

วทศ 122112



การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถ  
ด้านการคิดวิเคราะห์ โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับ  
เทคนิคผังกราฟิกของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6



ศิริพรรณ คุณพระเนตร

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร  
ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการเรียนการสอน  
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
พ.ศ. 2559

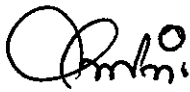
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ได้รับทุนอุดหนุนจากสถาบันวิจัยและพัฒนา  
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ปีงบประมาณ พ.ศ. 2559

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

คณะกรรมการสอบได้พิจารณาวิทยานิพนธ์ของ นางสาวศิริพรรณ คุณพระเมตร แล้ว  
เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต  
สาขาวิชาหลักสูตรและการเรียนการสอน ของมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์



.....  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไพศาล วรคำ)

ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

(ผู้แทนบัณฑิตวิทยาลัย)



.....  
(รองศาสตราจารย์ ดร.ประสาธ เนืองเฉลิม)

กรรมการ

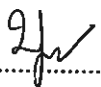
(ผู้ทรงคุณวุฒิ)



.....  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมาน เอกพิมพ์)

กรรมการ

(อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก)

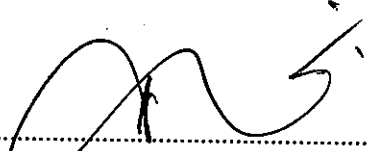


.....  
(อาจารย์ ดร.บุญกร เขจรศักดิ์)

กรรมการ

(อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม)

มหาวิทยาลัยอนุมัติให้รับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร  
ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต ของมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม



.....  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุรวาท ทองนุ)

คณบดีคณะครุศาสตร์



.....  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สนิท ตีเมืองชัย)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่.....เดือน.....ค.ศ. 2559 พ.ศ.....

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

**ชื่อเรื่อง :** การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

**ผู้วิจัย :** ศิริพรรณ คุณพระเนตร **ปริญญา :** ค.ม. (หลักสูตรและการเรียนการสอน)

**อาจารย์ที่ปรึกษา :** ผศ.ดร.สมาน เอกพิมพ์ **อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก**

อาจารย์ ดร.บุษกร เขจรศักดิ์ **อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม**

## มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม 2559

### บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนากิจกรรมการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก เรื่อง ปრაกฏการณ์ของโลกและเทคโนโลยีอวกาศของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีประสิทธิภาพ 2) ศึกษาดัชนีประสิทธิผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 3) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียน 4) เปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และ 5) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิกกลุ่มตัวอย่างจังหวัดมหาสารคาม คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านหนองรูแซ่ (สมถวิลราษฎร์ศึกษา) จำนวน 17 คน ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ 1) แผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 7 แผน 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 3) แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และ 4) แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ค่าร้อยละ (%) และ t – test (Dependent - Samples)

ผลการวิจัยพบว่า 1) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ปრაกฏการณ์ของโลกและเทคโนโลยีอวกาศ โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 76.13/74.70 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์กำหนด 70/70 2) ดัชนีประสิทธิผลของการเรียนรู้เทคนิคผังกราฟิก มีค่าเท่ากับ 0.5135 คิดเป็นร้อยละ 51.35 3) นักเรียนที่เรียนรู้อัตศาสตร์มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05



4) นักเรียนมีความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ หลังเรียนสูงขึ้นกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 5) นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ อยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 4.33$ , S.D. = 0.63)



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

**TITLE :** The development of learning achievement in science and analytical thinking ability through inquiry cycle and graphic organizer technique of prathomsuksa 6 students.

