S.A. : Pearson Education, 2004.
- Uzun N. "A Sample of Active Learning Application in Science Education : The Thema "Cell" with Educational Games," Procedia - Social and Behavioral Sciences. (46) : 2932 – 2936 ; 2012.
- Xu, Shelley Hong. Teaching English Language Learners : Literacy Strategies and Resources For K-6. New York : Guilford Publications, 2010.



ภาคผนวก



ภาคผนวก ก
เครื่องมือในการวิจัย



เครื่องมือในการวิจัย

มีรายละเอียดดังนี้

แบบสอบถามนักเรียน

แบบสังเกตพฤติกรรมการจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียน

แบบสัมภาษณ์ครูและนักเรียน

คู่มือการจัดการเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติร่วมกับกลวิธีการเรียนรู้แบบ KWL

1. แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติร่วมกับกลวิธีการเรียนรู้แบบ KWL
2. แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
3. แบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์
4. แบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์



แบบสอบถามนักเรียน
การจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

คำชี้แจง

1. แบบสอบถามฉบับนี้ มีจุดมุ่งหมายเพื่อรวบรวมความคิดเห็นเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ความต้องการและความสนใจในการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ สำหรับใช้เป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ต่อไป

2. แบบสอบถาม มี 4 ตอน ได้แก่

ตอนที่ 1 แบบสอบถามข้อมูลส่วนตัว

ตอนที่ 2 องค์ความรู้และข้อมูลที่นักเรียนได้รับจากกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ในภาคเรียนที่ผ่านมา

ตอนที่ 3 ประสิทธิภาพการเรียนรู้ที่นักเรียนได้รับและได้ปฏิบัติในการเรียนแต่ละครั้ง

ตอนที่ 4 ความสนใจและความต้องการในกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์

3. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พิจารณาแต่ละข้อคำถามว่าอยู่ในระดับคุณภาพการปฏิบัติในระดับใด โดยทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง ☐ ที่ตรงกับความเป็นจริงของนักเรียนมากที่สุดเพียงช่องเดียว โดยกำหนดระดับคุณภาพการปฏิบัติ เป็น 5 ระดับ ดังนี้

5 คะแนน หมายถึง มากที่สุด

4 คะแนน หมายถึง มาก

3 คะแนน หมายถึง ปานกลาง

2 คะแนน หมายถึง น้อย

1 คะแนน หมายถึง น้อยที่สุด



ตอนที่ 1 ข้อมูลส่วนตัว

1. เพศ ☐ ชาย ☐ หญิง
2. อายุ ปี
3. ระดับการศึกษา ☐ มัธยมศึกษาปีที่.....

ตอนที่ 2 องค์ความรู้และข้อมูลที่นักเรียนได้รับจากกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ในภาคเรียนที่ผ่านมา ให้นักเรียนพิจารณารายการต่อไปนี้

ข้อที่	รายการ	ระดับการปฏิบัติ				
		5	4	3	2	1
1	ประเด็นคำถามที่ครูยกตัวอย่างสอดคล้องกับเนื้อหาที่เรียน					
2	เนื้อหาที่ครูนำมาจัดกิจกรรมการเรียนรู้ มีความน่าสนใจและเกี่ยวข้องกับชีวิตจริงมากน้อยเพียงใด					
3	กิจกรรมการเรียนรู้ในวิชาวิทยาศาสตร์เน้นให้นักเรียนได้ปฏิบัติด้วยตนเอง					
4	นักเรียนมักจะเกิดความสงสัยในเนื้อหาบทเรียนระหว่างที่ครูจัดการเรียนรู้เสมอ					
5	ครูมักจะกระตุ้นให้นักเรียนได้ซักถามข้อสงสัยในบทเรียนอยู่เสมอ					

ตอนที่ 3 ประสพการณ์การเรียนรู้ที่นักเรียนได้รับและได้ปฏิบัติในการเรียนแต่ละครั้ง ให้นักเรียนพิจารณารายการต่อไปนี้

ข้อที่	รายการ	ระดับการปฏิบัติ				
		5	4	3	2	1
1	กิจกรรมที่ครูจัดเน้นให้นักเรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้เดิมกับความรู้ใหม่เพื่อให้นักเรียนเข้าใจบทเรียนยิ่งขึ้นเสมอ					
2	นักเรียนสามารถนำความรู้ที่ได้ไปใช้ในสถานการณ์จริงได้					
3	กิจกรรมที่ครูนำมาจัดเน้นให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติด้วยตัวตนเอง					
4	กิจกรรมที่ครูจัดส่งเสริมให้นักเรียนสามารถแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน					
5	หลังจากเรียนวิชาวิทยาศาสตร์นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียน สามารถค้นหาคำตอบด้วยขั้นตอนที่เป็นระบบเชื่อมโยงกับสถานการณ์จริง					
6	กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้นักเรียนเกิดความสนใจในการเรียนวิทยาศาสตร์มากขึ้น					



ตอนที่ 4 ความสนใจและความต้องการในกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ ให้นักเรียนพิจารณา
รายการต่อไปนี้ โดยทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของนักเรียนมากที่สุด

ข้อที่	รายการ	ระดับความสนใจ ต้องการ				
		5	4	3	2	1
1	นักเรียนสนใจที่จะนำความรู้เดิมมาเชื่อมโยงกับความรู้ใหม่ที่เรียน					
2	นักเรียนสนใจนำความรู้ที่มีไปใช้แก้สถานการณ์ปัญหาที่พบเจอ					
3	นักเรียนต้องการลงมือปฏิบัติเพื่อหาความรู้ด้วยตนเอง					
4	นักเรียนต้องการให้ครูจัดกิจกรรมการเรียนเป็นกลุ่ม					
5	นักเรียนสนใจศึกษาจากใบความรู้ที่ครูแจกให้มากกว่าการฟังครู บรรยาย					
6	นักเรียนต้องการแก้ปัญหาอย่างมีขั้นตอนที่ชัดเจน					
7	นักเรียนต้องการแสดงความคิดเห็นในระหว่างเรียนวิชาวิทยาศาสตร์					
8	นักเรียนต้องการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์แบบผ่อนคลาย ไม่เครียดแต่ แฝงด้วยด้วยความรู้เสมอ					
9	นักเรียนต้องการทำการทดลองในวิชาวิทยาศาสตร์					
10	นักเรียนสนใจที่จะนำความรู้เดิมมาเชื่อมโยงกับความรู้ใหม่ที่เรียน					

ข้อเสนอแนะในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์

.....

.....

.....



แบบสังเกตพฤติกรรมการจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียน

ชื่อผู้สอน.....วิชาที่สอน.....ชั้น.....
 โรงเรียน.....วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....
 เวลา.....น.
 ผู้สังเกต.....

1. กิจกรรมที่ครูจัดให้นักเรียนได้เรียนรู้มีลักษณะอย่างไร (ระบุพฤติกรรมของครูในแต่ละขั้นตอนของกิจกรรมการเรียนรู้ ให้นักเรียนทำอะไรบ้าง)

.....

.....

.....

.....

2. พฤติกรรมระหว่างจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (การตอบสนองและการปฏิบัติของนักเรียนมีอะไรบ้าง คุณภาพการตอบสนองและการปฏิบัติของนักเรียน ความสนใจ การมีส่วนร่วมในกิจกรรม ปฏิสัมพันธ์ของนักเรียนกับครูและเพื่อนเป็นอย่างไร)

.....

.....

.....

.....

3. ประเด็นปัญหาในระหว่างจัดกิจกรรมการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

4. ประเด็นข้อสังเกตเพิ่มเติมอื่นที่ปรากฏในกิจกรรมการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....



แบบสัมภาษณ์ครูผู้สอนวิทยาศาสตร์

ครูผู้สอน..... ชั้น..... กลุ่มสาระการเรียนรู้.....
 ผู้สัมภาษณ์..... วัน/เดือน/ปีที่สัมภาษณ์.....

1. กิจกรรมการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ในชั้นเรียนสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ได้ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ในประเด็นใดบ้างและมีมากน้อยเพียงใด (ตามขอบข่ายองค์ประกอบของกระบวนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ 4 องค์ประกอบ)

1) การระบุประเด็นปัญหา

.....

2) การตั้งสมมติฐาน

.....

3) การพิสูจน์หรือทดลอง

.....

4) การสรุปผลและนำไปใช้

.....

2. กิจกรรมการเรียนรู้ในชั้นเรียนที่จัดเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนได้จัดสนับสนุนอย่างไรบ้าง

.....

3. ระดับความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนแต่ละองค์ประกอบ ในสถานการณ์การเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ปรากฏอยู่ในระดับใด สังเกตได้จากตัวชี้วัดหรือเงื่อนไขใดบ้าง

.....



4. กิจกรรมการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ในชั้นเรียนสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ได้ส่งเสริม
เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนมากน้อยเพียงใดและสังเกตจากตัวชี้วัดใดบ้าง

.....

.....

.....

.....

5. เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ท่านคิดว่ามีมากน้อยเพียงใดและสังเกต
ได้จากตัวชี้วัดใดบ้าง

.....

.....

.....

.....

6. ประเด็นปัญหาการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์มีอะไรบ้าง

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(.....)

ผู้รับการสัมภาษณ์

ลงชื่อ.....

(.....)

ผู้สัมภาษณ์



แบบสัมภาษณ์นักเรียน

ชื่อผู้เรียน.....เลขที่..... ชั้น.....
 ผู้สัมภาษณ์..... วัน/เดือน/ปีที่สัมภาษณ์

1. นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจกระบวนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์หรือไม่และอย่างไร (ตามลักษณะองค์ประกอบในการแก้ปัญหา 4 องค์ประกอบ ได้แก่ การระบุประเด็นปัญหา การตั้งสมมติฐาน การพิสูจน์หรือทดลอง การสรุปผลและนำไปใช้)

.....

.....

.....

2. กิจกรรมการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ครูได้ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์แก่ผู้เรียนด้านใดบ้างและมีมากน้อยเพียงใด (ตามขอบข่ายองค์ประกอบของกระบวนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ 4 องค์ประกอบ)

1) การระบุประเด็นปัญหา

.....

.....

2) การตั้งสมมติฐาน

.....

.....

3) การพิสูจน์หรือทดลอง

.....

.....

4) การสรุปผลและนำไปใช้

.....

.....

3. กิจกรรมการเรียนรู้ที่ครูจัดได้ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์มีกิจกรรมใดบ้างและมีลักษณะอย่างไร

.....

.....

.....



4. นักเรียนรับรู้หรือไม่ว่ากิจกรรมการเรียนรู้ในชั้นเรียนได้ส่งเสริมและโน้มน้าวจิตใจให้นักเรียนรู้สึกชอบและสนใจที่จะเรียนวิทยาศาสตร์ด้วยความรักและเห็นคุณค่าของวิชานี้หรือไม่อย่างไร (พร้อมยกตัวอย่างคุณค่าของการเรียนวิทยาศาสตร์)

.....

.....

.....

6. ประเด็นปัญหาการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนมีอะไรบ้าง

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(.....)

ผู้รับการสัมภาษณ์

ลงชื่อ.....

(.....)

ผู้สัมภาษณ์



คู่มือการจัดการเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติร่วมกับกลวิธีการเรียนรู้แบบ KWL

โดยการจัดการเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติร่วมกับกลวิธีการเรียนรู้แบบ KWL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการ
แก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง บรรยากาศ



คำนำ

คู่มือฉบับนี้จัดทำขึ้นเพื่ออธิบายกระบวนการจัดการเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติร่วมกับกลวิธีการเรียนรู้แบบ KWL ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 วิชาวิทยาศาสตร์ ไปใช้กับนักเรียน เพื่อให้ผู้เรียนบรรลุวัตถุประสงค์การเรียนรู้และส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ซึ่งผู้ที่สนใจสามารถนำความรู้จากคู่มือนี้ไปใช้ประโยชน์ โดยการศึกษารายละเอียดการเตรียมความพร้อมผู้สอนและผู้เรียน เตรียมสื่อการเรียนและกิจกรรม เพื่อสนับสนุนให้กระบวนการเกิดประสิทธิภาพและประสิทธิผลยิ่งขึ้น

หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคู่มือฉบับนี้จะเป็นประโยชน์ต่อผู้ที่สนใจในการนำกระบวนการจัดการเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติร่วมกับกลวิธีการเรียนรู้แบบ KWL เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

ยุภาวดี พรหมเสถียร



สารบัญ

เรื่อง	หน้า
คำนำ	ก
สารบัญ	ข
หลักการเหตุผล	1
คำชี้แจงการใช้อย่างมี	2
วัตถุประสงค์การใช้อย่างมี	2
แนวคิด/ทฤษฎีสันนิษฐาน	2
ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติร่วมกับกลวิธีการเรียนรู้แบบ KWL	3
การเตรียมความพร้อมของครูผู้สอน	3
การเตรียมความพร้อมของผู้เรียน	4
บทบาทครูผู้สอน	5
บทบาทผู้เรียน	5
การประเมิน	6
แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติร่วมกับกลวิธีการเรียนรู้แบบ KWL	7
แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	26
แบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์	33
แบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์	40



หลักการเหตุผล

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับทุกคน ทั้งในชีวิตประจำวันและการทำงานอาชีพตลอดจนเทคโนโลยีต่างๆ เหล่านี้ ล้วนเป็นผลของความรู้วิทยาศาสตร์ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่นๆ วิทยาศาสตร์ช่วยให้มนุษย์พัฒนาวิธีคิดทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล มีทักษะความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ จากการศึกษา กิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาวิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ พบว่านักเรียนไม่มีสมาธิในการเรียน ขาดความสามารถในการแก้ปัญหาที่ถูกต้อง เพียงแต่มุ่งเน้นหาคำตอบมากกว่ากระบวนการในการหาคำตอบ มีการศึกษาวิจัยโดยนำรูปแบบและวิธีการเรียนรู้มาพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาหลายวิธีแต่วิธีที่เหมาะสมกับธรรมชาติของเด็กไทยควรเป็นรูปแบบวิธีการที่มีลักษณะการช่วยเหลือ ดังนั้นในการจัดการเรียนรู้ที่ดีต้องเน้นการเรียนรู้ผ่านกระบวนการคิด กระบวนการปฏิบัติเพื่อสร้างความรู้ด้วยตนเอง สามารถนำความรู้ที่ได้ไปใช้อย่างมีประสิทธิภาพ ครูควรใช้วิธีการจัดกิจกรรมหรือสื่อประกอบให้ผู้เรียนเกิดความอยากรู้ในการเสาะหาความรู้จากแหล่งเรียนรู้ต่างๆ โดยการจัดการเรียนรู้ดังกล่าวต้องผ่านกระบวนการเรียนรู้ที่หลากหลาย การเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติ (Active Learning) เป็นการเรียนรู้อีกหนึ่งวิธีที่ให้ผู้เรียนได้สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง สามารถปฏิบัติและคิดแก้ปัญหาได้ด้วยตนเอง ส่งเสริมให้ผู้เรียนประยุกต์ใช้ทักษะและเชื่อมโยงองค์ความรู้นำไปปฏิบัติเพื่อแก้ปัญหาหรือประกอบอาชีพในอนาคต หลักการจัดการเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติ การนำเอาวิธีการสอนเทคนิคการสอนที่หลากหลายมาใช้ออกแบบแผนการสอนและกิจกรรมกระตุ้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในชั้นเรียนร่วมทั้งกลวิธีการเรียนรู้แบบ KWL เป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ซึ่งเป็นกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนมีทักษะการคิดอย่างรู้ตัวว่าตนคิดอะไร มีวิธีคิดอย่างไร สามารถตรวจสอบความคิดของตนเองได้ และสามารถปรับ เปลี่ยนกลวิธีการคิดของตนได้ โดยผู้เรียนจะได้รับการฝึกให้ตระหนักกระบวนการทำความเข้าใจตนเอง มีการวางแผน ตั้งจุดมุ่งหมาย ตรวจสอบความเข้าใจของตนเองตลอดจนมีการจัดระบบข้อมูลความรู้อย่างมีประสิทธิภาพ

ดังนั้นจากการศึกษาแนวคิด ข้อมูล ทฤษฎี ปัญหาการเรียนรู้และหลักสูตรรายวิชา วิทยาศาสตร์พื้นฐาน ได้นำมาวิเคราะห์เพื่อพัฒนากระบวนการจัดการเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติร่วมกับกลวิธีการเรียนรู้แบบ KWL วิชาวิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ บรรยากาศ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สำหรับประกอบการเรียนต่อไป



คำชี้แจงการใช้คู่มือ

คู่มือการจัดการเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติร่วมกับกลวิธีการเรียนรู้แบบ KWL เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อให้ผู้สนใจนำกระบวนการจัดการเรียนรู้ไปใช้ประโยชน์ในการจัดการเรียนรู้ของผู้เรียนเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ซึ่งผู้ที่สนใจควรศึกษารายละเอียดส่วนสำคัญของคู่มือก่อนนำคู่มือไปใช้ ซึ่งประกอบด้วย หลักการเหตุผล วัตถุประสงค์การใช้คู่มือ แนวคิด/ทฤษฎีสันับสนุน ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติร่วมกับกลวิธีการเรียนรู้แบบ KWL แนวปฏิบัติของการจัดการเรียนการสอน การเตรียมความพร้อมของครูผู้สอน บทบาทครูผู้สอน บทบาทนักเรียน แผนการจัดการเรียนรู้ เครื่องมือการเก็บข้อมูล เพื่อประโยชน์ในการนำคู่มือไปใช้ให้เกิดประสิทธิภาพและประสิทธิผล

วัตถุประสงค์การจัดทำคู่มือ

1. เป็นแนวทางในการสร้างความเข้าใจของผู้สอนสำหรับนำไปใช้ประกอบการจัดการเรียนรู้
2. เป็นแนวทางในการนำกระบวนการจัดการเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติร่วมกับกลวิธีการเรียนรู้แบบ KWL ไปใช้ในสถานการณ์จริงกับผู้เรียน
3. เป็นแนวทางในการประเมินผู้เรียนเกี่ยวกับความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์

แนวคิด/ทฤษฎีสันับสนุน

ทฤษฎีการจัดการเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติ (Active Learning) เป็นการเรียนที่เน้นผู้เรียนได้ปฏิบัติและสร้างความรู้จากสิ่งที่ปฏิบัติในระหว่างการเรียนการสอน โดยเน้นการพัฒนาทักษะความสามารถที่ตรงกับพื้นฐานความรู้เดิม ส่งผลให้ผู้เรียนเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้เดิมที่มีจากการปฏิบัติและความต้องการของผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติ เช่น การทดลอง การสำรวจ ตรวจสอบร่วมสืบค้นหาคำตอบ ร่วมอภิปราย ร่วมนำเสนอ และสรุปความคิดรวบยอดร่วมกันหรืออีกนัยหนึ่งคือ การเปลี่ยนผู้เรียนจากการเป็นผู้นั่งฟังอย่างเดียวมาเป็นผู้เรียนที่ร่วมกิจกรรมการแสวงหาความรู้ที่ผู้สอนกำหนดและการปฏิบัติเพื่อพัฒนาเชาวน์ปัญญา วิเคราะห์ วิวิจารณ์ หรือการตัดสินใจเรื่องต่างๆ เพื่อแทนที่การเรียนรู้ที่ครูบอกเล่าให้นักเรียนได้ฟังเพียงด้านเดียว ซึ่งจะเน้นทั้งการอ่าน ฟุด ฟัง คิด เขียน อภิปราย และแก้ปัญหาด้วยตนเอง