**AUTHOR :** Siriphan Kunpranet                      **DEGREE :** M.Ed. (Curriculum and Instruction)

**ADVISORS :** Asst.Prof.Dr.Samarn Ekkapim                      Major Advisor

Dr.Bussakorn Khechornphak                      Co-advisor

**RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY, 2016**

### **ABSTRACT**

The objectives of this study were : 1) to develop learning activities through inquiry cycle and graphic organizer technique on the topic of phenomenon of Earth and technology in space of prathomsuksa 6 students 2) to study the effectiveness index 3) to compare the learning achievement between post-test and pre-test score 4) to compare the analytical thinking ability and 5) to study student's satisfaction on learning activities through inquiry cycle and graphic organizer technique. The sample was 17 students in prathomsuksa 6 during the first semester of the 2015 academic year at Ban Nongrookae school (Somthawinrachsuksa). The instruments for this research included : 1) 7 lesson plans 2) the learning achievement tests 3) the analytical thinking ability tests and 4) the student's satisfaction questionnaire. The statistics used to analyze the collected data were means ( $\bar{X}$ ), standard deviation (S.D.), percentage (%) and t-test (Dependent - Samples).

The results are as follow : 1) The efficiency of learning activities on the topic of phenomenon of Earth and technology in space through inquiry cycle and graphic organizer technique of prathomsuksa 6 students was 76.13/74.70 which higher than specified criteria of 70/70, 2) The effectiveness index was 0.5135 indicated that students gained more knowledge at 51.35%, 3) Post-test achievement score of students were higher than pre-test achievement score at .05 level of significance, 4) Post-test analytical thinking ability score of students were higher than pre-test analytical thinking ability score at .05 level of significance,

5) The student's satisfaction was at the high level. ( $\bar{X} = 4.33$ , S.D. = 0.63).



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จสมบูรณ์ได้ด้วยความกรุณาและความช่วยเหลืออย่างสูงยิ่ง จาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไพศาล วรคำ ผู้แทนบัณฑิตวิทยาลัย รองศาสตราจารย์ ดร.ประสาท เนืองเฉลิม ผู้ทรงคุณวุฒิ สอบวิทยานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมาน เอกพิมพ์ ที่ปรึกษา วิทยานิพนธ์หลัก และ อาจารย์ ดร.บุษกร เขจรภักดิ์ ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ที่ให้ความกรุณา ให้คำแนะนำ เสนอแนะ ตรวจสอบ ตลอดจนแก้ไข ปรับปรุงข้อบกพร่องต่าง ๆ ด้วยความ ละเอียดถี่ถ้วน เอาใจใส่ห่วงใยในการทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้ ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งใจในความเมตตา กรุณาและขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประสพสุข ฤทธิเดช อาจารย์ ดร.สมปอง ศรีกัลยา อาจารย์ ดร.พงศธร โพธิ์พลศักดิ์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม นางอารีวงศ์ เคาขุนทด และนางชนากานต์ กาหลง ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนบ้านหัวดง ที่ได้กรุณาเป็นผู้เชี่ยวชาญพิจารณาตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ ที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้

ขอขอบพระคุณสถาบันวิจัยและพัฒนาที่เล็งเห็นถึงความสำคัญและพิจารณางานวิจัย ฉบับนี้ จนได้รับทุนอุดหนุนจากสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

ขอขอบพระคุณ นายวิชา สาทองขาว ผู้อำนวยการโรงเรียน คณะครูและนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านหนองรูแซ่ นายธงชัย แก้วอาจ ผู้อำนวยการโรงเรียน คณะครูและนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนจตุคามประชาสรรค์ ที่ได้ให้ความ อนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูลที่ใช้ในการวิจัย

ขอขอบพระคุณคณาจารย์สาขาหลักสูตรและการเรียนการสอนที่เกี่ยวข้องทุกท่าน ที่ได้ประสิทธิ์ประสาทความรู้และประสบการณ์ที่มีคุณค่าอย่างยิ่ง และขอขอบพระคุณเพื่อน นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการเรียนการสอน ที่มีส่วนช่วยเหลือ ให้ความ เอื้อเฟื้อและให้กำลังใจเป็นอย่างดี

คุณค่าของการวิจัยฉบับนี้ ขอมอบเป็นเครื่องบูชาพระคุณบิดามารดา และบูรพาจารย์ ตลอดจนผู้มีพระคุณทุกท่าน

ศิริพรรณ คุณพระเนตร

## สารบัญ

หัวเรื่อง	หน้า
บทคัดย่อ .....	ก
ABSTRACT .....	จ
กิตติกรรมประกาศ .....	ข
สารบัญ .....	ฅ
สารบัญตาราง .....	ฉ
สารบัญตารางภาคผนวก .....	ฎ
สารบัญแผนภาพ .....	ฏ
บทที่ 1 บทนำ .....	1
ภูมิหลัง .....	1
คำถามการวิจัย .....	4
วัตถุประสงค์การวิจัย .....	4
สมมติฐานการวิจัย .....	5
ขอบเขตการวิจัย .....	5
คำนิยามศัพท์เฉพาะ .....	7
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ .....	9
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง .....	10
หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551	
กลุ่มสาระเรียนรู้วิทยาศาสตร์ .....	10
การจัดการเรียนรู้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ .....	17
เทคนิคผังกราฟิก .....	22
แผนการจัดการเรียนรู้ .....	35
การประสิทธิภาพและดัชนีประสิทธิผล .....	40
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน .....	44
ความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ .....	47
ความพึงพอใจ .....	55

หัวข้อ	หน้า
บริบทโรงเรียนบ้านหนองรุ้ง	58
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	62
กรอบแนวคิดในการวิจัย	67
บทที่ 3 วิธีการดำเนินการวิจัย	68
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	68
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	69
การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือวิจัย	69
การเก็บรวบรวมข้อมูล	78
การวิเคราะห์ข้อมูล	79
สถิติที่ใช้ในการวิจัย	80
บทที่ 4 ผลการวิจัย	85
สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	85
ขั้นตอนในการวิเคราะห์ข้อมูล	86
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	86
บทที่ 5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	92
สรุปผลการวิจัย	92
อภิปรายผลการวิจัย	93
ข้อเสนอแนะ	97
บรรณานุกรม	99
ภาคผนวก ก ตัวอย่างเครื่องมือวิจัย	107
ภาคผนวก ข ผลการหาคุณภาพเครื่องมือวิจัย	133
ภาคผนวก ค ผลของการวิเคราะห์เครื่องมือวิจัย	144
ภาคผนวก ง หนังสือขอความอนุเคราะห์	155
ประวัติผู้วิจัย	163

## สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	ความสัมพันธ์ระหว่างตัวชี้วัดกับสาระการเรียนรู้แกนกลาง ว 7.1 ที่กำหนดไว้ในหลักสูตร สถานศึกษาในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 .....	14
2	ความสัมพันธ์ระหว่างตัวชี้วัดกับสาระการเรียนรู้แกนกลาง ว 7.2 ที่กำหนดไว้ในหลักสูตร สถานศึกษาในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 .....	15
3	แสดงจำนวนและวุฒิทางการศึกษาของครู โรงเรียนบ้านหนองรุ่ย .....	58
4	ตารางแสดงกิจกรรม /โครงการที่สนับสนุนการพัฒนาผู้เรียน โรงเรียนบ้านหนองรุ่ย .....	59
5	ตารางแสดงแหล่งเรียนรู้ ภูมิปัญญาท้องถิ่นทั้งภายในและนอกโรงเรียน .....	61
6	กำหนดคุณลักษณะของข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ .....	72
7	ความสัมพันธ์ระหว่างจุดประสงค์การเรียนรู้ พฤติกรรม ความสามารถในการคิดวิเคราะห์และจำนวนข้อสอบ .....	75
8	รูปแบบการวิจัยก่อนมีการทดลอง .....	78
9	ประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหา ความรู้ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 .....	87
10	ดัชนีประสิทธิผลการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนวิทยาศาสตร์ โดยใช้วัฏจักร การสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 .....	87
11	การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนวิทยาศาสตร์ โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนและหลังเรียน .....	88
12	การเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน ที่เรียนวิทยาศาสตร์ โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิค ผังกราฟิกของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 .....	89
13	ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ โดยใช้วัฏจักร การสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 .....	89