ทฤษฎีกลวิธีการเรียนรู้แบบ KWL เป็นกลวิธีการเรียนรู้เพื่อความเข้าใจและการสรุปความที่มีขั้นตอนเป็นกระบวนการโดยมีตัวย่อต่าง ๆ ดังนี้

K = Know หมายถึง ความรู้ที่มีอยู่แล้ว

W = Want to Know หมายถึง สิ่งที่ต้องการรู้

L = Learned หมายถึง สิ่งที่อยู่หลังจากเรียนแล้ว



การจัดการเรียนรู้แบบ KWL กระบวนการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนมีทักษะกระบวนการอ่านซึ่งสอดคล้องกับทักษะการคิดอย่างรู้ตัวว่าตนคิดอะไร มีวิธีคิดอย่างไร สามารถตรวจสอบความคิดของ

ตนเองได้และสามารถปรับเปลี่ยนกลวิธีการคิดของตนได้ โดยผู้เรียนจะได้รับการฝึกให้ตระหนักในกระบวนการทำความเข้าใจตนเอง มีการวางแผน ตั้งจุดมุ่งหมาย ตรวจสอบความเข้าใจของตนเองมีการจัดระบบข้อมูลเพื่อการดึงมาใช้ภายหลังได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติร่วมกับกลวิธีการเรียนรู้แบบ KWL

การจัดการเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติร่วมกับกลวิธีการเรียนรู้แบบ KWL หมายถึง กิจกรรมที่เน้นให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติด้วยตนเอง เผชิญปัญหาและแก้ปัญหาด้วยตนเองในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ โดยให้ผู้เรียนใช้ทักษะการสนทนา อภิปราย การคิด การเขียน เพื่อแก้ปัญหาด้วยตนเอง ผสมผสานกับการจัดให้ผู้เรียนได้ตรวจสอบความรู้เดิม ตั้งจุดมุ่งหมายในสิ่งที่ต้องการรู้ และตรวจสอบความรู้ในการเรียนรู้นั้นๆ ด้วยตนเอง โดยมีผู้สอนคอยแนะนำ ประกอบด้วยขั้นตอนการดำเนินกิจกรรม ดังนี้

1. ขั้นเตรียมความพร้อม หมายถึง ขั้นกิจกรรมที่ผู้สอนทบทวนความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับเรื่องที่เรียน แล้วให้ผู้เรียนอธิบาย ยกตัวอย่าง ความรู้เดิมของ
2. ขั้นเผชิญและวิเคราะห์ปัญหา หมายถึง ขั้นกิจกรรมที่ผู้สอนตั้งประเด็นคำถาม เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจและมองเห็นปัญหา ให้ผู้เรียนระบุปัญหาที่สำคัญที่สุดภายในขอบเขตที่เกี่ยวกับสถานการณ์ที่กำหนดไว้ แล้วให้ผู้เรียนคิด วิเคราะห์ ระบุสาเหตุที่เป็นไปได้ที่ทำให้เกิดปัญหา แล้วให้ผู้เรียนตั้งจุดมุ่งหมายในการแก้ปัญหาในเรื่องนั้นที่ผู้เรียน
3. ขั้นปฏิบัติการเรียนรู้ หมายถึง ขั้นกิจกรรมที่ผู้สอนให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติหาคำตอบของปัญหา เพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหาที่ระบุไว้อย่างสมเหตุสมผล โดยใช้การจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีต่างๆ ที่ผู้สอนจัดเตรียมไว้ให้ โดยมีผู้สอนคอยให้คำแนะนำ
4. ขั้นแลกเปลี่ยนและปรับความรู้ หมายถึง ขั้นกิจกรรมที่ผู้สอนให้ผู้เรียนได้แลกเปลี่ยนความรู้ร่วมกัน โดยให้ผู้เรียนนำเสนอสิ่งที่ตนได้เรียนรู้ในเรื่องที่เรียน ได้แก่ การอภิปรายกลุ่ม นำเสนอความคิดเห็นเป็นกลุ่ม นำเสนอความคิดรวบยอด เพื่อทบทวนความรู้ความเข้าใจ
5. ขั้นสรุปความรู้และนำไปใช้ หมายถึง ขั้นกิจกรรมที่ผู้สอนและผู้เรียนร่วมอภิปรายเพื่อสรุปความรู้จากกระบวนการในการแก้ปัญหาของนักเรียน ให้ผู้เรียนเข้าใจถึงปัญหาที่แท้จริง จากนั้นให้ผู้เรียนสรุปความรู้ที่ได้เรียนรู้ในเรื่องที่เรียน
6. ขั้นประเมินความรู้ หมายถึง ขั้นกิจกรรมที่ผู้สอนประเมินความรู้ความเข้าใจของผู้เรียน โดยการถาม-ตอบ สังเกตการทำงาน รวมทั้งให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนเพื่อประเมินความรู้

การเตรียมความพร้อมของผู้สอน

1. ครูผู้สอนต้องศึกษาและทำความเข้าใจคู่มือการจัดการเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติร่วมกับกลวิธีการเรียนรู้แบบ KWL อย่างละเอียดเพื่อเตรียมความพร้อมในการสอน
2. ศึกษาและทำความเข้าใจเนื้อหาในแต่ละแผนอย่างละเอียด
3. ครูผู้สอนต้องศึกษาข้อมูลความสามารถในการเรียนของผู้เรียนให้พร้อม เพื่อใช้จัดกลุ่มทำ
 รม โดยแต่ละกลุ่มต้องมีผู้เรียนที่ความสามารถกัน
4. เตรียมสื่อที่ใช้จัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามคู่มือ เช่น ใบความรู้ใบงาน และแบบทดสอบย่อย



5. เตรียมวัสดุอุปกรณ์ที่จะใช้ในกิจกรรมการเรียนรู้ให้อยู่ในสภาพที่พร้อมใช้งานและมีจำนวนที่เพียงพอแก่นักเรียน โดยในการทำกิจกรรมทุกครั้งครูผู้สอนต้องทำความเข้าใจขั้นตอนการจัดกิจกรรมในแผนการจัดการเรียนรู้อย่างละเอียดและชัดเจน

6. เตรียมแบบประเมินให้พร้อม ขณะการจัดกิจกรรมการประเมินควรได้มาจากแหล่งข้อมูลและวิธีการที่หลากหลาย เช่น การสังเกต การประเมินผลงานของนักเรียน บันทึกการเรียนรู้ของนักเรียน เป็นต้น ดังนั้นผู้สอนควรเตรียมศึกษาวิธีการวัดและประเมินผลดังกล่าว เพื่อการเก็บข้อมูลอย่างตรงไปตรงมา และนำไปสู่การแปลผลและลงข้อสรุปที่สมเหตุสมผลส่วนการประเมินความรู้ในเนื้อหา

การเตรียมความพร้อมผู้เรียน

1. ผู้เรียนต้องศึกษาเนื้อหาที่จะเรียนมาก่อนล่วงหน้า เพื่อถ่ายทอดความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียน
2. ผู้เรียนต้องเตรียมความพร้อมทั้งกายและจิตใจ ให้พร้อมต่อการรับความรู้เพื่อการเรียนมีประสิทธิภาพ
3. ศึกษาใบความรู้หรือเอกสารที่ครูแจกให้อย่างละเอียดก่อนจะลงมือปฏิบัติกิจกรรม
4. เมื่อเริ่มการเรียนรู้ผู้เรียนต้องตั้งใจและใส่ใจในสิ่งที่ครูผู้สอนอธิบายและให้ร่วมกิจกรรม
5. เมื่อมีกิจกรรมที่ครูต้องให้ผู้เรียนเตรียมอุปกรณ์มาเอง ผู้เรียนควรใส่ใจและนำอุปกรณ์มาทุกครั้งที่ครูมอบหมาย

บทบาทครูผู้สอน

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้

1. ก่อนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้ผู้สอนนำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และแบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ให้ผู้เรียนทำก่อนการเริ่มจัดกิจกรรมตามแผนการเรียนรู้เพื่อศึกษาคะแนนก่อนเรียน
2. ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ครูผู้สอนอธิบายเนื้อหาที่เรียนให้ผู้เรียนเข้าใจตรงกัน โดยใช้การอธิบาย ใช้คำถามช่วยกระตุ้นนักเรียนให้เกิดการเรียนรู้เกิดความเข้าใจในเรื่องที่กำลังเรียนรู้
3. อธิบายการทำกิจกรรมให้นักเรียนเข้าใจอย่างชัดเจน ด้วยภาษาที่เข้าใจ ชุ่มนวล ให้กำลังใจและเป็นไปในเชิงสร้างสรรค์
4. จัดกลุ่มผู้เรียนเพื่อทำกิจกรรม (เฉพาะแผนการเรียนรู้ที่ต้องทำกิจกรรมกลุ่ม) ครูผู้สอนจำเป็นต้องแบ่งผู้เรียนเป็นกลุ่มย่อยๆ โดยละความสามารถ พร้อมแจกใบความรู้และใบงานให้นักเรียนศึกษาและตอบคำถามในใบงาน
5. กำกับการทำกิจกรรมของนักเรียนให้ถูกต้อง อำนวยความสะดวกเพื่อให้ นักเรียนสามารถเรียนรู้จากการทำกิจกรรมได้



6. สังเกตการทำกิจกรรมของผู้เรียนควรสังเกตความสนใจและความถนัดของนักเรียน ว่ามีสนใจหรือความถนัดในเรื่องใดเป็นพิเศษ โดยการทำกิจกรรมต้องให้ผู้เรียนทุกคนได้ปฏิบัติกิจกรรมทุกคนและคอยให้คำแนะนำแก่นักเรียนที่เรียนรู้ช้า

7. สร้างบรรยากาศของความร่วมมือร่วมใจ โดยเปิดโอกาสให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมอย่างเท่าเทียมกันทุกคน

8. ให้ผู้เรียนแลกเปลี่ยนความรู้หรือประสบการณ์ซึ่งกันและกัน การระดมสมองและอภิปรายกลุ่ม กับความรู้จิ๊กซอว์ร่วมกันอย่างมีประสิทธิภาพ

9. รับฟังการแสดงความคิดเห็นของนักเรียนและให้ความสำคัญต่อการแสดงความคิดเห็นของนักเรียนและช่วยสรุปประเด็นสาระที่เรียนรู้เมื่อนักเรียนนำเสนอการอภิปรายเสร็จ

10. ส่งเสริมและสร้างโอกาสให้นักเรียนมีโอกาสดแสดงความคิดเห็นหรือนำเสนอความคิดลดการถ่ายทอดความรู้จากครูผู้สอนให้น้อยลง

11. เมื่อสิ้นสุดการนำเสนอการอภิปรายของแต่ละแผนการเรียนรู้ ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบย่อยทุกครั้ง เพื่อพิจารณาว่าเมื่อผู้เรียนได้เรียนผ่านมาแล้วจะมีความรู้ในเนื้อหานั้นมากน้อยเพียงใด

12. ในการจัดการเรียนรู้ทุกครั้งครูผู้สอนควรใช้ลีลาการสอนที่สนุกไม่น่าเบื่อ และตอบสนองความสนใจใคร่รู้ของนักเรียน การนำเสนอเป็นไปตามธรรมชาติ ไม่ยัดเยียด หรือกดดันให้นักเรียนเกิดความล่าหรือเครียด

13. หลังจากเสร็จสิ้นการจัดการกิจกรรมครบทุกแผนการเรียนรู้แล้ว ให้ผู้สอนนำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และแบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ให้ผู้เรียนทำ เพื่อศึกษาคะแนนหลังเรียน

การปรับปรุงพฤติกรรมการเรียนรู้

- สังเกตและประเมินนักเรียนอย่างต่อเนื่อง โดยมุ่งเน้นให้นักเรียนมีพัฒนาการในภาพรวมมากกว่าจะพิจารณาจากผลการทดสอบทางวิชาการและเปิดโอกาสให้ผู้เรียนประเมินตนเอง ทั้งยอมรับการประเมินจากเพื่อนและครูผู้สอน เพื่อปรับปรุงพฤติกรรมการเรียนรู้ของตนและนำข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นมาแก้ไขในแผนการสอนเรื่องต่อไป

การเสริมแรงและการตอบสนองของครูผู้สอนต่อนักเรียน

- ครูควรมีการให้รางวัลหรือชมเชยเมื่อผู้เรียนตอบคำถามหรือร่วมตอบข้อซักถามหรือเมื่อทำกิจกรรมได้ถูกต้อง เพื่อเป็นการสร้างแรงจูงใจ และเป็นกำลังใจให้แก่ผู้เรียน โดยเฉพาะนักเรียนในวัยนี้จะรู้สึกภูมิใจมากที่ได้รับคำชมเชย และการยอมรับจากครูและเพื่อน

บทบาทผู้เรียน

บทบาทนักเรียนในฐานะผู้แสวงหาความรู้ และพัฒนาตนเองนั้น ครูผู้สอนควรชี้แนะให้นักเรียนเข้าใจบทบาทของตน โดยเฉพาะการฝึกฝนให้นักเรียนดำเนินการในเรื่องต่อไปนี้

1. ศึกษาด้วยตนเองจากแหล่งเรียนรู้ต่างๆ เช่น การอ่านหนังสือ แหล่งความรู้ในชุมชนและอินเทอร์เน็ต เป็นต้น

2. ศึกษา ค้นคว้า ทำรายงาน ทำกิจกรรมต่างๆ เป็นรายบุคคลและรายกลุ่ม

3. ตั้งใจทำงานที่ได้รับมอบหมายให้ดีที่สุด

4. เมื่อมีปัญหาหรือสิ่งที่ไม่เข้าใจ ควรปรึกษาครูผู้สอนเพื่อให้เกิดความเข้าใจอย่างถูกต้อง



แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติร่วมกับกลวิธีการเรียนรู้แบบ KWL

หน่วยการเรียนรู้ บรรยากาศ
เรื่อง เมฆ หมอก

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
เวลา 2 ชั่วโมง

1. สาระสำคัญ / ความคิดรวบยอด

เมฆ คือ กลุ่มของละอองน้ำขนาดเล็กซึ่งเกิดจากการควบแน่นของหยดน้ำในอากาศ

หมอก คือกลุ่มละอองน้ำที่ลอยตัวอยู่ในระดับต่ำเหนือพื้นดิน ซึ่งเมฆบางครั้งก็ถูกพิจารณาว่าเป็นส่วนหนึ่งของหมอก

2. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

มาตรฐาน ว 6.1 เข้าใจกระบวนการต่างๆ ที่เกิดขึ้นบนผิวโลกและภายในโลก ความสัมพันธ์ของกระบวนการต่างๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ภูมิประเทศ และสิ่งแวดล้อมของโลก

มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด ม.1/3 สังเกต วิเคราะห์ และอภิปรายการเกิดปรากฏการณ์ทางลมฟ้าอากาศที่มีผลต่อมนุษย์

มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายใต้อุปกรณ์และเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้นๆ เข้าใจว่า วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม มีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

ตัวชี้วัด ม.1/8 บันทึกและอธิบายผลการสังเกต การสำรวจตรวจสอบ ค้นคว้าเพิ่มเติมจากแหล่งความรู้ต่างๆ ให้ได้ข้อมูลที่เชื่อถือได้ และยอมรับการเปลี่ยนแปลงความรู้ที่ค้นพบเมื่อมีข้อมูลและประจักษ์พยานใหม่เพิ่มขึ้นหรือโต้แย้งจากเดิม

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายการเกิดเมฆและหมอกได้
2. ระบุชนิดของเมฆได้

4. สาระการเรียนรู้

4.1 สาระการเรียนรู้แกนกลาง

- การเกิดเมฆ หมอก
- ชนิดของเมฆ

5. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

- 5.1 ความสามารถในการสื่อสาร
- 5.2 ความสามารถในการคิดวิเคราะห์
- 5.3 ความสามารถในการแก้ปัญหา
- 5.4 ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต



6. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. มีวินัย
2. ใฝ่เรียนรู้
3. มุ่งมั่นในการทำงาน

7. กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นเตรียมความพร้อม

- ครูสร้างความสนใจด้วยการใช้คำถามนำเข้าสู่บทเรียนเกี่ยวกับ ปรากฏการณ์ทางลมฟ้าอากาศที่เกิดขึ้นเกิดขึ้นได้อย่างไร และเมฆมีลักษณะอย่างไร
- ให้นักเรียนช่วยกันอธิบาย ยกตัวอย่าง และระบุลักษณะของเมฆ

ขั้นเผชิญและวิเคราะห์ปัญหา

- ครูแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 5 คน จากนั้นครูตั้งคำถามในประเด็นปัญหาที่ว่า “เมฆเกิดขึ้นได้อย่างไร”
- ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันคิด วิเคราะห์ ตั้งสมมติฐานหลายๆ ข้อ แล้วเลือกสมมติฐานที่เป็นไปได้มาดำเนินการศึกษา

ขั้นปฏิบัติการเรียนรู้

- ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาการเกิดเมฆในหนังสือเรียน จากนั้นให้ศึกษาใบงานที่ 1 การเกิดเมฆ
- ครูให้นักเรียนวางแผนการทดลองตามกิจกรรมการทดลองตามใบงานที่ 1 การเกิดเมฆ แล้วให้นักเรียนบันทึกผลการทดลอง

ขั้นแลกเปลี่ยนและปรับความรู้

- ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มอภิปรายถึงผลการทดลอง เรื่อง “การเกิดเมฆ”

ขั้นสรุปความรู้และนำไปใช้

- ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายและสรุปผลเกี่ยวกับผลการทดลอง ว่าเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้หรือไม่

ขั้นประเมินความรู้

- ครูตั้งคำถามเกี่ยวกับ “เมฆ หมอก” ให้นักเรียนตอบเพื่อตรวจสอบความรู้นักเรียนและให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง “เมฆ หมอก”



8. การวัดและประเมินผล

วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์
ตรวจการทำใบงานที่ 2	ใบงานที่ 2 (เฉลย)	ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์
ประเมินผลงาน	แบบประเมินผลงาน	ระดับคุณภาพ 2 ผ่าน เกณฑ์
ประเมินการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์	แบบประเมินการแก้ปัญหาทาง วิทยาศาสตร์	ระดับคุณภาพ 2 ผ่าน เกณฑ์
ประเมินพฤติกรรมการปฏิบัติงานกลุ่ม	แบบประเมินพฤติกรรมการ ปฏิบัติงานกลุ่ม	ระดับคุณภาพ 2 ผ่าน เกณฑ์
สอบหลังเรียน เรื่อง เมฆ หมอก	แบบทดสอบสอบหลังเรียน เรื่อง เมฆ หมอก	ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์

9. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

9.1 สื่อการเรียนรู้

1. หนังสือเรียน วิทยาศาสตร์ ม.1 เล่ม 2
2. ใบความรู้ เรื่อง เมฆ หมอก
2. ใบงานที่ 1 เมฆเกิดขึ้นได้อย่างไร
3. ใบงานที่ 2 การทดลองการเกิดเมฆ
4. ใบงานที่ 3 ชนิดของเมฆ

9.2 แหล่งการเรียนรู้

1. ห้องสมุด
2. แหล่งข้อมูลสารสนเทศ



ใบความรู้ เรื่อง เมฆ หมอก

เมฆ (Clouds)

“เมฆ” เป็นกลุ่มละอองน้ำที่เกิดจากการควบแน่น ซึ่งเกิดจากการยกตัวของกลุ่มอากาศ (Air parcel) ผ่านความสูงเหนือระดับควบแน่น และมีอุณหภูมิลดต่ำกว่าจุดน้ำค้าง ตัวอย่างการเกิดเมฆที่เห็นได้ชัด ได้แก่ “คอนเทรล” (Contrails) ซึ่งเป็นเมฆที่สร้างขึ้นโดยฝีมือมนุษย์ เมื่อเครื่องบินไอพ่นบินอยู่ในระดับสูงเหนือระดับควบแน่น ไอน้ำซึ่งอยู่ในอากาศร้อนที่พ่นออกมาจากเครื่องยนต์ ปะทะเข้ากับอากาศเย็นซึ่งอยู่ภายนอก เกิดการควบแน่นเป็นหยดน้ำ โดยการจับตัวกับเขม่าควันจากเครื่องยนต์ซึ่งทำหน้าที่เป็นแกนควบแน่น เราจึงมองเห็นควันเมฆสีขาวถูกพ่นออกมาทางท้ายของเครื่องยนต์เป็นทางยาว ในการสร้างฝนเทียมก็เช่นกัน เครื่องบินทำการโปรยสารเคมี “ซิลเวอร์ไอโอไดด์” (Silver Iodide) เพื่อทำหน้าที่เป็นแกนควบแน่น เพื่อให้ไอน้ำในอากาศมาจับตัว และควบแน่นเป็นเมฆ



ภาพประกอบ 1 “คอนเทรล” เมฆซึ่งเกิดขึ้นจากไอพ่นเครื่องบิน

ประเภทของเมฆ

นักอุตุนิยมวิทยา แบ่งเมฆออกเป็นทั้งสิบชนิดออกเป็น 4 ประเภท ดังนี้

- เมฆชั้นสูง (High Clouds) เกิดขึ้นที่ระดับสูงมากกว่า 6 กิโลเมตร



เมฆเซอร์คิวมูลัส (Cirrocumulus)

เมฆสีขาว เป็นผลึกน้ำแข็ง มีลักษณะเป็นริ้วคลื่นเล็กๆ มักเกิดขึ้นปกคลุมท้องฟ้าบริเวณกว้าง



	เมฆเซโรสเตรตัส (Cirrostratus) เมฆแผ่นบาง สีขาว เป็นผลึกน้ำแข็ง ปกคลุมท้องฟ้า เป็นบริเวณกว้าง โปร่งแสงต่อแสงอาทิตย์ บางครั้งหักเหแสง ทำให้เกิดดวงอาทิตย์ทรงกลด และดวงจันทร์ทรงกลด เป็นรูปวงกลม สีคล้ายรุ้ง
	เมฆเซอร์รัส (Cirrus) เมฆริ้ว สีขาว รูปร่างคล้ายขนนก เป็นผลึกน้ำแข็ง มักเกิดขึ้นในวันที่มีอากาศดี ท้องฟ้าเป็นสีฟ้าเข้ม

เมฆชั้นกลาง (Middle Clouds) เกิดขึ้นที่ระดับสูง 2 - 6 กิโลเมตร

	เมฆอัลโตคิวมูลัส (Altocumulus) เมฆก้อน สีขาว มีลักษณะคล้ายฝูงแกะ ลอยเป็นแพ มีช่องว่างระหว่างก้อนเล็กน้อย
	เมฆอัลโตสเตรตัส (Altostratus) เมฆแผ่นหนา ส่วนมากมักมีสีเทา เนื่องจากบังแสงดวงอาทิตย์ ไม่ให้ลอดผ่าน และเกิดขึ้นปกคลุมท้องฟ้าเป็นบริเวณกว้างมาก หรือปกคลุมท้องฟ้าทั้งหมด



เมฆชั้นต่ำ (Low Clouds) เกิดขึ้นที่ระดับต่ำกว่า 2 กิโลเมตร

	เมฆสเตรตัส (Stratus) เมฆแผ่นบาง ลอยสูงเหนือพื้นไม่มากนัก เช่น ลอยปกคลุมยอดเขามักเกิดขึ้นตอนเช้าหรือหลังฝนตก บางครั้งลอยต่ำปกคลุมพื้นดินเราเรียกว่า “หมอก”
	เมฆสเตรโตคิวมูลัส (Stratocumulus) เมฆก้อน ลอยติดกันเป็นแพ ไม่มีรูปทรงที่ชัดเจน มีช่องว่างระหว่างก้อนเพียงเล็กน้อย มักเกิดขึ้นเวลาที่อากาศไม่ดี และมีสีเทา เนื่องจากลอยอยู่ในเงาของเมฆชั้นบน
	เมฆนิมโบสเตรตัส (Nimbostratus) เมฆแผ่นสีเทา เกิดขึ้นเวลาที่อากาศมีเสถียรภาพ ทำให้เกิดฝนปร่าๆ ฝนผ่าน หรือฝนตกแดดออก ไม่มีพายุฝนฟ้าคะนอง ฟ้าร้อง ฟ้าผ่า มักปรากฏให้เห็นสายฝนตกลงมาจากฐานเมฆ

เมฆก่อตัวในแนวตั้ง (Clouds of Vertical Development)

	เมฆคิวมูลัส (Cumulus) เมฆก้อนปุกปุย สีขาวเป็นรูปกะหล่ำ ก่อตัวในแนวตั้ง เกิดขึ้นจากอากาศไม่มีเสถียรภาพ ฐานเมฆเป็นสีเทา เนื่องจากมีความหนาแน่นมากพอที่จะบดบังแสง จนทำให้เกิดเงา มักปรากฏให้เห็นเวลาอากาศดี ท้องฟ้าเป็นสีฟ้าเข้ม
	เมฆคิวมูโลนิมบัส (Cumulonimbus) เมฆก่อตัวในแนวตั้ง พัฒนามาจากเมฆคิวมูลัส มีขนาดใหญ่มากปกคลุมพื้นที่ครอบคลุมทั้งจังหวัด ทำให้เกิดพายุฝนฟ้าคะนอง หากกระแสลมชั้นบนพัดแรง ก็จะทำให้ยอดเมฆรูปกะหล่ำ กลายเป็นรูปทั่งตีเหล็ก ต่อยอดออกมาเป็น เมฆเซโรสเตรตัส หรือเมฆเซอรัส



หมอก

หมอก เกิดจากไอน้ำเปลี่ยนสถานะควบแน่นเป็นหยดน้ำเล็กๆ เช่นเดียวกับเมฆ เพียงแต่เมฆเกิดจากการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิเนื่องจากการยกตัวของกลุ่มอากาศ แต่หมอกเกิดขึ้นจากความเย็นของพื้นผิว หรือการเพิ่มปริมาณไอน้ำในอากาศ

- ในวันที่มีอากาศชื้น และท้องฟ้าใส พอตกลงกลางคืนพื้นดินจะเย็นตัวอย่างรวดเร็ว ทำให้ไอน้ำในอากาศเหนือพื้นดินควบแน่นเป็นหยดน้ำ หมอกซึ่งเกิดขึ้นโดยวิธีนี้จะมีอุณหภูมิต่ำและมีความหนาแน่นสูง เคลื่อนตัวลงสู่ที่ต่ำ และมีอยู่อย่างหนาแน่นในหุบเขา

- เมื่ออากาศอุ่นมีความชื้นสูง ปะทะกับพื้นผิวที่มีความหนาวเย็น เช่น พื้นน้ำในทะเลสาบ อากาศจะควบแน่นกลายเป็นหยดน้ำ ในลักษณะเช่นเดียวกับหยดน้ำซึ่งเกาะอยู่รอบแก้วน้ำแข็ง

- เมื่ออากาศร้อนซึ่งมีความชื้นสูง ปะทะกับอากาศเย็นซึ่งอยู่ข้างบน แล้วควบแน่นเป็นหยดน้ำ เช่น เวลาหลังฝนตก ไอน้ำที่ระเหยขึ้นจากพื้นถนนซึ่งร้อน ปะทะกับอากาศเย็นซึ่งอยู่ข้างบน แล้วควบแน่นกลายเป็นหมอก หรือไอน้ำจากลมหายใจเมื่อปะทะกับอากาศเย็นของฤดูหนาว แล้วควบแน่นกลายเป็นละอองน้ำเล็กๆ ให้เรามองเห็นเป็นควันสีขาว

ที่มา: <http://portal.edu.chula.ac.th>



ใบงานที่ 1 เมฆเกิดขึ้นได้อย่างไร

ชื่อสมาชิกในกลุ่ม

1. ชื่อ.....เลขที่.....กลุ่มที่.....ชั้น.....
2. ชื่อ.....เลขที่.....กลุ่มที่.....ชั้น.....
3. ชื่อ.....เลขที่.....กลุ่มที่.....ชั้น.....
4. ชื่อ.....เลขที่.....กลุ่มที่.....ชั้น.....
5. ชื่อ.....เลขที่.....กลุ่มที่.....ชั้น.....

ตอนที่ 1 กิจกรรมพัฒนาทักษะวิทยาศาสตร์

ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาการเกิดเมฆ โดยอาศัยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ระบุประเด็นปัญหา.....

ตั้งสมมติฐาน.....

การพิสูจน์หรือทดลอง.....

การสรุปผล.....



ใบงานที่ 2 ทดลองการเกิดเมฆ

คำชี้แจง : ให้นักเรียนปฏิบัติตามกิจกรรมตามคำแนะนำแต่ละข้อ

1. ศึกษาการสร้างแบบจำลองการเกิดเมฆตามขั้นตอน ดังนี้

อุปกรณ์ที่ใช้ทดลอง

แก้วใสทรงสูง 2 ใบ

จานแบน

น้ำร้อน

น้ำเย็น

น้ำแข็ง

รูป

ไม้ขีดไฟ

วิธีการทดลอง

1) เทน้ำร้อนใส่ในแก้วใบที่ 1 เทน้ำเย็นใส่ในแก้วใบที่ 2 ประมาณ 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร

2) นำจานใส่น้ำแข็ง วางบนแก้วทั้ง 2 ใบ สังเกตการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น บันทึกข้อมูลลงในตารางบันทึกผล

3) นำควันรูปใส่ลงในแก้วใบที่ 1 และ 2 แล้วปิดปากแก้วด้วยจานใส่น้ำแข็ง สังเกตการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น บันทึกข้อมูลลงในตารางบันทึกผล

2. บันทึกผลการทดลอง

การทดลอง	สิ่งที่สังเกตเห็น	
แก้วที่ไม่ได้ใส่ควันรูป	แก้วใบที่ 1 (น้ำเย็น)	
	แก้วใบที่ 2 (น้ำร้อน)	
แก้วที่ใส่ควันรูป	แก้วใบที่ 1 (น้ำเย็น)	
	แก้วใบที่ 2 (น้ำร้อน)	

3. วิเคราะห์และสรุปผลการศึกษา

.....

.....

4. การนำไปใช้ประโยชน์

.....

5. นักเรียนคิดว่าการใส่ควันรูปลงในแก้วเพื่ออะไร

.....

.....



คำถามท้ายกิจกรรม

6. อะไรเป็นสาเหตุทำให้เมฆบนท้องฟ้าเปลี่ยนแปลงรูปร่างตลอดเวลา

.....

.....

7. การเกิดเมฆและฝนมีความสัมพันธ์กันหรือไม่ อย่างไร

.....

.....

8. หมอกเกิดขึ้นได้อย่างไร

.....

.....



ใบงานที่ 3 ชนิดของเมฆ

คำชี้แจง ให้นักเรียนสรุปผังความคิด เรื่อง ชนิดของเมฆ

ชนิดของเมฆ



ใบงานที่ 2 ทดลองการเกิดเมฆ (เฉลย)

คำชี้แจง : ให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมตามคำแนะนำแต่ละข้อ

1. ศึกษาการสร้างแบบจำลองการเกิดเมฆตามขั้นตอน ดังนี้

1) เทน้ำร้อนใส่ในขวดแก้วปากกว้าง ประมาณ 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร สังเกตการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น บันทึกข้อมูลลงในตารางบันทึกผล

2) นำภาตโลหะหรือที่รองแก้วโลหะใส่น้ำเย็น วางปิดปากขวดที่ใส่น้ำร้อน สังเกตการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น บันทึกข้อมูลลงในตารางบันทึกผล

2. บันทึกผลการทดลอง

การทดลอง	สิ่งที่สังเกตเห็น
เทน้ำใส่ขวดปากกว้าง	ไอน้ำลอยขึ้นจากขวด
นำภาตใส่น้ำเย็นวางปิดปากขวด	ไอน้ำที่ลอยขึ้นมากกระทบกับความเย็นแล้วรวมตัวกันเป็นกลุ่มสีขาวคล้ายเมฆ

3. วิเคราะห์และสรุปผลการศึกษา

.....ไอน้ำรวมตัวกันเป็นหยดน้ำเล็กๆ เมื่อกระทบกับอากาศเย็นจะเกิดการรวมตัวกันเป็นกลุ่มก้อนซึ่งเรียกว่า เมฆ.....

4. การนำไปใช้ประโยชน์

.....นำไปประยุกต์ใช้ในการทำฝนเทียม ซึ่งเป็นการกระตุ้นให้เกิดการสร้างเมฆฝน เพื่อให้ฝนตกในบริเวณที่ต้องการ.....

คำถามท้ายกิจกรรม

5. อะไรเป็นสาเหตุทำให้เมฆบนท้องฟ้าเปลี่ยนแปลงรูปร่างตลอดเวลา

.....เมฆบนท้องฟ้ามีการเปลี่ยนแปลงรูปร่างไปตลอดเวลา เนื่องจากหยดน้ำบางส่วนในเมฆ เมื่อได้รับความร้อนจะระเหยกลายเป็นไอน้ำ และเมื่อไอน้ำกระทบความเย็นก็จะกลั่นตัวเป็นหยดน้ำแล้วรวมตัวเป็นเมฆอีก รวมถึงมีลมพัด เมฆจึงเปลี่ยนรูปร่างไป.....

6. การเกิดเมฆและฝนมีความสัมพันธ์กันหรือไม่ อย่างไร

.....สัมพันธ์กัน คือ เมื่อน้ำจากแหล่งต่างๆ บนโลก และไอน้ำจากการคายน้ำของพืชระเหยขึ้นไปกระทบกับอากาศเย็น จะกลั่นตัวเป็นหยดน้ำขนาดเล็กรวมกันเป็นเมฆ และเมื่อหยดน้ำในเมฆ รวมตัวกันเป็นหยดน้ำขนาดใหญ่ขึ้น จนกระแสอากาศไม่สามารถอุ้มไว้ได้ ก็จะตกลงมาเป็นฝน.....

7. หมอกเกิดขึ้นได้อย่างไร

หมอก เกิดจากไอน้ำเปลี่ยนสถานะควบแน่นเป็นหยดน้ำเล็กๆ เช่นเดียวกับเมฆ เพียงแต่เมฆเกิดจากการแปลงอุณหภูมิเนื่องจากการยกตัวของกลุ่มอากาศ แต่หมอกเกิดจากความเย็นของพื้นผิว หรือ



แบบทดสอบหลังเรียน
เรื่อง เมฆ หมอก

1. เมฆเกิดขึ้นได้อย่างไร.....
2. เมฆสเตรตัส มีลักษณะอย่างไร.....
3. หมอก มีลักษณะอย่างไร.....
4. เมฆที่มีลักษณะหนาที่บดบังดวงอาทิตย์ทำให้เกิดพายุฝนฟ้าคะนองคือเมฆอะไร.....
5. เมฆคิวมูโลนิมบัส เรียกอีกอย่างว่า.....



แบบประเมินผลงาน

ชื่อ.....เลขที่.....ชั้น.....กลุ่มที่.....

คำชี้แจง : ให้ผู้ประเมินเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับคุณภาพ รายการละ 1 ระดับ

ที่	พฤติกรรม / ลักษณะบ่งชี้	ระดับคะแนน			หมายเหตุ
		3	2	1	
1	ความสวยงาม				3 หมายถึง ดี
2	รายละเอียดข้อมูลครบถ้วน				2 หมายถึง พอใช้
3	ความคิดสร้างสรรค์				1 หมายถึง ควรปรับปรุง
4	ส่งงานตามกำหนด				
รวมคะแนน					
ระดับคุณภาพเฉลี่ย					

สรุปผลจากแบบประเมิน

- ☐ ดี (3.00)
☐ พอใช้ (2.00)
☐ ควรปรับปรุง (1.00)

ลงชื่อผู้ประเมิน

(.....)

วัน เดือน ปี ที่ประเมิน/...../.....



แบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

1. ชื่อ.....เลขที่.....กลุ่มที่.....ชั้น.....
2. ชื่อ.....เลขที่.....กลุ่มที่.....ชั้น.....
3. ชื่อ.....เลขที่.....กลุ่มที่.....ชั้น.....
4. ชื่อ.....เลขที่.....กลุ่มที่.....ชั้น.....
5. ชื่อ.....เลขที่.....กลุ่มที่.....ชั้น.....

คำชี้แจง : ให้ผู้ประเมินเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับคุณภาพ รายการละ 1 ระดับ

ที่	พฤติกรรม / ลักษณะบ่งชี้	ระดับคะแนน			หมายเหตุ
		2	1	0	
1	การวางแผน การแบ่งหน้าที่กันทำงาน				2 หมายถึง ดี 1 หมายถึง พอใช้ 0 หมายถึง ควรปรับปรุง
2	การทำงานตามขั้นตอน				
3	การแสดงความคิดเห็น				
4	ความสนใจ และตั้งใจในการทำงาน				
5	งานสำเร็จทันเวลาและมีคุณภาพ				
รวมคะแนน					
ระดับคุณภาพเฉลี่ย					

สรุปผลจากแบบประเมิน

- ☐ ดี (2.00)
☐ พอใช้ (1.00)
☐ ปรับปรุง (0.00)

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

หมายเหตุ : ประเมินเป็นกลุ่ม

วัน เดือน ปี ที่ประเมิน

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



แบบประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

ชื่อ.....เลขที่.....กลุ่มที่.....ชั้น.....