## สารบัญตารางภาคผนวก

ตารางภาคผนวกที่	หน้า
1 ผลการประเมินค่าความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับ เทคนิคผังกราฟิกของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของผู้เชี่ยวชาญ 5 คนที่ .....	134
2 ผลการวิเคราะห์ความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิกของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของผู้เชี่ยวชาญ .....	137
3 ผลการวิเคราะห์ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (B) และค่าความเชื่อมั่น ( $r_{cc}$ ) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน .....	139
4 ผลการวิเคราะห์ความสอดคล้องระหว่างพฤติกรรมความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์กับข้อสอบของแบบทดสอบวัด ความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ วิชาวิทยาศาสตร์ โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิกของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของผู้เชี่ยวชาญ .....	140
5 ผลการวิเคราะห์ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่น (KR20) ของแบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ .....	141
6 ผลการวิเคราะห์ ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างนิยามศัพท์เฉพาะกับข้อคำถามในแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการเรียนรู้ .....	142
7 ประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้ที่ 7-14 .....	145
8 ผลของการวิเคราะห์ ค่าดัชนีประสิทธิผล .....	148
9 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิกของชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 .....	149
10 คะแนนความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้เทคนิคผังกราฟิกของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 .....	151



ตารางภาคผนวกที่

หน้า

- 11 ผลความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนวิทยาศาสตร์โดยใช้วัฏจักร  
การสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก ..... 153



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

## สารบัญแผนภาพ

แผนภาพที่		หน้า
1	วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (5E) .....	21
2	ผังความคิด .....	25
3	ผังมโนทัศน์ .....	25
4	เวนนไดอะแกรม .....	26
5	ทีชาร์ต .....	26
6	แผนภูมิวง .....	26
7	แผนภูมิแท่ง .....	27
8	ตารางเปรียบเทียบ .....	27
9	ผังเรียงลำดับ .....	27
10	ผังวัฏจักร .....	28
11	ผังเสนอปัญหาและการแก้ปัญหา .....	28
12	ผังก้างปลา .....	28
13	ผังใยแมงมุม .....	29
14	ผังการจำแนกประเภทของข้อมูล .....	29
15	กรอบแนวคิดในการวิจัย .....	67

# บทที่ 1

## บทนำ

### ภูมิหลัง

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับทุกคนทั้งในชีวิตประจำวันและการทำงานอาชีพต่าง ๆ ตลอดจนเทคโนโลยี เครื่องมือ เครื่องใช้ และผลผลิตต่าง ๆ ที่มนุษย์ได้ใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิตและการทำงานเหล่านี้ล้วนเป็นผลของความรู้วิทยาศาสตร์ ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่น ๆ วิทยาศาสตร์ช่วยให้มนุษย์ได้พัฒนาวิธีคิด ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ วิเคราะห์ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลที่หลากหลายและมีประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ (Knowledge - Based Society) ดังนั้นทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจในธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้น สามารถนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์ และมีคุณธรรม (สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา. 2551 : 1)

การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นการเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการ มีทักษะในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ โดยใช้กระบวนการในการสืบเสาะหาความรู้ และการแก้ปัญหาที่หลากหลาย ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมทุกขั้นตอน มีการทำกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติจริงอย่างหลากหลายเหมาะสมกับระดับชั้นและสำหรับคุณภาพที่ผู้เรียนจบชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีจุดเน้นสำคัญ คือ ความรู้ความเข้าใจ และความสามารถทางทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งการตระหนักถึงคุณค่าของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา. 2551 : 5)

จากผลการศึกษาและวิเคราะห์สภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนบ้านหนองรูแฉี่ (สมถวิลราษฎร์ศึกษา) ตามรายงานผลการทดสอบ O-NET พบว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สาระที่ 7 ดาราศาสตร์ และอวกาศ

มีค่าเฉลี่ยของคะแนนร้อยละ 22.22 (โรงเรียนบ้านหนองรุ้งฯ. 2557 : 11) ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ที่ต้องปรับปรุง อีกทั้งจากการรายงานการประเมินคุณภาพภายนอกรอบสาม (พ.ศ. 2554 - 2558) ระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน ได้รายงานผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในระดับชั้น ประถมศึกษาปีที่ 6 อยู่ในระดับคุณภาพที่ต้องปรับปรุงเร่งด่วน (สำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษาองค์การมหาชน. 2555 : 48) ซึ่งแสดงให้เห็นว่า การจัดการเรียนการสอนยังไม่บรรลุตามเกณฑ์ของโรงเรียน คือ ร้อยละ 60 (โรงเรียนบ้านหนองรุ้งฯ. 2557 : 6) และจากการสังเกต สอบถามคณะครู นักเรียน ในการจัดการเรียนการสอน วิชาวิทยาศาสตร์ ทำให้ทราบว่า การจัดการเรียนการสอนยังขาดเทคนิคและขั้นตอนการสอนที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ เข้าใจ และจดจำได้ง่าย ซึ่งมาตรฐานที่ต้องปรับปรุงการจัดการเรียนการสอนคือ มาตรฐาน ว 7.1 และ ว 7.2 ผู้วิจัยจึงได้ศึกษารูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญในการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์และให้นักเรียนเกิดความกระตือรือร้น กล้าคิด กล้าทำ กล้าแสดงออก แสวงหาความรู้ด้วยตนเอง

กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น เป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้หนึ่งที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญที่ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ตลอดเวลาให้โอกาสแก่ผู้เรียนได้ฝึกคิด ฝึกสังเกต ฝึกถาม ตอบ ฝึกการสื่อสาร ฝึกเชื่อมโยงบูรณาการ ฝึกบันทึก ฝึกนำเสนอ ฝึกวิเคราะห์ วิเคราะห์ ฝึกสร้างองค์ความรู้ โดยมีครูเป็นผู้กำกับควบคุมดำเนินการให้คำปรึกษาชี้แนะ ช่วยเหลือให้กำลังใจ เป็นผู้กระตุ้น ส่งเสริมให้ผู้เรียนคิดและเรียนรู้ด้วยตนเอง รวมทั้งร่วมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ การจัดการกระบวนการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) ขั้นสำรวจและค้นคว้า (Exploration) ขั้นตอนอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) และขั้นประเมินผล (Evaluation) ซึ่งเป็นการจัดการกระบวนการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาความคิดระดับสูง คือ ความคิด วิเคราะห์ ความคิดสร้างสรรค์ และการคิดแก้ปัญหา ที่เน้นให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ผ่านกระบวนการคิดและปฏิบัติ เชื่อมโยงสิ่งที่เรียนรู้เข้ากับประสบการณ์หรือความรู้เดิมเป็นองค์ความรู้หรือแนวคิดของผู้เรียนเอง (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2549 : 2)

การใช้เทคนิคผังกราฟิกเป็นการให้ผู้เรียนสามารถนำไปใช้ในการเรียนรู้เนื้อหาสาระต่าง ๆ จำนวนมาก เพื่อช่วยให้เกิดความเข้าใจในเนื้อหาสาระนั้น ๆ ได้ง่ายขึ้น เร็วขึ้น และจดจำได้นาน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในเนื้อหาสาระหรือข้อมูลต่าง ๆ ที่ผู้เรียนประมวลมานั้นอยู่ในลักษณะกระจัดกระจาย ผังกราฟิกเป็นเครื่องมือที่ช่วยให้ผู้เรียนจัดข้อมูลเหล่านั้นให้เป็น