คำชี้แจง : ให้ผู้ประเมินเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับคุณภาพ รายการละ 1 ระดับ

ที่	พฤติกรรม / ลักษณะพึงชี้	ระดับคะแนน			หมายเหตุ
		2	1	0	
1	การระบุปัญหา				2 หมายถึง ดี 1 หมายถึง พอใช้ 0 หมายถึง ควรปรับปรุง
2	การตั้งสมมติฐาน				
3	การพิสูจน์หรือทดลอง				
4	การสรุปผลและนำไปใช้				
รวมคะแนน					
ระดับคุณภาพเฉลี่ย					

สรุปผลจากแบบประเมิน

- ☐ ดี (2.00)
☐ พอใช้ (1.00)
☐ ปรับปรุง (0.00)

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

หมายเหตุ : ประเมินกลุ่ม

วัน เดือน ปี ที่ประเมิน

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



เกณฑ์การประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

รายการประเมิน	ระดับคะแนน		
	2	1	0
การวางแผน การแบ่งหน้าที่กันทำงาน	- มีการแบ่งหน้าที่ในการทำงานทุกครั้ง - รับผิดชอบงานที่ตนได้รับมอบหมายทุกครั้ง	- มีการแบ่งหน้าที่ในการทำงานบางครั้ง - รับผิดชอบงานที่ตนได้รับมอบหมายบางครั้ง	- ไม่มีการแบ่งหน้าที่ในการทำงาน - ไม่รับผิดชอบต่องานของตน
การทำงานตามขั้นตอน	- มีขั้นตอนในการทำงานทุกครั้ง	- มีขั้นตอนในการทำงานบางครั้ง	- ไม่มีมีขั้นตอนในการทำงาน
การแสดงความคิดเห็น	- แสดงความคิดเห็นในกลุ่มทุกครั้ง	- แสดงความคิดเห็นในกลุ่มบางครั้ง	- ไม่มีการแสดงความคิดเห็น
ความสนใจและตั้งใจในการทำงาน	- มีความสนใจกระตือรือร้นในการทำงานทุกครั้ง	- มีความสนใจกระตือรือร้นในการทำงานบางครั้ง	- ไม่มีความสนใจไม่กระตือรือร้นในการทำงาน
งานสำเร็จทันเวลาและมีคุณภาพ	- ปฏิบัติงานเสร็จทันเวลาและถูกต้องครบถ้วน	- ปฏิบัติงานเสร็จทันเวลาและถูกต้องบางส่วน	- ปฏิบัติงานไม่เสร็จทันเวลาและไม่ถูกต้อง

เกณฑ์การให้คะแนนการประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

2 หมายถึง ดี

1 หมายถึง พอใช้

0 หมายถึง ควรปรับปรุง

ระดับคะแนนเฉลี่ย

คะแนน 6-10

หมายถึง ดี

คะแนน 1-5

หมายถึง พอใช้

คะแนน 0

หมายถึง ควรปรับปรุง



เกณฑ์การประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

รายการประเมิน	ระดับคะแนน		
	2	1	0
การระบุปัญหา	- ระบุประเด็นปัญหาได้จากสถานการณ์นั้นถูกต้องครบถ้วน	- ระบุประเด็นปัญหาได้จากสถานการณ์นั้นถูกต้องบางส่วน	- ระบุประเด็นปัญหาจากสถานการณ์นั้นไม่ถูกต้องเลย
การตั้งสมมติฐาน	- ตั้งสมมติฐานจากสถานการณ์นั้นถูกต้องครบถ้วน	- ตั้งสมมติฐานจากสถานการณ์นั้นถูกต้องบางส่วน	- ตั้งสมมติฐานจากสถานการณ์นั้นไม่ถูกต้องเลย
การพิสูจน์หรือทดลอง	- หาวิธีพิสูจน์หรือทดลองจากสถานการณ์นั้นถูกต้องครบถ้วน	- หาวิธีพิสูจน์หรือทดลองจากสถานการณ์นั้นถูกต้องบางส่วน	- หาวิธีพิสูจน์หรือทดลองจากสถานการณ์นั้นไม่ถูกต้องเลย
การสรุปผล	- สรุปผลของปัญหาจากสถานการณ์นั้นได้ถูกต้องครบถ้วน	- สรุปผลของปัญหาจากสถานการณ์นั้นได้ถูกต้องบางส่วน	- สรุปผลของปัญหาจากสถานการณ์นั้นไม่ถูกต้องเลย

เกณฑ์การให้คะแนนการประเมินพฤติกรรมการปฏิบัติงานกลุ่ม

2 หมายถึง ดี

1 หมายถึง พอใช้

0 หมายถึง ควรปรับปรุง

ระดับคะแนนเฉลี่ย

คะแนน 4-8

หมายถึง ดี

คะแนน 1-3

หมายถึง พอใช้

คะแนน 0

หมายถึง ควรปรับปรุง



บันทึกผลหลังการสอน

ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ พบว่า.....

.....

ปัญหาที่พบระหว่างจัดกิจกรรมการเรียนรู้.....

.....

สาเหตุของปัญหาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้.....

.....

วิธีแก้ปัญหาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้.....

.....

ข้อเสนอแนะจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้สอน

()

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....



แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

คำชี้แจง

1. ให้นักเรียนกาเครื่องหมาย X ทับตัวอักษร ก,ข,ค, หรือ ง ที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียวโดยทำในกระดาษคำตอบที่ครูแจกให้
2. แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้ บรรยายากาศ มีจำนวน 30 ข้อ ใช้เวลา 30 นาที

ผู้วิจัย

นางสาวยุภาวดี พรมเสถียร นิสิตปริญญาโท
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต (กศ.ม) สาขาหลักสูตรและการสอน
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม



แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
หน่วยการเรียนรู้ บรรยากาศ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

คำชี้แจง

1. ให้นักเรียนกาเครื่องหมาย X ทับตัวอักษร ก,ข,ค, หรือ ง ที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียวโดยทำในกระดาษคำตอบที่ครูแจกให้
2. แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง บรรยากาศ มีจำนวน 30 ข้อ ใช้เวลา 30 นาที

1. บรรยากาศหมายถึงอะไร

- | | |
|---------------------------------------|---------------------------------------|
| ก. สิ่งที่ไม่มีน้ำหนัก | ข. สิ่งที่มีมองเห็นบนท้องฟ้า |
| ค. อากาศที่อยู่รอบตัวเราและห่อหุ้มโลก | ง. อากาศส่วนที่อยู่เหนือก้อนเมฆขึ้นไป |

2. แก๊สใดที่พบเป็นส่วนประกอบของอากาศแห้งมากที่สุด

- | | |
|-----------------|-------------------------|
| ก. แก๊สอาร์กอน | ข. แก๊สไนโตรเจน |
| ค. แก๊สออกซิเจน | ง. แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ |

3. น้ำเปลี่ยนสถานะกลายเป็นไอน้ำด้วยกระบวนการใด

- | | |
|--------------|-----------------|
| ก. การระเหิด | ข. การควบแน่น |
| ค. การระเหย | ง. การหลอมละลาย |

4. แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์มีประโยชน์อย่างไร

- | | |
|---------------------------------------|---------------------------------|
| ก. ช่วยให้ติดไฟ | ข. ช่วยในการหายใจของสิ่งแวดล้อม |
| ค. ช่วยในกระบวนการสังเคราะห์แสงของพืช | ง. ไม่มีข้อถูก |

5. แก๊สโอโซนมีอยู่มากในบรรยากาศชั้นใด

- | | |
|------------------|-----------------|
| ก. มีโซสเฟียร์ | ข. เอกโซสเฟียร์ |
| ค. สตราโตสเฟียร์ | ง. โทรโพสเฟียร์ |

6. บรรยากาศชั้นใดที่มีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตของสิ่งแวดล้อมในโลกมากที่สุด

7. ไอน้ำที่มีอยู่ในชั้นบรรยากาศมาจากแหล่งใด

- ก. การระเหยจากแหล่งน้ำผิวดิน
ข. จากการคายน้ำของพืช
ค. ข้อ ก. ผิด ข้อ ข. ถูก
ง. ข้อ ก และ ข ถูก

8. บรรยากาศชั้นเทอร์โมสเฟียร์ใช้ประโยชน์ในการสื่อสารได้เพราะเหตุใด

- ก. มีไอน้ำอยู่น้อยทำให้คลื่นวิทยุส่งผ่านได้ง่ายขึ้น
ข. มีอนุภาคไฟฟ้าที่มีประจุ ซึ่งสามารถสะท้อนคลื่นวิทยุได้
ค. มีเมฆหมอกหนาที่ช่วยให้เกิดการสะท้อนคลื่นวิทยุได้
ง. มีรังสีอัลตราไวโอเลตน้อย ทำให้คลื่นวิทยุทะลุผ่านได้

9. บรรยากาศชั้นใดที่อุณหภูมิลดลงตามความสูงจากพื้นโลก

- ก. โทรโพสเฟียร์และมีโซสเฟียร์
ข. โทรโพสเฟียร์และสตราโตสเฟียร์
ค. สตราโตสเฟียร์และเทอร์โมสเฟียร์
ง. มีโซสเฟียร์และเทอร์โมสเฟียร์

10. ข้อใดที่ไม่ใช่สาเหตุทำให้อุณหภูมิแต่ละพื้นที่มีความแตกต่างกัน

- ก. ได้รับแสงจากดวงอาทิตย์แตกต่างกัน เพราะโลกมีทิศทางการหันเข้าหาดวงอาทิตย์ต่างกัน
ข. ลำแสงดวงอาทิตย์มีแนวตรงและเฉียงต่างกัน
ค. ปริมาณฝุ่นละอองและไอน้ำจะดูดกลืนแสง
ง. ดวงอาทิตย์เคลื่อนที่เข้าใกล้พื้นที่ที่แตกต่างกัน

11. เพราะเหตุใด อุณหภูมิของอากาศบนยอดเขาจึงเย็นกว่าอุณหภูมิของอากาศบริเวณเชิงเขา

- ก. บนยอดเขามีลมพัดแรงกว่าเชิงเขา
ข. บนยอดเขาไม่มีต้นไม้อบอุ่น ลมจึงพัดได้แรง
ค. บนยอดเขามีความหนาแน่นน้อยกว่าเชิงเขา จึงดูดความร้อนได้น้อยกว่า
ง. บนยอดเขามีความหนาแน่นมากกว่าเชิงเขา จึงดูดความร้อนได้น้อยกว่า

12. บริเวณใดน่าจะมีอุณหภูมิต่ำที่สุด

- ก. ชายทะเล
ข. ภายในบ้าน
ค. อาคารสูง
ง. บนยอดเขาสูง



13. ถ้าโลกเราไม่มีอากาศห่อหุ้ม อุณหภูมิในช่วงเวลากลางวันและกลางคืนจะเป็นอย่างไร

- ก. อุณหภูมิช่วงกลางวันสูงมาก ช่วงกลางคืนต่ำมาก
- ข. อุณหภูมิช่วงกลางวันและช่วงกลางคืนเท่ากัน
- ค. อุณหภูมิช่วงกลางวันต่ำมาก ช่วงกลางคืนสูงมาก
- ง. อุณหภูมิช่วงกลางวันและช่วงกลางคืนคงที่

14. ความดัน 1 บรรยากาศมีค่าเท่าใด

- ก. ความดันอากาศที่ดันปรอทให้อยู่สูง 76 มิลลิเมตร
- ข. ความดันอากาศที่ดันปรอทให้อยู่สูง 76 เซนติเมตร
- ค. ความดันอากาศที่ดันปรอทให้อยู่สูง 760 เซนติเมตร
- ง. ความดันอากาศที่ดันปรอทให้อยู่สูง 760 เมตร

15. เมื่อใช้บาร์อมิเตอร์วัดความดันอากาศ ณ สถานที่แห่งหนึ่งได้ 680 มิลลิเมตรของปรอท สถานที่แห่งนี้จะอยู่สูงจากระดับน้ำทะเลกี่เมตร

- | | |
|-------------|-------------|
| ก. 850 เมตร | ข. 860 เมตร |
| ค. 870 เมตร | ง. 880 เมตร |

16. ความดันอากาศกับความสูงระดับน้ำทะเลมีความสัมพันธ์กันอย่างไร

- ก. เมื่อความสูงจากระดับน้ำทะเลเพิ่มขึ้น ความดันอากาศมีค่าลดลง
- ข. เมื่อความสูงจากระดับน้ำทะเลเพิ่มขึ้น ความดันอากาศมีค่าเพิ่มขึ้น
- ค. เมื่อความสูงจากระดับน้ำทะเลลดลง ความดันอากาศมีค่าเพิ่มขึ้น
- ง. เมื่อความสูงจากระดับน้ำทะเลลดลง ความดันอากาศมีค่าลดลง

17. เครื่องมือใดใช้วัดความดันอากาศ

- | | |
|-------------------|-----------------|
| ก. ไฮโกรมิเตอร์ | ข. ไฮโดรมิเตอร์ |
| ค. เทอร์มอมิเตอร์ | ง. บาร์อมิเตอร์ |

18. ความชื้นของอากาศ มีความหมายตรงกับข้อใด



19. อากาศที่มีความชื้นสัมพัทธ์สูง มีผลตามข้อใด

- ก. ตากผ้าแห้งช้า ร่างกายรู้สึกเย็นสบาย
- ข. ตากผ้าแห้งเร็ว ร่างกายรู้สึกเย็นสบาย
- ค. ตากผ้าแห้งช้า ร่างกายรู้สึกอึดอัดและเหนียวตัว
- ง. ตากผ้าแห้งเร็ว ร่างกายรู้สึกอึดอัดและเหนียวตัว

20. ข้อสรุปใดถูกต้องเกี่ยวกับการตากผ้าในวันที่อากาศมีความชื้นสัมพัทธ์ร้อยละ 95

- ก. อากาศสามารถรับไอน้ำได้อีกร้อยละ 5 อากาศมีไอน้ำน้อย ดังนั้นผ้าจึงแห้งเร็ว
- ข. อากาศสามารถรับไอน้ำได้อีกร้อยละ 95 อากาศมีไอน้ำมาก ดังนั้นผ้าจึงแห้งช้า
- ค. อากาศสามารถรับไอน้ำได้อีกร้อยละ 95 อากาศมีไอน้ำน้อย ดังนั้นผ้าจึงแห้งเร็ว
- ง. อากาศสามารถรับไอน้ำได้อีกร้อยละ 5 อากาศอิ่มตัวด้วยไอน้ำ ดังนั้นผ้าจึงแห้งช้า

21. ข้อใดไม่ใช่วิธีวัดความชื้นของอากาศ

- ก. การวัดความชื้นสัมพัทธ์
- ข. การวัดความชื้นสัมบูรณ์
- ค. การวัดอัตราส่วนผสม
- ง. การวัดความชื้นสะสม

22. เครื่องมือใดที่ใช้ในการวัดความชื้นของอากาศ

- ก. เทอร์โมมิเตอร์
- ข. ไฮโดรมิเตอร์
- ค. ไฮโกรมิเตอร์
- ง. แอลติมิเตอร์

23. ความหนาแน่นของอากาศ มีความหมายตรงกับข้อใด

- ก. อัตราส่วนระหว่างมวลต่อตารางเมตร
- ข. อัตราส่วนระหว่างปริมาตรของอากาศต่อมวล
- ค. อัตราส่วนระหว่างมวลกับปริมาตรของอากาศ
- ง. อัตราส่วนระหว่างปริมาตรของอากาศต่อมวล

24. สารชนิดหนึ่งมีปริมาตร 4 dm^3 วัดมวลได้ 4000 kg มีความหนาแน่นเท่าไร

- ก. 500 kg/dm^3
- ข. 1000 kg/dm^3
- ค. 1500 kg/dm^3
- ง. 2000 kg/dm^3

25. ของเหลวชนิดหนึ่งมีความหนาแน่น 1.5 g/cm^3 จงหามวลของเหลวในหน่วยกรัม ถ้าของเหลว



1. 1 ลิตร

10 g

Mahasarakham University

ค. 3000 g

ข. 2000 g

ง. 4000 g

26. เมฆเกิดขึ้นได้อย่างไร

- ก. เกิดจากการกลั่นตัวของไอน้ำในอากาศในระดับสูงจากพื้นผิวโลก
- ข. เกิดจากละอองไอน้ำขนาดต่างๆมารวมกันในก้อนเมฆ
- ค. เกิดจากอากาศชื้นเย็นตัวลอยต่ำใกล้พื้นผิวโลก
- ง. เกิดจากการรวมตัวของน้ำฝน

27. เมฆที่มีลักษณะหนาที่บดบังขนาดใหญ่สีดำมืด ภายในก้อนเมฆเต็มไปด้วยหยดน้ำที่อัดตัวกันแน่น ทำให้เกิดพายุฝนฟ้าคะนอง ตรงกับข้อใด

- | | |
|------------------|-------------|
| ก. นิมโบสเตรตัส | ข. คิวมุลัส |
| ค. คิวมูโลนิมบัส | ง. เซอร์รัส |

28. ข้อใดเป็นเมฆที่มีลักษณะบางๆ เป็นฝอยหรือปุยคล้ายขนนก สีขาวละเอียด มีรูปร่างไม่แน่นอน

- | | |
|---------------------|-----------------------|
| ก. เมฆเซอร์รัส | ข. เมฆเซอร์โรคิวมุลัส |
| ค. เมฆคิวมูโลนิมบัส | ง. เมฆสเตรตัส |

29. ถ้าในช่วงเวลาที่ผ่านมามีอากาศร้อนอบอ้าวมีเมฆก่อตัวเต็มท้องฟ้า อาจคาดคะเนสภาพของอากาศล่วงหน้าว่าอย่างไร

- | | |
|-----------------|------------------|
| ก. จะมีพายุ | ข. ฝนจะตก |
| ค. จะเกิดฟ้าผ่า | ง. อากาศจะเย็นลง |

30. ถ้าวัดปริมาณน้ำฝนได้ 20 มิลลิเมตร แสดงว่าเกณฑ์ปริมาณน้ำฝนอยู่ในระดับใด

- | | |
|-------------------|------------------|
| ก. มีฝนตกเล็กน้อย | ข. มีฝนตกปานกลาง |
| ค. มีฝนตกหนัก | ง. มีฝนตกหนักมาก |



เฉลยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง บรรยากาศ

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



แบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบชุดนี้เป็นแบบปรนัย ซึ่งประกอบด้วยสถานการณ์และตัวคำถามให้ผู้เรียนตอบคำถามในขอบเขตข้อมูลหรือข้อเท็จจริงที่กำหนดให้ตามสถานการณ์เท่านั้น
2. สถานการณ์หนึ่งๆจะประกอบด้วยข้อคำถาม 4 ข้อ ผู้เรียนต้องตอบให้ครบทุกข้อคำถาม ในข้อหนึ่งๆจะตรวจให้คะแนนข้อละ 1 คะแนนเท่านั้น
3. แบบทดสอบมีทั้งหมด 5 สถานการณ์ ข้อคำถามทั้งหมดมี 20 ข้อ คะแนนเต็ม 20 คะแนน เวลา 30 นาที
4. ให้ผู้เรียนกาเครื่องหมาย X ลงในกระดาษคำตอบโดยเลือกข้อที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว
5. เมื่อหมดเวลาให้ผู้เรียนคืนแบบทดสอบและกระดาษคำตอบให้ครบถ้วน

ผู้วิจัย

นางสาวยุภาวดี พรหมเสถียร นิสิตปริญญาโท
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต (กศ.ม) สาขาหลักสูตรและการสอน
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม



แบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบเป็นแบบปรนัย ซึ่งประกอบด้วยสถานการณ์ 5 สถานการณ์ ซึ่งสถานการณ์หนึ่งๆจะประกอบด้วยข้อคำถาม 4 ข้อ ให้ผู้เรียนตอบให้ครบทุกข้อคำถาม
2. ให้นักเรียนกาเครื่องหมาย X ทับตัวอักษร ก,ข,ค, หรือ ง ที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียวโดยทำในกระดาษคำตอบที่ครูแจกให้
2. แบบทดสอบมีจำนวน 20 ข้อ ใช้เวลา 30 นาที

คำชี้แจง ให้นักเรียนอ่านสถานการณ์ที่ 1 แล้วตอบคำถามข้อ 1-4

สถานการณ์ที่ 1

หมู่บ้านที่โซติอยู่เมื่อประมาณ 5 ปีก่อน อุดมสมบูรณ์ไปด้วยป่าไม้ น้ำดื่ม น้ำใช้เพียงพอเพราะฝนตกชุกตลอดปี แต่ในปัจจุบันพื้นที่แห้งแล้งมาก ชาวบ้านขาดน้ำดื่ม น้ำใช้ ทั้งนี้เนื่องจากชาวบ้านในหมู่บ้านได้ตัดไม้ทำลายป่าจนภูเขาโล่งเตียน

1. ปัญหาที่สำคัญที่สุดของสถานการณ์นี้คืออะไร

- | | |
|-----------------------------|--------------------------------|
| ก. หมู่บ้านไม่มีอ่างเก็บน้ำ | ข. ฝนไม่ตกต้องตามฤดูกาล |
| ค. ชาวบ้านขาดแคลนอาหาร | ง. หมู่บ้านอยู่ในถิ่นทุรกันดาร |

2. สาเหตุสำคัญของปัญหาในสถานการณ์นี้คืออะไร

- | | |
|-----------------------------------|--------------------------------------|
| ก. ป่าไม้ถูกทำลาย | ข. ชาวบ้านมีฐานะยากจน |
| ค. ชาวบ้านไม่ช่วยกันรักษาแหล่งน้ำ | ง. หมู่บ้านเป็นดินทรายเก็บน้ำไม่อยู่ |

3. นักเรียนคิดว่าจะแก้ปัญหาในสถานการณ์นี้ได้อย่างไร

- | | |
|---------------------------------------|---|
| ก. ทำฝายเก็บน้ำ | ข. ให้ชาวบ้านทำการเกษตรเพื่อยังชีพ |
| ก. ฝังให้ชาวบ้านรักป่าและปลูกป่าทดแทน | ง. ทำฝายขนาดใหญ่ด้วยคอนกรีตเพื่อเก็บน้ำไว้ใช้ |



4. จากวิธีการที่นักเรียนเสนอเพื่อแก้ปัญหาในสถานการณ์นี้ผลจะเป็นอย่างไร

- | | |
|--------------------------------------|--|
| ก. ชาวบ้านมีน้ำใช้จากฝายตลอดปี | ข. ปริมาณน้ำฝนจะเพิ่มขึ้นกว่าทุกปี |
| ค. ชาวบ้านจะเลี้ยงชีพได้อย่างเพียงพอ | ง. ป่าไม้ไม่ถูกทำลายทำให้ฝนตกต้องตามฤดูกาล |

คำชี้แจง ให้นักเรียนอ่านสถานการณ์ที่ 2 แล้วตอบคำถามข้อ 5-8

สถานการณ์ที่ 2

ในชุมชนแห่งหนึ่งมีพื้นที่เป็นเนินเขาและมีลำธารน้ำไหลผ่าน ซึ่งในชุมชนได้ใช้ประโยชน์จากแหล่งน้ำนี้และพบว่าปริมาณน้ำในลำธารจะมีมากในช่วงฤดูฝนและมีน้อยในช่วงฤดูแล้ง ทำให้การใช้ประโยชน์จากน้ำในแต่ละปีเป็นไปอย่างไม่สม่ำเสมอ

5. ปัญหาที่สำคัญที่สุดของสถานการณ์นี้คืออะไร

- | | |
|--|---------------------------------------|
| ก. ชุมชนแห่งนี้มีพื้นที่เป็นเนินเขา | ข. ชุมชนได้ใช้ประโยชน์จากแหล่งน้ำนี้ |
| ค. ปริมาณน้ำในลำธารจะมีน้อยในช่วงฤดูแล้ง | ง. ปริมาณน้ำในลำธารจะมีมากในช่วงฤดูฝน |

6. สาเหตุสำคัญของปัญหาในสถานการณ์นี้คืออะไร

- | | |
|--|---------------------------------------|
| ก. ชุมชนแห่งนี้มีพื้นที่เป็นเนินเขา | ข. ชุมชนได้ใช้ประโยชน์จากแหล่งน้ำนี้ |
| ค. ปริมาณน้ำในลำธารจะมีน้อยในช่วงฤดูแล้ง | ง. ปริมาณน้ำในลำธารจะมีมากในช่วงฤดูฝน |

7. นักเรียนคิดว่าจะแก้ปัญหาในสถานการณ์นี้ได้อย่างไร

- | | |
|-------------------|---------------------------|
| ก. ขุดคลอง | ข. สร้างเขื่อนหรือฝาย |
| ค. หาแหล่งน้ำใหม่ | ง. สร้างกักเก็บพลังงานน้ำ |

8. จากวิธีการที่นักเรียนเสนอเพื่อแก้ปัญหาในสถานการณ์นี้ผลจะเป็นอย่างไร

- | | |
|--------------------------------|---|
| ก. ฝนตกตลอดปี | ข. มีน้ำไว้ใช้ในช่วงฤดูแล้งที่มีน้ำน้อย |
| ค. ผลิตรกระแสไฟฟ้าจากกังหันน้ำ | ง. ปริมาณน้ำในลำธารเพิ่มขึ้นตลอดปี |



คำชี้แจง ให้นักเรียนอ่านสถานการณ์ที่ 3 แล้วตอบคำถามข้อ 9-12

สถานการณ์ที่ 3

ยุพินจอดรถไว้หลังสำนักงาน ก่อนลงจากรถเขาได้เลื่อนกระจกรถขึ้นทั้งหมด และไปทำธุระประมาณ 3 ชั่วโมง เมื่อกลับมาพบว่ากระจกด้านข้างแตกเป็นรอยร้าว สอบถามผู้ที่อยู่บริเวณใกล้เคียงทราบว่าไม่มีใครขว้างกระจกเลย เมื่อเปิดประตูรถ สังเกตเห็นดินน้ำมันที่วางไว้ในรถเี่ยมเหลว

9. ปัญหาที่สำคัญที่สุดของสถานการณ์นี้คืออะไร

- | | |
|---------------------------------|---------------------------|
| ก. สำนักงานแห่งนี้ไม่มีที่จอดรถ | ข. ยุพินไปทำธุระนานเกินไป |
| ค. ไม่มีใครดูแลรถ | ง. กระจกรถแตก |

10. สาเหตุสำคัญของปัญหาในสถานการณ์นี้คืออะไร

- ก. กระจกเสื่อมคุณภาพ
- ข. สำนักงานแห่งนี้ขาดรั้วไม้
- ค. อุณหภูมิของอากาศในรถสูงขึ้นจึงขยายตัวทำให้กระจกแตก
- ง. อุณหภูมิของอากาศด้านนอกสูงขึ้นจึงขยายตัวทำให้กระจกแตก

11. นักเรียนคิดว่าจะแก้ปัญหาในสถานการณ์นี้ได้อย่างไร

- ก. จ้างคนมาดูแลรถป้องกันได้แต่ต้องเสียเงิน
- ข. ปลุกต้นไม้ก็ป้องกันได้ดีแต่ใช้เวลานาน
- ค. เปลี่ยนกระจกให้หนาขึ้น ป้องกันได้แต่เสียเงินมาก
- ง. ลดกระจกลงเล็กน้อยป้องกันได้ดีไม่ต้องเสียเงินและเวลา

12. จากวิธีการที่นักเรียนเสนอเพื่อแก้ปัญหาในสถานการณ์นี้ผลจะเป็นอย่างไร

- ก. เอาผ้ายางคลุมรถไว้เพื่อไม่ให้กระจกรถแตก
- ข. ปิดกระจกให้มิดชิดความดันของอากาศจะลดลง
- ค. เปลี่ยนกระจกรถยนต์บ่อยๆ กระจกไม่แตก
- ง. ลดกระจกลงเล็กน้อยอุณหภูมิของอากาศในรถลดลงกระจกรถไม่แตก



คำชี้แจง ให้นักเรียนอ่านสถานการณ์ที่ 4 แล้วตอบคำถามข้อ 13-16

สถานการณ์ที่ 4

วันนี้เป็นวันหยุด ยุภาจัดห้องนอนใหม่ เขาต้องการความสดชื่นเลยนำกระถางต้นไม้ มาวางไว้ในห้องเพื่อให้เกิดความสดชื่นและน่าอยู่ เมื่อตื่นนอนในเช้าวันรุ่งขึ้นก็รู้สึกว่าร่ากายอ่อนเพลียและปวดศีรษะมาก

13. ปัญหาที่สำคัญที่สุดของสถานการณ์นี้คืออะไร

- ก. สมศรีมีร่างกายอ่อนเพลียและปวดศีรษะ
- ข. ในห้องสมศรีมีแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์
- ค. สมศรีต้องจัดห้องนอนใหม่เพื่อความสวยงาม
- ง. สมศรีเอากระถางต้นไม้มาวางไว้ในห้องนอน

14. สาเหตุสำคัญของปัญหาในสถานการณ์นี้คืออะไร

- ก. ในห้องนอนมีแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์และแก๊สออกซิเจนไม่สมดุลกัน
- ข. เวลากลางวันต้นไม้จะคายแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ เธอจึงสูดแก๊สนี้เข้าไป
- ค. ในห้องนอนไม่มีแอร์ให้อากาศเพียงพอต่อการหายใจ
- ง. ต้นไม้ที่นำมาวางในห้องนอนเป็นต้นไม้ที่ใหญ่ทำให้มีแก๊สออกซิเจนมากเกินไป

15. นักเรียนคิดว่าจะแก้ปัญหาในสถานการณ์นี้ได้อย่างไร

- ก. นำน้ำมารดต้นไม้ในห้องนอนทุกวัน
- ข. นำกระถางต้นไม้ออกไปจากห้องนอน
- ค. ควรเลือกต้นไม้ที่มีดอกมาแทนต้นไม้ใหญ่
- ง. เลือกต้นไม้ที่ให้แก๊สออกซิเจนและคาร์บอนไดออกไซด์ที่มีปริมาณที่สมดุลกัน

16. จากวิธีการที่นักเรียนเสนอเพื่อแก้ปัญหาในสถานการณ์นี้ผลจะเป็นอย่างไร

- ก. เอาต้นไม้ออกจากห้องนอนแล้วก็หายจากอาการอ่อนเพลียและปวดศีรษะ
- ข. เลือกรดน้ำต้นไม้เพราะมีปริมาณอากาศเพียงพอต่อการหายใจ



ไม่มีดอกมีปริมาณแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์เพียงพอต่อการหายใจ

ต้นไม้ที่มีแก๊สออกซิเจนและแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์เท่ากันมาไว้จะมีปริมาณที่สมดุลกัน

คำชี้แจง ให้นักเรียนอ่านสถานการณ์ที่ 5 แล้วตอบคำถามข้อ 17-20

สถานการณ์ที่ 5

จิวกับแจ่วเป็นพี่น้องกัน จิวตัวโตกว่าแจ่วมาก แต่แจ่วมีนิสัยชอบออกกำลังกายเป็นประจำทุกวัน ซึ่งต่างจากจิวที่มีนิสัยชอบดูโทรทัศน์เป็นประจำ นานๆ จะออกกำลังกายสักครั้งหนึ่ง พอในช่วงฤดูหนาว จิวจะป่วยเป็นไข้หวัดบ่อยครั้ง แต่แจ่วไม่ป่วยเลยทั้งที่ตัวเล็ก และดูบอบบางกว่าจิว

17. ปัญหาที่สำคัญที่สุดของสถานการณ์นี้คืออะไร

- | | |
|---------------------------------------|---------------------------------------|
| ก. จิวชอบดูโทรทัศน์มากกว่าออกกำลังกาย | ข. จิวมีอาการป่วยเป็นไข้บ่อยครั้ง |
| ค. จิวตัวโตกว่าแจ่ว | ง. ร่างกายของจิวไม่แข็งแรงเท่ากับแจ่ว |

18. สาเหตุสำคัญของปัญหาในสถานการณ์นี้คืออะไร

- | | |
|---|--------------------------------------|
| ก. นิสัยชอบดูรายการโทรทัศน์ของจิว | ข. จิวป่วยบ่อยเพราะร่างกายไม่แข็งแรง |
| ค. จิวป่วยเป็นไข้หวัดเพราะเป็นช่วงฤดูหนาว | ง. จิวไม่ค่อยออกกำลังกาย |

19. นักเรียนคิดว่าจะแก้ปัญหาในสถานการณ์นี้ได้อย่างไร

- | |
|---|
| ก. รับประทานยาแก้ไข้หวัดเมื่อมีอาการป่วย |
| ข. ใส่เสื้อหนาวๆ ในช่วงฤดูหนาว |
| ค. ออกกำลังกายเป็นประจำทุกวันแทนการดูโทรทัศน์ |
| ง. ไม่ดูโทรทัศน์ในฤดูหนาว |

20. จากวิธีการที่นักเรียนเสนอเพื่อแก้ปัญหาในสถานการณ์นี้ผลจะเป็นอย่างไร

- | | |
|--------------------------------|-------------------------------|
| ก. จิวชอบออกกำลังกาย | ข. จิวมีอาการป่วยน้อยกว่าแจ่ว |
| ค. จิวมีร่างกายแข็งแรงยิ่งขึ้น | ง. แจ่วป่วยเป็นไข้บ่อยกว่าจิว |



เฉลยแบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

1. ข
2. ก
3. ค
4. ง
5. ค
6. ง
7. ข
8. ข
9. ง
10. ค
11. ง
12. ง
13. ก
14. ข
15. ข
16. ก
17. ข
18. ง
19. ค
20. ข

.....



แบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

คำชี้แจง

1. แบบวัดเจตคติฉบับนี้สร้างขึ้นเพื่อถามความรู้สึก ความคิดเห็นของนักเรียนเกี่ยวกับเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียน คำตอบนั้นไม่มีคำตอบที่ถูกหรือผิด เพราะแต่ละคนย่อมมีความรู้สึก ความคิดเห็นที่แตกต่างกัน สิ่งสำคัญที่สุดของการตอบแบบสอบถามนี้ก็คือ นักเรียนจะต้องพยายามตอบให้ตรงกับสภาพความเป็นจริงเกี่ยวกับตัวนักเรียนให้มากที่สุด แบบวัดนี้มีจำนวน 20 ข้อ ในแต่ละข้อจะมีช่องว่างให้เลือกตอบ 5 ช่อง ใช้เวลาในการทำทั้งหมด 20 นาที

2. ในการตอบนั้น หลังจากทีนักเรียนอ่านข้อความทีละข้อแล้ว ให้กาเครื่องหมาย (✓) ลงในท้ายข้อความนั้นที่ตรงตามความรู้สึกที่เป็นจริงของนักเรียน ดังตัวอย่างการตอบข้อ (0) , (00)

3. ให้นักเรียนทำให้ครบทุกข้อ

ตัวอย่าง

ข้อความ	ระดับความคิดเห็น				
	เห็นด้วย อย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็น ด้วย	ไม่เห็น ด้วย อย่างยิ่ง
0. ฉันรู้สึกคิดมากเมื่อมีการสอบ วิทยาศาสตร์		✓			
00. วิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่ยากสำหรับฉัน			✓		

จากข้อ 0 แสดงว่านักเรียนเห็นด้วยว่ารู้สึกคิดมากเมื่อมีการสอบวิทยาศาสตร์

จากข้อ 00 แสดงว่านักเรียนไม่แน่ใจว่าวิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่ยากสำหรับ



พฤติกรรม ด้าน	ข้อความ	ระดับความคิดเห็น				
		เห็นด้วย อย่างยิ่ง	เห็น ด้วย	ไม่ แน่ใจ	ไม่เห็น ด้วย	ไม่เห็น ด้วย อย่างยิ่ง
ด้าน ความรู้ การเห็น คุณค่า	1. วิชาวิทยาศาสตร์ส่งเสริมให้ นักเรียนแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบได้					
	2. วิชาวิทยาศาสตร์ทำให้มีความคิด รอบคอบและมีเหตุผลขึ้น					
	3. วิชาวิทยาศาสตร์ไม่มีส่วนส่งเสริม ให้นักเรียนสามารถพัฒนาตนเองได้					
	4. นักเรียนสามารถนำความรู้จาก วิชาวิทยาศาสตร์ไปใช้ใน ชีวิตประจำวันได้					
	5. วิชาวิทยาศาสตร์ช่วยให้รู้จักใช้ เวลาว่างให้เป็นประโยชน์ใน การศึกษาค้นคว้าเรื่องที่สนใจ					
	6. วิชาวิทยาศาสตร์ช่วยให้รู้จักใช้ ทรัพยากรธรรมชาติให้เป็นประโยชน์					
ด้าน ความรู้ สึก	7. เมื่อนักเรียนทำการทดลองสำเร็จ นักเรียนภาคภูมิใจในตนเองมาก					
	8. นักเรียนไม่ชอบเมื่อต้องได้ทำ กิจกรรมเกี่ยวกับวิชาวิทยาศาสตร์					
	9. วิชาวิทยาศาสตร์ส่งเสริมการคิด หาคำตอบได้					
	10. นักเรียนพอใจที่จะเรียนวิชา วิทยาศาสตร์โดยไม่ต้องให้ใครบังคับ					
	11. วิชาวิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่มีการ ทดลองที่ยุ่งยาก					
	12. นักเรียนภาคภูมิใจเมื่อได้ คะแนนวิชาวิทยาศาสตร์สูง					
	13. นักเรียนชื่นชอบวิชา วิทยาศาสตร์มากกว่าวิชา					



พฤติกรรม ด้าน	ข้อความ	ระดับความคิดเห็น				
		เห็นด้วย อย่างยิ่ง	เห็น ด้วย	ไม่ แน่ใจ	ไม่เห็น ด้วย	ไม่เห็น ด้วย อย่างยิ่ง
ด้าน พฤติกรรม	14. นักเรียนมีความกระตือรือร้นที่จะเรียนเมื่อถึงวิชาวิทยาศาสตร์					
	15. เมื่อจะอ่านหนังสือนักเรียนจะเลือกอ่านหนังสือวิชาวิทยาศาสตร์เป็นอันดับแรก					
	16. เมื่อเห็นหนังสือที่เกี่ยวกับวิชาวิทยาศาสตร์นักเรียนจะหยิบขึ้นมาอ่านเสมอ					
	17. นักเรียนสนใจดูรายการทีวีที่เกี่ยวข้องกับวิชาวิทยาศาสตร์มากกว่ารายการอื่นๆ					
	18. เมื่อมีกิจกรรมที่ได้ทดลองนักเรียนมีความกระตือรือร้นมากเป็นพิเศษ					
	19. นักเรียนคิดมากและกังวลเมื่อต้องเรียนวิชาวิทยาศาสตร์					
	20. เมื่อนักเรียนต้องได้ทดลองนักเรียนจะไม่สนใจและดูเพื่อนทดลอง อย่างเดียว					



ภาคผนวก ข
ผลการประเมินและตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือโดยผู้เชี่ยวชาญ



ตาราง 15 ผลการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติร่วมกับกลวิธีการเรียนรู้แบบ KWL
แผนที่ 1 เรื่อง องค์ประกอบและความสำคัญของบรรยากาศ

รายการประเมิน	คะแนนการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ							สรุปผล การ ประเมิน
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5	ΣR	$\bar{X}$	
1. หัวแผน								
1.1 ชื่อแผนตรงกับหน่วยการเรียนรู้	5	4	5	5	5	24	4.80	มากที่สุด
1.2 องค์ประกอบของส่วนนำของ แผนมีความชัดเจน	5	4	4	5	5	23	4.60	มากที่สุด
2. ด้านสาระสำคัญ								
2.1 ความถูกต้อง	5	4	5	5	5	24	4.80	มากที่สุด
2.2 ความเหมาะสมกับวัยของ ผู้เรียน	5	4	4	4	5	22	4.40	มาก
2.3 ความชัดเจนเข้าใจง่าย	5	3	4	4	5	21	4.20	มาก
3. ตัวชี้วัดและมาตรฐานการเรียนรู้								
3.1 ตัวชี้วัดและมาตรฐานการ เรียนรู้	5	4	5	4	5	23	4.60	มากที่สุด
สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	5	4	5	4	5	23	4.60	มากที่สุด
3.2 ตัวชี้วัดและมาตรฐานการ เรียนรู้สอดคล้องกับจุดประสงค์ การเรียนรู้								
4. ด้านจุดประสงค์การเรียนรู้								
4.1 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	4	4	4	5	5	22	4.40	มาก
4.2 เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน	5	4	5	4	5	23	4.60	มากที่สุด
4.3 สามารถสอนให้บรรลุ จุดประสงค์การเรียนรู้	5	4	5	4	5	23	4.60	มากที่สุด
5. ด้านสาระการเรียนรู้								
5.1 ใจความถูกต้อง	4	4	5	4	5	22	4.40	มาก
5.2 สอดคล้องกับผลการเรียนรู้	5	4	5	5	5	24	4.80	มากที่สุด
5.3 เหมาะสมกับระดับชั้น	5	4	4	4	4	21	4.20	มาก
5.4 เวลาเรียนเหมาะสมกับเนื้อหา	5	4	5	4	5	23	4.60	มากที่สุด
5.5 มีความชัดเจน ไม่สับสนและ น่าสนใจ	5	4	5	4	5	23	4.60	มากที่สุด



ตาราง 15 (ต่อ)

รายการประเมิน	คะแนนการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ							สรุป ผลการ ประเมิน
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5	ΣR	$\bar{X}$	
6. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน								
6.1 สอดคล้องกับกระบวนการจัดการเรียนรู้	5	4	5	4	5	23	4.60	มากที่สุด
7. ด้านพฤติกรรมคุณลักษณะอันพึงประสงค์								
7.1 สอดคล้องกับกระบวนการจัดการเรียนรู้	5	4	5	5	5	24	4.80	มากที่สุด
8. ด้านกิจกรรมการเรียนรู้								
8.1 ชั้นเตรียมความพร้อม	5	4	4	4	5	22	4.40	มาก
8.2 ชั้นเผชิญและวิเคราะห์ปัญหา	5	4	5	4	5	23	4.60	มากที่สุด
8.3 ชั้นปฏิบัติการเรียนรู้	5	4	5	4	5	23	4.60	มากที่สุด
8.4 ชั้นแลกเปลี่ยนและปรับความรู้	5	4	5	4	5	23	4.60	มากที่สุด
8.5 ชั้นสรุปความรู้และนำไปใช้	5	4	4	4	5	22	4.40	มาก
8.6 ชั้นประเมินความรู้	5	4	5	4	5	23	4.60	มากที่สุด
9. ด้านสื่อการสอน								
9.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5	4	4	4	5	22	4.40	มาก
9.2 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	4	4	4	5	4	21	4.20	มาก
9.3 ได้รับความสนใจของผู้เรียน	5	3	5	4	5	22	4.40	มาก
9.4 ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการใช้สื่อ	5	4	5	4	4	22	4.40	มาก
9.5 เหมาะสมกับระดับชั้นและวัยของผู้เรียน	5	4	5	4	5	23	4.60	มากที่สุด
10. ด้านผลงานที่ต้องการ								
10.1 สอดคล้องกับหน่วยการเรียนรู้	5	4	5	4	4	22	4.40	มาก
11. ด้านการวัดและประเมินผล								
11.1 สอดคล้องกับเนื้อหา	5	4	4	4	5	22	4.40	มาก
11.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5	4	5	4	4	22	4.40	มากที่สุด
11.3 ใช้เครื่องมือวัดผลได้เหมาะสม	5	4	5	4	4	22	4.40	มากที่สุด
รวม						722	4.51	มากที่สุด



ตาราง 16 ผลการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติร่วมกับกลวิธีการเรียนรู้แบบ KWL
แผนที่ 2 เรื่อง การแบ่งชั้นบรรยากาศ

รายการประเมิน	คะแนนการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ							ผลการประเมิน
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5	ΣR	$\bar{X}$	
1. หัวแผน								
1.1 ชื่อแผนตรงกับหน่วยการเรียนรู้	5	4	5	5	5	24	4.80	มากที่สุด
1.2 องค์ประกอบของส่วนนำของแผนมีความชัดเจน	5	4	3	5	5	22	4.40	มาก
2. ด้านสาระสำคัญ								
2.1 ความถูกต้อง	5	4	5	5	5	24	4.80	มากที่สุด
2.2 ความเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน	5	4	5	5	4	22	4.40	มาก
2.3 ความชัดเจนเข้าใจง่าย	5	4	4	4	4	21	4.20	มาก
3. ตัวชี้วัดและมาตรฐานการเรียนรู้								
3.1 ตัวชี้วัดและมาตรฐานการเรียนรู้สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	4	4	5	4	4	21	4.20	มาก
3.2 ตัวชี้วัดและมาตรฐานการเรียนรู้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5	4	5	4	4	22	4.40	มาก
4. ด้านจุดประสงค์การเรียนรู้								
4.1 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	4	4	5	5	4	22	4.40	มาก
4.2 เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน	5	4	5	5	5	24	4.80	มากที่สุด
4.3 สามารถสอนให้บรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้	5	4	5	4	5	23	4.60	มากที่สุด
5. ด้านสาระการเรียนรู้								
5.1 ใจความถูกต้อง	5	4	5	5	5	24	4.80	มากที่สุด
5.2 สอดคล้องกับผลการเรียนรู้	3	4	4	5	5	22	4.40	มาก
5.3 เหมาะสมกับระดับชั้น	5	4	4	3	5	21	4.20	มาก
5.4 เวลาเรียนเหมาะสมกับเนื้อหา	5	4	5	4	4	22	4.40	มาก
5.5 มีความชัดเจน ไม่สับสนและน่าสนใจ	5	4	5	5	5	24	4.80	มากที่สุด



ตาราง 16 (ต่อ)

รายการประเมิน	คะแนนการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ							ผลการประเมิน
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5	ΣR	$\bar{X}$	
6. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน								
6.1 สอดคล้องกับกระบวนการจัดการเรียนรู้	5	4	5	4	5	23	4.60	มากที่สุด
7. ด้านพฤติกรรมคุณลักษณะอันพึงประสงค์								
7.1 สอดคล้องกับกระบวนการจัดการเรียนรู้	5	4	5	5	4	23	4.60	มากที่สุด
8. ด้านกิจกรรมการเรียนรู้								
8.1 ขั้นเตรียมความพร้อม	5	4	5	4	5	23	4.60	มากที่สุด
8.2 ขั้นเผชิญและวิเคราะห์ปัญหา	5	4	4	5	5	23	4.60	มากที่สุด
8.3 ขั้นปฏิบัติการเรียนรู้	5	4	5	4	5	23	4.20	มาก
8.4 ขั้นแลกเปลี่ยนและปรับความรู้	5	4	5	4	5	23	4.60	มากที่สุด
8.5 ขั้นสรุปความรู้และนำไปใช้	4	4	5	4	5	22	4.40	มาก
8.6 ขั้นประเมินความรู้	5	4	5	4	5	23	4.60	มากที่สุด
9. ด้านสื่อการสอน								
9.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5	4	4	3	5	21	4.20	มาก
9.2 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	4	4	5	4	4	21	4.20	มาก
9.3 ได้รับความสนใจของผู้เรียน	5	4	4	4	4	21	4.20	มาก
9.4 ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการใช้สื่อ	5	4	4	4	4	21	4.20	มาก
9.5 เหมาะสมกับระดับชั้นและวัยของผู้เรียน	5	4	4	3	5	21	4.20	มาก
10. ด้านผลงานที่ต้องการ								
10.1 สอดคล้องกับหน่วยการเรียนรู้	5	4	4	5	3	21	4.20	มาก
11. ด้านการวัดและประเมินผล								
11.1 สอดคล้องกับเนื้อหา	4	4	5	4	5	22	4.40	มาก
11.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5	4	4	4	5	22	4.40	มาก
11.3 ใช้เครื่องมือวัดผลได้เหมาะสม	5	3	5	5	5	23	4.60	มากที่สุด
รวม						714	4.45	มาก



ตาราง 17 ผลการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติร่วมกับกลวิธีการเรียนรู้แบบ KWL
แผนที่ 3 เรื่อง อุณหภูมิของอากาศ

รายการประเมิน	คะแนนการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ							ผลการประเมิน
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5	ΣR	$\bar{x}$	
1. หัวแผน								
1.1 ชื่อแผนตรงกับหน่วยการเรียนรู้	5	4	5	5	5	24	4.80	มากที่สุด
1.2 องค์ประกอบของส่วนนำของแผนมีความชัดเจน	5	4	3	5	5	22	4.40	มาก
2. ด้านสาระสำคัญ								
2.1 ความถูกต้อง	5	4	5	5	5	24	4.80	มากที่สุด
2.2 ความเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน	5	4	3	5	5	22	4.40	มาก
2.3 ความชัดเจนเข้าใจง่าย	5	4	3	4	5	21	4.20	มาก
3. ตัวชี้วัดและมาตรฐานการเรียนรู้								
3.1 ตัวชี้วัดและมาตรฐานการเรียนรู้ สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	4	4	5	4	4	21	4.20	มาก
3.2 ตัวชี้วัดและมาตรฐานการเรียนรู้ สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5	4	5	3	5	22	4.40	มาก
4. ด้านจุดประสงค์การเรียนรู้								
4.1 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	3	4	5	5	5	22	4.40	มาก
4.2 เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน	5	4	5	5	5	24	4.80	มากที่สุด
4.3 สามารถสอนให้บรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้	5	4	5	4	5	23	4.60	มากที่สุด
5. ด้านสาระการเรียนรู้								
5.1 ใจความถูกต้อง	5	4	5	5	5	24	4.80	มากที่สุด
5.2 สอดคล้องกับผลการเรียนรู้	5	4	4	5	4	22	4.40	มาก
5.3 เหมาะสมกับระดับชั้น	4	4	5	4	4	21	4.20	มาก
5.4 เวลาเรียนเหมาะสมกับเนื้อหา	4	4	5	4	5	22	4.40	มาก
5.5 มีความชัดเจน ไม่สับสนและน่าสนใจ	5	4	5	5	5	24	4.80	มากที่สุด
6. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน								
6.1 สอดคล้องกับกระบวนการจัดการเรียนรู้	5	4	4	5	5	23	4.60	มากที่สุด



ตาราง 17 (ต่อ)

รายการประเมิน	คะแนนการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ							ผลการประเมิน
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5	ΣR	$\bar{X}$	
7. ด้านพฤติกรรมคุณลักษณะอันพึงประสงค์								
7.1 สอดคล้องกับกระบวนการจัดการเรียนรู้	5	4	4	5	5	23	4.60	มากที่สุด
8. ด้านกิจกรรมการเรียนรู้								
8.1 ขั้นเตรียมความพร้อม	5	4	5	4	5	23	4.60	มากที่สุด
8.2 ขั้นเผชิญและวิเคราะห์ปัญหา	5	4	4	5	5	23	4.60	มากที่สุด
8.3 ขั้นปฏิบัติการเรียนรู้	5	4	4	3	5	21	4.20	มาก
8.4 ขั้นแลกเปลี่ยนและปรับความรู้	5	4	4	5	5	23	4.60	มากที่สุด
8.5 ขั้นสรุปความรู้และนำไปใช้	4	4	5	4	5	22	4.40	มาก
8.6 ขั้นประเมินความรู้	5	4	5	4	5	23	4.60	มากที่สุด
9. ด้านสื่อการสอน								
9.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5	4	4	4	5	22	4.40	มาก
9.2 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	3	4	4	5	5	21	4.20	มาก
9.3 ได้รับความสนใจของผู้เรียน	4	4	5	4	5	22	4.40	มาก
9.4 ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการใช้สื่อ	4	4	4	5	4	21	4.20	มาก
9.5 เหมาะสมกับระดับชั้นและวัยของผู้เรียน	5	4	5	3	5	22	4.40	มาก
10. ด้านผลงานที่ต้องการ								
10.1 สอดคล้องกับหน่วยการเรียนรู้	3	4	5	4	5	21	4.20	มาก
11. ด้านการวัดและประเมินผล								
11.1 สอดคล้องกับเนื้อหา	5	4	5	3	4	22	4.40	มาก
11.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5	4	5	4	4	22	4.40	มาก
11.3 ใช้เครื่องมือวัดผลได้เหมาะสม	5	4	5	4	5	23	4.60	มากที่สุด
รวม						715	4.47	มาก



ตาราง 18 ผลการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติร่วมกับกลวิธีการเรียนรู้แบบ KWL
แผนที่ 4 เรื่อง ความดันอากาศ

รายการประเมิน	คะแนนการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ							ผลการประเมิน
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5	ΣR	$\bar{x}$	
1. หัวแผน								
1.1 ชื่อแผนตรงกับหน่วยการเรียนรู้	5	4	5	4	5	23	4.60	มากที่สุด
1.2 องค์ประกอบของส่วนนำของ แผนมีความชัดเจน	5	4	3	5	5	22	4.40	มาก
2. ด้านสาระสำคัญ								
2.1 ความถูกต้อง	5	4	3	5	5	22	4.40	มาก
2.2 ความเหมาะสมกับวัยของ ผู้เรียน	5	4	3	5	5	22	4.40	มาก
2.3 ความชัดเจนเข้าใจง่าย	5	3	3	5	5	21	4.20	มาก
3. ตัวชี้วัดและมาตรฐานการเรียนรู้								
3.1 ตัวชี้วัดและมาตรฐานการเรียนรู้ สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	5	4	4	5	5	23	4.60	มากที่สุด
3.2 ตัวชี้วัดและมาตรฐานการเรียนรู้ สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5	4	4	5	5	23	4.60	มากที่สุด
4. ด้านจุดประสงค์การเรียนรู้								
4.1 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	5	4	5	4	5	23	4.60	มากที่สุด
4.2 เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน	4	4	5	5	5	23	4.60	มากที่สุด
4.3 สามารถสอนให้บรรลุ จุดประสงค์การเรียนรู้	4	4	5	4	5	22	4.40	มาก
5. ด้านสาระการเรียนรู้								
5.1 ใจความถูกต้อง	4	4	4	5	5	22	4.40	มาก
5.2 สอดคล้องกับผลการเรียนรู้	4	4	4	4	5	21	4.20	มาก
5.3 เหมาะสมกับระดับชั้น	4	4	5	5	4	22	4.40	มาก
5.4 เวลาเรียนเหมาะสมกับเนื้อหา	4	4	5	4	5	22	4.40	มาก
5.5 มีความชัดเจน ไม่สับสนและ น่าสนใจ	5	3	4	4	5	21	4.20	มาก



ตาราง 18 (ต่อ)

รายการประเมิน	คะแนนการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ							ผลการประเมิน
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5	ΣR	$\bar{x}$	
6. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน								
6.1 สอดคล้องกับกระบวนการจัดการเรียนรู้	5	4	5	3	5	22	4.40	มาก
7. ด้านพฤติกรรมคุณลักษณะอันพึงประสงค์								
7.1 สอดคล้องกับกระบวนการจัดการเรียนรู้	5	4	5	4	4	22	4.40	มาก
8. ด้านกิจกรรมการเรียนรู้								
8.1 ขั้นเตรียมความพร้อม	3	4	4	5	5	21	4.20	มาก
8.2 ขั้นเผชิญและวิเคราะห์ปัญหา	5	4	4	5	3	21	4.20	มาก
8.3 ขั้นปฏิบัติการเรียนรู้	4	4	4	5	5	22	4.40	มาก
8.4 ขั้นแลกเปลี่ยนและปรับความรู้	5	4	5	3	5	22	4.40	มาก
8.5 ขั้นสรุปความรู้และนำไปใช้	5	4	5	4	4	22	4.40	มาก
8.6 ขั้นประเมินความรู้	3	4	5	5	5	22	4.40	มาก
9. ด้านสื่อการสอน								
9.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5	4	5	3	5	22	4.40	มาก
9.2 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	4	4	5	4	4	21	4.20	มาก
9.3 ได้รับความสนใจของผู้เรียน	5	3	5	5	5	23	4.60	มากที่สุด
9.4 ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการใช้สื่อ	5	4	5	3	5	22	4.40	มาก
9.5 เหมาะสมกับระดับชั้นและวัยของผู้เรียน	4	4	5	4	5	23	4.60	มากที่สุด
10. ด้านผลงานที่ต้องการ								
10.1 สอดคล้องกับหน่วยการเรียนรู้	3	4	5	4	5	21	4.20	มาก
11. ด้านการวัดและประเมินผล								
11.1 สอดคล้องกับเนื้อหา	5	4	4	4	5	22	4.40	มาก
11.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5	4	5	4	4	22	4.40	มาก
11.3 ใช้เครื่องมือวัดผลได้เหมาะสม	5	3	4	4	5	21	4.20	มาก
รวม						703	4.39	มาก



ตาราง 19 ผลการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติร่วมกับกลวิธีการเรียนรู้แบบ KWL
แผนที่ 5 เรื่อง ความหนาแน่นของอากาศ

รายการประเมิน	คะแนนการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ							ผลการประเมิน
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5	ΣR	$\bar{x}$	
1. หัวแผน								
1.1 ชื่อแผนตรงกับหน่วยการเรียนรู้	5	4	5	5	5	24	4.80	มากที่สุด
1.2 องค์ประกอบของส่วนนำของแผนมีความชัดเจน	5	4	3	5	5	22	4.40	มาก
2. ด้านสาระสำคัญ								
2.1 ความถูกต้อง	5	5	5	4	5	24	4.80	มากที่สุด
2.2 ความเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน	5	4	4	4	5	22	4.40	มาก
2.3 ความชัดเจนเข้าใจง่าย	5	4	4	4	5	22	4.40	มาก
3. ตัวชี้วัดและมาตรฐานการเรียนรู้								
3.1 ตัวชี้วัดและมาตรฐานการเรียนรู้สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	5	4	5	4	5	23	4.60	มากที่สุด
3.2 ตัวชี้วัดและมาตรฐานการเรียนรู้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5	4	5	4	5	23	4.60	มากที่สุด
4. ด้านจุดประสงค์การเรียนรู้								
4.1 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	5	4	5	4	5	23	4.60	มากที่สุด
4.2 เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน	4	4	5	5	5	23	4.60	มากที่สุด
4.3 สามารถสอนให้บรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้	5	4	4	5	5	23	4.60	มากที่สุด
5. ด้านสาระการเรียนรู้								
5.1 ใจความถูกต้อง	5	4	5	3	5	22	4.40	มาก
5.2 สอดคล้องกับผลการเรียนรู้	5	4	4	4	5	22	4.40	มาก
5.3 เหมาะสมกับระดับชั้น	5	4	4	4	5	22	4.40	มาก
5.4 เวลาเรียนเหมาะสมกับเนื้อหา	5	4	5	5	4	23	4.60	มากที่สุด
5.5 มีความชัดเจน ไม่สับสนและน่าสนใจ	4	4	5	5	5	23	4.60	มากที่สุด



ตาราง 19 (ต่อ)

รายการประเมิน	คะแนนการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ							ผลการประเมิน
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5	ΣR	$\bar{x}$	
6. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน								
6.1 สอดคล้องกับกระบวนการจัดการเรียนรู้	5	4	5	5	4	23	4.60	มากที่สุด
7. ด้านพฤติกรรมคุณลักษณะอันพึงประสงค์								
7.1 สอดคล้องกับกระบวนการจัดการเรียนรู้	5	4	5	5	4	23	4.60	มากที่สุด
8. ด้านกิจกรรมการเรียนรู้								
8.1 ชั้นเตรียมความพร้อม	5	4	4	4	5	22	4.40	มาก
8.2 ชั้นเผชิญและวิเคราะห์ปัญหา	5	4	5	4	4	22	4.40	มาก
8.3 ชั้นปฏิบัติการเรียนรู้	5	4	4	4	5	22	4.40	มาก
8.4 ชั้นแลกเปลี่ยนและปรับความรู้	5	4	5	3	5	22	4.40	มาก
8.5 ชั้นสรุปความรู้และนำไปใช้	5	4	5	4	5	23	4.60	มากที่สุด
8.6 ชั้นประเมินความรู้	5	4	5	5	4	23	4.60	มากที่สุด
9. ด้านสื่อการสอน								
9.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5	4	4	4	5	22	4.40	มาก
9.2 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	5	4	3	4	5	21	4.20	มาก
9.3 ได้รับความสนใจของผู้เรียน	5	3	5	4	5	22	4.40	มาก
9.4 ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการใช้สื่อ	5	4	4	5	4	22	4.40	มาก
9.5 เหมาะสมกับระดับชั้นและวัยของผู้เรียน	5	4	4	4	5	22	4.40	มาก
10. ด้านผลงานที่ต้องการ								
10.1 สอดคล้องกับหน่วยการเรียนรู้	5	4	5	4	4	22	4.40	มาก
11. ด้านการวัดและประเมินผล								
11.1 สอดคล้องกับเนื้อหา	5	4	5	4	4	22	4.40	มาก
11.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5	4	3	4	5	21	4.20	มาก
11.3 ใช้เครื่องมือวัดผลได้เหมาะสม	5	3	5	4	5	22	4.40	มาก
รวม						717	4.48	มาก



ตาราง 20 ผลการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติร่วมกับกลวิธีการเรียนรู้แบบ KWL
แผนที่ 6 เรื่อง ความชื้นของอากาศ

รายการประเมิน	คะแนนการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ							ผลการประเมิน
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5	ΣR	$\bar{x}$	
1. หัวแผน								
1.1 ชื่อแผนตรงกับหน่วยการเรียนรู้	5	4	5	5	5	24	4.80	มากที่สุด มาก
1.2 องค์ประกอบของส่วนนำของ แผนมีความชัดเจน	5	4	3	4	5	21	4.20	
2. ด้านสาระสำคัญ								
2.1 ความถูกต้อง	5	4	4	5	5	23	4.60	มากที่สุด
2.2 ความเหมาะสมกับวัยของ ผู้เรียน	5	4	4	5	5	23	4.60	มากที่สุด
2.3 ความชัดเจนเข้าใจง่าย	5	4	3	4	5	21	4.20	มาก
3. ตัวชี้วัดและมาตรฐานการเรียนรู้								
3.1 ตัวชี้วัดและมาตรฐานการ เรียนรู้สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	5	4	5	5	5	24	4.80	มากที่สุด
3.2 ตัวชี้วัดและมาตรฐานการ เรียนรู้สอดคล้องกับจุดประสงค์การ เรียนรู้	5	4	5	5	4	23	4.60	มากที่สุด
4. ด้านจุดประสงค์การเรียนรู้								
4.1 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	5	4	5	4	5	23	4.60	มากที่สุด
4.2 เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน	5	4	5	4	5	23	4.60	มากที่สุด
4.3 สามารถสอนให้บรรลุ จุดประสงค์การเรียนรู้	5	4	4	5	4	22	4.40	มาก
5. ด้านสาระการเรียนรู้								
5.1 ใจความถูกต้อง	5	4	4	5	5	23	4.60	มากที่สุด
5.2 สอดคล้องกับผลการเรียนรู้	5	4	5	4	5	23	4.60	มากที่สุด
5.3 เหมาะสมกับระดับชั้น	5	4	5	4	4	22	4.40	มาก
5.4 เวลาเรียนเหมาะสมกับเนื้อหา	5	4	5	4	5	23	4.60	มากที่สุด
5.5 มีความชัดเจน ไม่สับสนและ น่าสนใจ	5	4	5	4	5	23	4.60	มากที่สุด



ตาราง 20 (ต่อ)

รายการประเมิน	คะแนนการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ							ผลการประเมิน
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5	ΣR	$\bar{x}$	
6. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน								
6.1 สอดคล้องกับกระบวนการจัดการเรียนรู้	5	4	5	3	5	22	4.40	มาก
7. ด้านพฤติกรรมคุณลักษณะอันพึงประสงค์								
7.1 สอดคล้องกับกระบวนการจัดการเรียนรู้	5	4	5	4	5	23	4.60	มากที่สุด
8. ด้านกิจกรรมการเรียนรู้								
8.1 ขั้นเตรียมความพร้อม	5	4	4	4	5	22	4.40	มาก
8.2 ขั้นเผชิญและวิเคราะห์ปัญหา	5	4	4	4	5	22	4.40	มาก
8.3 ขั้นปฏิบัติการเรียนรู้	5	4	5	4	5	23	4.60	มากที่สุด
8.4 ขั้นแลกเปลี่ยนและปรับความรู้	5	4	5	4	5	23	4.60	มากที่สุด
8.5 ขั้นสรุปความรู้และนำไปใช้	5	4	4	4	4	21	4.20	มาก
8.6 ขั้นประเมินความรู้	4	4	4	4	5	21	4.20	มาก
9. ด้านสื่อการสอน								
9.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4	4	5	4	4	21	4.20	มาก
9.2 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	5	4	5	4	5	23	4.60	มากที่สุด
9.3 ได้รับความสนใจของผู้เรียน	5	3	5	4	5	22	4.40	มาก
9.4 ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการใช้สื่อ	5	4	4	4	5	22	4.40	มาก
9.5 เหมาะสมกับระดับชั้นและวัยของผู้เรียน	4	4	4	4	5	21	4.20	มาก
10. ด้านผลงานที่ต้องการ								
10.1 สอดคล้องกับหน่วยการเรียนรู้	5	4	5	4	4	22	4.40	มาก
11. ด้านการวัดและประเมินผล								
11.1 สอดคล้องกับเนื้อหา	4	4	5	4	5	22	4.40	มาก
11.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5	4	5	4	5	23	4.60	มากที่สุด
11.3 ใช้เครื่องมือวัดผลได้เหมาะสม	5	3	5	4	5	22	4.40	มาก
รวม						716	4.47	มาก



ตาราง 21 ผลการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติร่วมกับกลวิธีการเรียนรู้แบบ KWL
แผนที่ 7 เรื่อง เมฆ หมอก

รายการประเมิน	คะแนนการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ							ผลการประเมิน
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5	ΣR	$\bar{x}$	
1. หัวแผน								
1.1 ชื่อแผนตรงกับหน่วยการเรียนรู้	5	4	5	5	5	24	4.80	มากที่สุด
1.2 องค์ประกอบของส่วนนำของ แผนมีความชัดเจน	5	4	3	4	5	21	4.20	มาก
2. ด้านสาระสำคัญ								
2.1 ความถูกต้อง	5	4	4	5	5	23	4.60	มากที่สุด
2.2 ความเหมาะสมกับวัยของ ผู้เรียน	5	4	4	5	5	23	4.60	มากที่สุด
2.3 ความชัดเจนเข้าใจง่าย	5	4	3	4	5	21	4.20	มาก
3. ตัวชี้วัดและมาตรฐานการเรียนรู้								
3.1 ตัวชี้วัดและมาตรฐานการเรียนรู้ สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	5	4	5	4	5	23	4.60	มากที่สุด
3.2 ตัวชี้วัดและมาตรฐานการเรียนรู้ สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5	4	5	4	5	23	4.60	มากที่สุด
4. ด้านจุดประสงค์การเรียนรู้								
4.1 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	5	4	5	3	5	22	4.40	มาก
4.2 เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน	5	3	5	4	5	22	4.40	มาก
4.3 สามารถสอนให้บรรลุจุดประสงค์ การเรียนรู้	5	4	5	4	5	23	4.60	มากที่สุด
5. ด้านสาระการเรียนรู้								
5.1 ใจความถูกต้อง	5	4	4	3	5	21	4.20	มาก
5.2 สอดคล้องกับผลการเรียนรู้	5	4	5	3	5	22	4.40	มาก
5.3 เหมาะสมกับระดับชั้น	5	4	5	3	5	22	4.40	มาก
5.4 เวลาเรียนเหมาะสมกับเนื้อหา	5	4	5	3	5	22	4.40	มาก
5.5 มีความชัดเจน ไม่สับสนและ น่าสนใจ	5	3	5	4	5	22	4.40	มาก
6. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน								
6.1 สอดคล้องกับกระบวนการจัดการ เรียนรู้	5	4	5	5	5	24	4.80	มากที่สุด



ตาราง 21 (ต่อ)

รายการประเมิน	คะแนนการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ							ผลการประเมิน
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5	ΣR	$\bar{x}$	
7. ด้านพฤติกรรมคุณลักษณะอันพึงประสงค์								
7.1 สอดคล้องกับกระบวนการจัดการเรียนรู้	5	4	5	4	5	23	4.60	มากที่สุด
8. ด้านกิจกรรมการเรียนรู้								
8.1 ขึ้นเตรียมความพร้อม	5	4	5	4	5	23	4.60	มากที่สุด
8.2 ขึ้นเผชิญและวิเคราะห์ปัญหา	5	4	5	3	5	22	4.40	มาก
8.3 ขึ้นปฏิบัติการเรียนรู้	5	4	5	4	5	23	4.60	มากที่สุด
8.4 ขึ้นแลกเปลี่ยนและปรับความรู้	5	4	4	4	5	22	4.40	มาก
8.5 ขึ้นสรุปความรู้และนำไปใช้	5	4	5	3	5	22	4.40	มาก
8.6 ขึ้นประเมินความรู้	5	4	5	3	5	22	4.40	มาก
9. ด้านสื่อการสอน								
9.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5	4	5	4	5	23	4.60	มากที่สุด
9.2 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	5	4	5	4	5	23	4.60	มากที่สุด
9.3 ได้รับความสนใจของผู้เรียน	5	3	5	4	5	22	4.40	มาก
9.4 ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการใช้สื่อ	5	4	5	4	5	23	4.60	มากที่สุด
9.5 เหมาะสมกับระดับชั้นและวัยของผู้เรียน	5	4	5	4	5	23	4.60	มากที่สุด
10. ด้านผลงานที่ต้องการ								
10.1 สอดคล้องกับหน่วยการเรียนรู้	5	4	5	5	5	24	4.80	มากที่สุด
11. ด้านการวัดและประเมินผล								
11.1 สอดคล้องกับเนื้อหา	5	4	5	5	5	24	4.80	มากที่สุด
11.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5	4	5	5	5	24	4.80	มากที่สุด
11.3 ใช้เครื่องมือวัดผลได้เหมาะสม	5	3	5	5	5	23	4.60	มากที่สุด
รวม						724	4.52	มากที่สุด



ตาราง 22 ผลการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติร่วมกับกลวิธีการเรียนรู้แบบ KWL
แผนที่ 8 เรื่อง ฝน

รายการประเมิน	คะแนนการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ							ผลการประเมิน
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5	ΣR	$\bar{x}$	
1. หัวแผน								
1.1 ชื่อแผนตรงกับหน่วยการเรียนรู้	5	4	5	5	5	24	4.80	มากที่สุด
1.2 องค์ประกอบของส่วนนำของแผนมีความชัดเจน	5	4	4	5	5	23	4.60	มากที่สุด
2. ด้านสาระสำคัญ								
2.1 ความถูกต้อง	5	4	5	5	5	24	4.80	มากที่สุด
2.2 ความเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน	5	4	5	5	5	24	4.80	มากที่สุด
2.3 ความชัดเจนเข้าใจง่าย	5	4	5	4	4	22	4.40	มาก
3. ตัวชี้วัดและมาตรฐานการเรียนรู้								
3.1 ตัวชี้วัดและมาตรฐานการเรียนรู้สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	5	4	5	5	5	24	4.80	มากที่สุด
3.2 ตัวชี้วัดและมาตรฐานการเรียนรู้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5	4	5	5	5	24	4.80	มากที่สุด
4. ด้านจุดประสงค์การเรียนรู้								
4.1 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	5	4	5	5	3	22	4.40	มาก
4.2 เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน	5	3	5	4	5	22	4.40	มาก
4.3 สามารถสอนให้บรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้	5	4	5	5	5	24	4.80	มากที่สุด
5. ด้านสาระการเรียนรู้								
5.1 ใจความถูกต้อง	4	4	5	4	4	21	4.20	มาก
5.2 สอดคล้องกับผลการเรียนรู้	5	3	4	5	5	22	4.40	มาก
5.3 เหมาะสมกับระดับชั้น	5	3	5	5	5	23	4.60	มากที่สุด
5.4 เวลาเรียนเหมาะสมกับเนื้อหา	5	4	4	4	4	21	4.20	มาก
5.5 มีความชัดเจน ไม่สับสนและน่าสนใจ	5	3	5	4	5	22	4.40	มาก
Maharakham University								

ตาราง 22 (ต่อ)

รายการประเมิน	คะแนนการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ							ผลการประเมิน
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5	ΣR	$\bar{x}$	
6. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน								
6.1 สอดคล้องกับกระบวนการจัดการเรียนรู้	5	4	5	5	5	24	4.80	มากที่สุด
7. ด้านพฤติกรรมคุณลักษณะอันพึงประสงค์								
7.1 สอดคล้องกับกระบวนการจัดการเรียนรู้	5	4	5	4	5	23	4.60	มากที่สุด
8. ด้านกิจกรรมการเรียนรู้								
8.1 ขั้นเตรียมความพร้อม	5	4	5	4	4	22	4.40	มาก
8.2 ขั้นเผชิญและวิเคราะห์ปัญหา	5	4	4	5	5	23	4.60	มากที่สุด
8.3 ขั้นปฏิบัติการเรียนรู้	5	4	4	4	5	22	4.40	มาก
8.4 ขั้นแลกเปลี่ยนและปรับความรู้	5	4	5	5	3	22	4.40	มาก
8.5 ขั้นสรุปความรู้และนำไปใช้	5	4	5	4	5	23	4.60	มากที่สุด
8.6 ขั้นประเมินความรู้	5	4	4	5	4	22	4.40	มาก
9. ด้านสื่อการสอน								
9.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5	4	5	4	4	22	4.40	มาก
9.2 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	5	4	4	5	4	22	4.40	มาก
9.3 ได้รับความสนใจของผู้เรียน	5	4	5	4	4	22	4.40	มาก
9.4 ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการใช้สื่อ	5	4	5	5	3	22	4.40	มาก
9.5 เหมาะสมกับระดับชั้นและวัยของผู้เรียน	5	4	5	4	4	22	4.40	มาก
10. ด้านผลงานที่ต้องการ								
10.1 สอดคล้องกับหน่วยการเรียนรู้	5	4	5	4	5	23	4.60	มากที่สุด
11. ด้านการวัดและประเมินผล								
11.1 สอดคล้องกับเนื้อหา	5	4	5	4	4	22	4.40	มาก
11.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5	4	5	4	4	22	4.40	มาก
11.3 ใช้เครื่องมือวัดผลได้เหมาะสม	5	3	5	4	5	22	4.40	มาก
รวม						722	4.51	มากที่สุด



ตาราง 23 ผลการประเมินคุณภาพและความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติ
ร่วมกับกลวิธีการเรียนรู้แบบ KWL โดยผู้เชี่ยวชาญ

แผนการจัดการเรียนรู้	ค่าเฉลี่ย	S.D.	การแปลผลระดับคุณภาพ
แผนที่ 1	4.51	.84	เหมาะสมมากที่สุด
แผนที่ 2	4.45	.87	เหมาะสมมาก
แผนที่ 3	4.47	.87	เหมาะสมมาก
แผนที่ 4	4.39	.71	เหมาะสมมาก
แผนที่ 5	4.48	.69	เหมาะสมมาก
แผนที่ 6	4.47	1.0	เหมาะสมมาก
แผนที่ 7	4.52	1.1	เหมาะสมมากที่สุด
แผนที่ 8	4.51	.91	เหมาะสมมากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม	4.47	0.87	เหมาะสมมาก



ตาราง 24 ผลการประเมินค่า IOC ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
หน่วยการเรียนรู้ บรรยากาศ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยผู้เชี่ยวชาญ

ข้อที่	คะแนนการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ							ผลการพิจารณา
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5	ΣR	IOC	
1	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
2	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
3	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
4	+1	0	+1	+1	+1	4	.80	ใช้ได้
5	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
6	+1	0	+1	+1	+1	4	.80	ใช้ได้
7	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
8	+1	0	+1	+1	+1	4	.80	ใช้ได้
9	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
10	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
11	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
12	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
13	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
14	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
15	+1	0	+1	+1	+1	4	.80	ใช้ได้
16	+1	0	+1	+1	+1	4	.80	ใช้ได้
17	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
18	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
19	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
20	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
21	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
22	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
23	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
24	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
25	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
26	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
27	+1	0	+1	+1	+1	4	.80	ใช้ได้
28	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
29	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้



ตาราง 25 ผลการประเมินค่า IOC แบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยผู้เชี่ยวชาญ

สถานการณ์	ข้อที่	คะแนนการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ							ผลการ พิจารณา
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5	ΣR	IOC	
1	1	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
	2	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
	3	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
	4	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
2	5	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
	6	0	+1	+1	+1	+1	5	.80	ใช้ได้
	7	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
	8	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
3	9	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
	10	0	+1	+1	+1	+1	5	.80	ใช้ได้
	11	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
	12	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
4	13	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
	14	0	+1	+1	+1	+1	5	.80	ใช้ได้
	15	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
	16	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
5	17	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
	18	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
	19	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
	20	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้



ตาราง 26 ผลการประเมินค่า IC ของแบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์โดยผู้เชี่ยวชาญ

ข้อที่	คะแนนการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ							ผลการพิจารณา
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5	ΣR	IC	
1	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
2	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
3	+1	+1	0	+1	+1	4	.80	ใช้ได้
4	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
5	+1	+1	0	+1	+1	4	.80	ใช้ได้
6	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
7	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
8	+1	+1	0	+1	+1	4	.80	ใช้ได้
9	+1	+1	0	+1	+1	4	.80	ใช้ได้
10	+1	+1	0	+1	+1	4	.80	ใช้ได้
11	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
12	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
13	+1	+1	0	+1	+1	4	.80	ใช้ได้
14	+1	+1	0	+1	+1	4	.80	ใช้ได้
15	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
16	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
17	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
18	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
19	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
20	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้



ภาคผนวก ค

ผลการวิเคราะห์ค่าอำนาจจำแนก ค่าความยากและค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหา
ทางวิทยาศาสตร์และแบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์



ตาราง 27 ค่าอำนาจจำแนกรายข้อ (B) และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
วิทยาศาสตร์ เรื่อง บรรยากาศ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ข้อที่	B	ข้อที่	B
1	.97	16	.74
2	.43	17	.42
3	.47	18	.43
4	.63	19	.67
5	.68	20	.76
6	.54	21	.72
7	.62	22	.47
8	.64	23	.42
9	.55	24	.68
10	.75	25	.64
11	.44	26	.51
12	.75	27	.42
13	.71	28	.47
14	.98	29	.51
15	.87	30	.42

ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ .75



ตาราง 28 ค่าความยาก (p) ค่าอำนาจจำแนกรายข้อ (r) และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

สถานการณ์	ข้อที่	p	r
1	1	.25	.78
	2	.81	.72
	3	.76	.77
	4	.42	.62
2	5	.57	.38
	6	.65	.54
	7	.71	.44
	8	.70	.82
3	9	.57	.38
	10	.44	.39
	11	.25	.78
	12	.36	.53
4	13	.30	.82
	14	.86	.66
	15	.50	.50
	16	.42	.66
5	17	.50	.50
	18	.44	.66
	19	.25	.78
	20	.86	.66

ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ .76



ตาราง 29 ค่าอำนาจจำแนกรายข้อ (r_{xy}) และค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์

ข้อที่	r_{xy}	ข้อที่	r_{xy}
1	.92	11	.91
2	.90	12	.64
3	.73	13	.87
4	.86	14	.64
5	.68	15	.83
6	.91	16	.60
7	.77	17	.92
8	.89	18	.48
9	.67	19	.71
10	.92	20	.52

ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ .97



ภาคผนวก ง

คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์
และคะแนนเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียน



ตาราง 30 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้ บรรยายากาศ ก่อนเรียนและหลังเรียนของ
นักเรียน ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติร่วมกับกลวิธีการเรียนรู้แบบ KWL

เลขที่	ก่อนเรียน	หลังเรียน
1	13	25
2	15	26
3	10	24
4	13	23
5	10	23
6	12	22
7	10	23
8	11	24
9	8	23
10	9	25
11	9	23
12	10	21
13	13	23
14	11	23
15	7	24
16	9	25
17	10	24
18	12	23
19	11	25
20	14	26
21	13	24
22	10	23
23	11	23
24	12	22
25	9	24
26	10	25
27	8	23
28	8	22
ΣX	298	661
$\bar{X}$	10.64	23.61
S.D.	1.98	1.23
ค่าเฉลี่ย	35.47	78.70



ตาราง 31 คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียน
ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติร่วมกับกลวิธีการเรียนรู้แบบ KWL

เลขที่	ก่อนเรียน	หลังเรียน
1	7	10
2	11	16
3	9	12
4	8	13
5	4	9
6	6	11
7	11	14
8	9	12
9	8	12
10	10	15
11	6	13
12	4	11
13	11	13
14	7	11
15	9	13
16	11	14
17	7	12
18	5	8
19	10	15
20	12	17
21	9	14
22	9	12
23	11	12
24	9	15
25	6	10
26	7	11
27	10	11
28	11	13
ΣX	237	349
$\bar{x}$	8.46	12.46
S.D.	2.27	2.08
ร้อยละ	42.32	62.32



ตาราง 32 คะแนนเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัด
เรียนรู้ด้วยการปฏิบัติร่วมกับกลวิธีการเรียนรู้แบบ KWL

เลขที่	ก่อนเรียน	หลังเรียน
1	89	92
2	64	95
3	75	80
4	57	88
5	78	87
6	54	90
7	68	81
8	75	83
9	65	87
10	68	90
11	76	87
12	55	90
13	73	80
14	55	81
15	78	88
16	67	91
17	82	89
18	71	87
19	77	96
20	76	86
21	64	84
22	71	91
23	68	87
24	78	84
25	63	85
26	76	90
27	80	87
28	79	84
ΣX	1982	2440
$\bar{X}$	70.79	87.14
S.D.	8.86	4.13
 Mahasarakham University	70.79	87.14

ภาคผนวก จ
หนังสือขอความอนุเคราะห์





ที่ ศธ 0530.5(2)/ว.7738

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม 44000

9 มกราคม 2558

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการทำวิทยานิพนธ์

เรียน อาจารย์ ดร. ครุฑมณี ภาณุทอง

ด้วย นางสาวยุภาวดี พรมเสถียร นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาการจัดการเรียนรู้ ด้วยการปฏิบัติร่วมกับกลวิธีการเรียนรู้แบบ KWL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตาม หลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต (กศ.ม.) โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. นิราศ จันทระจิตร เป็นประธานกรรมการควบคุม วิทยานิพนธ์ ในครั้งนี้

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถ และมีประสบการณ์ในเรื่องนี้เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ ที่ใช้ในการทำวิทยานิพนธ์ ในครั้งนี้ เพื่อนิสิตจะได้ดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คงได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.สมบัติ ท้ายเรือคำ)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษาและวิจัย
ปฏิบัติราชการแทน คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

ฝ่ายบัณฑิตและวิจัย คณะศึกษาศาสตร์

โทร. 0-4375-4322 ถึง 40 ต่อ 6074





ที่ ศธ 0530:5(2)/ว.7738

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม 44000

9 มกราคม 2558

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการทำวิทยานิพนธ์

เรียน อภินันท์ วัฒนชัย แก้วขาว

ด้วย นางสาวยุภาวดี พรหมเสถียร นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาการจัดการเรียนรู้ ด้วยการปฏิบัติร่วมกับกลวิธีการเรียนรู้แบบ KWL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาค้นคว้า หลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต (กศ.ม.) โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์.ดร.นิราศ จันทระจิตร เป็นประธานกรรมการควบคุม วิทยานิพนธ์ ในครั้งนี้

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถ และมีประสบการณ์ในเรื่องนี้เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการทำวิทยานิพนธ์ ในครั้งนี้ เพื่อนิสิตจะได้ดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คงได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.สมบัติ ท้ายเรือคำ)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษาและวิจัย
ปฏิบัติราชการแทน คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

ฝ่ายบัณฑิตและวิจัย คณะศึกษาศาสตร์

โทร. 0-4375-4322 ถึง 40 ต่อ 6074





ที่ ศธ. 0530.5(2)/ว.7738

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม 44000

9 มกราคม 2558

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการทำวิทยานิพนธ์

เรียน *อ.ดร.สมบัต ทัฬหีรัตน์*

ด้วย นางสาวยุภาวดี พรหมเสถียร นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาการจัดการเรียนรู้ ด้วยการปฏิบัติร่วมกับกลวิธีการเรียนรู้แบบ KWL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตาม หลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต (กศ.ม.) โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์.ดร.นิราศ จันทระจิตร เป็นประธานกรรมการควบคุม วิทยานิพนธ์ ในครั้งนี้

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถ และมีประสบการณ์ในเรื่องนี้เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการทำวิทยานิพนธ์ ในครั้งนี้ เพื่อนิสิตจะได้ดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คงได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.สมบัติ ทัฬหีรัตน์)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษาและวิจัย

ปฏิบัติราชการแทน คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

ฝ่ายบัณฑิตศึกษาและวิจัย คณะศึกษาศาสตร์

โทร. 0-4375-4322 ถึง 40 ต่อ 6074





บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ งานวิชาการและบัณฑิตศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ โทร. 0-4374-3142 ต่อ 6074

ที่ ศธ 0530.5(2)/ว.7741

วันที่ 9 มกราคม 2558

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการทำวิทยานิพนธ์

เรียน อาจารย์ ดร. สมบัติ ห้วยเรือคำ

ด้วย นางสาวยุภาวดี พรมเสถียร นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาการจัดการเรียนรู้ ด้วยการปฏิบัติร่วมกับกลวิธีการเรียนรู้แบบ KWL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตาม หลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต (กศ.ม.) โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นิราศ จันทระจิตร เป็นประธานกรรมการควบคุม วิทยานิพนธ์ ในครั้งนี้

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถ และมีประสบการณ์ในเรื่องนี้เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ ที่ใช้ในการทำวิทยานิพนธ์ ในครั้งนี้ เพื่อที่นิสิตจะได้ดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คงได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

(รองศาสตราจารย์ ดร.สมบัติ ห้วยเรือคำ)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษาและวิจัย

ปฏิบัติราชการแทน คณบดีคณะศึกษาศาสตร์





บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ งานวิชาการและบัณฑิตศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ โทร. 0-4374-3142 ต่อ 6074

ที่ ศธ 0530.5(2)/ว.7741

วันที่ 9 มกราคม 2558

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการทำวิทยานิพนธ์

เรียน อภิวรรณ ธรรมพรหม บุคลากร

ด้วย นางสาวยุภาวดี พรหมเสถียร นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาการจัดการเรียนรู้ ด้วยการปฏิบัติร่วมกับกลวิธีการเรียนรู้แบบ KWL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตาม หลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต (กศ.ม.) โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์.ดร.นิราศ จันทระจิตร เป็นประธานกรรมการควบคุม วิทยานิพนธ์ ในครั้งนี้

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถ และมีประสบการณ์ในเรื่องนี้เป็นอย่างยิ่ง จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ ที่ใช้ในการทำวิทยานิพนธ์ ในครั้งนี้ เพื่อที่นิสิตจะได้ดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คงได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

(รองศาสตราจารย์ ดร.สมบัติ ท้ายเรือคำ)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษาและวิจัย
ปฏิบัติราชการแทน คณบดีคณะศึกษาศาสตร์





ที่ ศธ 0530.5(2)/ว.7739

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม 44000

9 มกราคม 2558

เรื่อง ขออนุญาตยืมเครื่องมือนำไปใช้ในการทำวิทยานิพนธ์

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียน/มหาวิทยาลัย มหาสารคาม

ด้วย นางสาวยุภาวดี พรหมเสถียร นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาการจัดการเรียนรู้ ด้วยการปฏิบัติร่วมกับกลวิธีการเรียนรู้แบบ KWL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตาม หลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต (กศ.ม.) โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นิราศ จันทระจิตร เป็นประธานกรรมการควบคุม วิทยานิพนธ์ ในครั้งนี้

เพื่อให้การทำวิทยานิพนธ์เป็นไปด้วยความเรียบร้อยและบรรลุวัตถุประสงค์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม จึงใคร่ขออนุญาตยืมจากท่านได้โปรดอนุญาตให้ นางสาวยุภาวดี พรหมเสถียร ทดลองใช้เครื่องมือกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในสังกัดของท่าน ทั้งนี้จะเริ่มทดลองใช้เครื่องมือดังกล่าว ตั้งแต่วันที่ 10 มกราคม - 10 กุมภาพันธ์ 2558 เพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คงได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.สมบัติ ห้ายเรือคำ)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษาและวิจัย
ปฏิบัติราชการแทน คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

ฝ่ายบัณฑิตศึกษาและวิจัย คณะศึกษาศาสตร์

โทร: 0-4375-4322 ถึง 40 ต่อ 6074





ที่ ศธ 0530.5(2)/ว.7740

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม 44000

9 มกราคม 2558

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เก็บรวบรวมข้อมูลในการทำวิทยานิพนธ์

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนเทศบาล มุขภาพิกเขต

ด้วย นางสาวยุภาวดี พรมเสถียร นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาการจัดการเรียนรู้ ด้วยการปฏิบัติร่วมกับกลวิธีการเรียนรู้แบบ KWL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตาม หลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต (กศ.ม.) โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์.ดร.นิราศ จันทระจิตร เป็นประธานกรรมการควบคุม วิทยานิพนธ์ ในครั้งนี้

เพื่อให้การทำวิทยานิพนธ์เป็นไปด้วยความเรียบร้อยและบรรลุวัตถุประสงค์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านได้โปรดอนุญาตให้ นางสาวยุภาวดี พรมเสถียร เก็บรวบรวมข้อมูลกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในสังกัดของท่าน ทั้งนี้จะเริ่มเก็บรวบรวมข้อมูลดังกล่าว ตั้งแต่วันที่ ๑๕ ธันวาคม ๒๕๕๗ - ๓๑ ธันวาคม ๒๕๕๗ เพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คงได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.สมบัติ ท้ายเรือคำ)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษาและวิจัย

ปฏิบัติราชการแทน คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

ฝ่ายบัณฑิตและวิจัย คณะศึกษาศาสตร์

โทร. 0-4375-4322 ถึง 40 ต่อ 6074





ที่ ศธ 0530.5(2)/ว.7740

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม 44000

9 มกราคม 2558

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เก็บรวบรวมข้อมูลในการทำวิทยานิพนธ์

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนมหาสารคามวิทย

ด้วย นางสาวยุภาวดี พรหมเสถียร นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาการจัดการเรียนรู้ ด้วยการปฏิบัติร่วมกับกลวิธีการเรียนรู้แบบ KWL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตาม หลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต (กศ.ม.) โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์.ดร.นิราศ จันทระจิตร เป็นประธานกรรมการควบคุม วิทยานิพนธ์ ในครั้งนี้

เพื่อให้การทำวิทยานิพนธ์เป็นไปด้วยความเรียบร้อยและบรรลุวัตถุประสงค์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านได้โปรดอนุญาตให้ นางสาวยุภาวดี พรหมเสถียร เก็บรวบรวมข้อมูลกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในสังกัดของท่าน ทั้งนี้จะเริ่มเก็บรวบรวมข้อมูลดังกล่าว ตั้งแต่วันที่ ๒๕ ธันวาคม ๒๕๕๗ - ๓๐ ธันวาคม ๒๕๕๗ เพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คงได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.สมบัติ ท้ายเรือคำ)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษาและวิจัย

ปฏิบัติราชการแทน คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

ฝ่ายบัณฑิตและวิจัย คณะศึกษาศาสตร์

โทร. 0-4375-4322 ถึง 40 ต่อ 6074





ที่ ศธ 0530.5(2)/ว.7740

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม 44000

9 มกราคม 2558

เรื่อง ขออนุญาตขอความเห็นชอบในการทำวิทยานิพนธ์

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนเทศบาลเมืองมหาสารคาม

ด้วย นางสาวยุภาวดี พรหมเสถียร นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาการจัดการเรียนรู้ ด้วยการปฏิบัติร่วมกับกลวิธีการเรียนรู้แบบ KWL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตาม หลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต (กศ.ม.) โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์.ดร.นิราศ จันทระจิตร เป็นประธานกรรมการควบคุม วิทยานิพนธ์ ในครั้งนี้

เพื่อให้การทำวิทยานิพนธ์เป็นไปด้วยความเรียบร้อยและบรรลุวัตถุประสงค์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านได้โปรดอนุญาตให้ นางสาวยุภาวดี พรหมเสถียร เก็บรวบรวมข้อมูลกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในสังกัดของท่าน ทั้งนี้จะเริ่มเก็บรวบรวมข้อมูลดังกล่าว ตั้งแต่วันที่ เดือนมกราคม 2558 - กรกฎาคม 2558 เพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คงได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.สมบัติ ท้ายเรือคำ)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษาและวิจัย
ปฏิบัติราชการแทน คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

ฝ่ายบัณฑิตและวิจัย คณะศึกษาศาสตร์

โทร. 0-4375-4322 ถึง 40 ต่อ 6074



ประวัติย่อของผู้วิจัย



ประวัติย่อของผู้วิจัย

ชื่อ	นางสาวยุภาวดี พรหมเสถียร
วันเกิด	วันที่ 31 มกราคม พ.ศ. 2533
สถานที่เกิด	อำเภอกุมภวาปี จังหวัดอุดรธานี
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	บ้านเลขที่ 107 หมู่ 3 ตำบลเสือเพลิง อำเภอกุมภวาปี จังหวัดอุดรธานี 41370
ตำแหน่งหน้าที่การงาน	-
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	-
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2552	มัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนโนนสูงพิทยาคาร จังหวัดอุดรธานี
พ.ศ. 2556	ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (วท.บ) สาขาวิชาเคมี มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
พ.ศ. 2558	ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต (กศ.ม.) สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