ระเบียบอยู่ในรูปแบบที่อธิบายให้เข้าใจและจดจำได้ง่าย นอกจากนี้ใช้ในการประมวลความรู้หรือจัดความรู้ดังกล่าวแล้ว ในหลายกรณี que ผู้เรียนมีความคิดริเริ่มหรือสร้างสร้างความคิดขึ้น ผังกราฟิกยังเป็นเครื่องมือทางการคิดได้ดี เนื่องจากการสร้างความคิดซึ่งมีลักษณะเป็นนามธรรมอยู่ในสมอง จำเป็นต้องมีการแสดงออกมาให้เห็นเป็นรูปธรรม ผังกราฟิกเป็นรูปแบบของการแสดงออกของความคิดที่สามารถมองเห็นและอธิบายได้อย่างเป็นระบบชัดเจนและอย่างประหยัดเวลาด้วย (ทิสนา เขมมณี. 2557 : 388) นอกจากนี้การสังเคราะห์นวัตกรรมที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ผู้วิจัยพบว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Cycle) ยังเป็นการจัดการเรียนรู้ที่กำหนดให้ ผู้เรียนเป็นผู้สืบค้น แสวงหาความรู้ สร้างองค์ความรู้ด้วยตัวเอง ผ่านการคิดที่เป็นระบบ มีการคิดวิเคราะห์เกิดขึ้นในตัวผู้เรียนตลอดเวลาอย่างเป็นขั้นตอน โดยผู้สอนเป็นผู้กระตุ้นให้ผู้เรียนสนใจสืบเสาะหาความรู้ ผ่านกระบวนการฝึกฝนการคิดวิเคราะห์อย่างเป็นขั้นตอน แต่ในการจัดการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Cycle) ยังมีอุปสรรคในการที่ผู้สอนไม่สามารถรู้ได้ว่าผู้เรียนกำลังเกิดการคิดวิเคราะห์หรือไม่ แต่เมื่อนำเทคนิคผังกราฟิก (Graphic Organizer Technique) มาใช้เป็นเครื่องมือช่วยแสดงความคิดของผู้เรียนให้ออกมาเป็น รูปธรรมในลักษณะของแผนภาพ แสดงความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลด้วย ภาพ สัญลักษณ์ หรือคำสั้น ๆ และแสดงการใช้ข้อมูลสำคัญมาเชื่อมโยงกันในแบบต่าง ๆ ช่วยให้ผู้เรียนแสดงความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของผู้เรียน ผู้สอนสามารถตรวจสอบการพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของผู้เรียนได้ โดยมีการนำเทคนิคผังกราฟิก (Graphic Organizer Technique) มาร่วมในกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Cycle) ทำให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (ลักขณา อันทะปัญญา. 2556 : 4)

ด้วยเหตุผลดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยดำเนินการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์และความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิกเพื่อพัฒนาการจัดการเรียน การสอนให้มีประสิทธิภาพและบรรลุตามมาตรฐานและตัวชี้วัดที่หลักสูตรกำหนด อีกทั้งเป็นการพัฒนาความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนเพื่อให้เกิดทักษะการคิดต่อการนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

### คำถามการวิจัย

1. กิจกรรมการจัดการเรียนรู้ โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 70/70 หรือไม่ อย่างไร
2. ดัชนีประสิทธิผลการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียน โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิกเป็นอย่างไร
3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนหรือไม่อย่างไร
4. ความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนหรือไม่อย่างไร
5. ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิกเป็นอย่างไร

### วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนา กิจกรรมการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 70/70
2. เพื่อศึกษาดัชนีประสิทธิผลการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียน โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก ก่อนเรียนกับหลังเรียน
4. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิกก่อนเรียนกับหลังเรียน
5. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีต่อกิจกรรมจัดการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก

## สมมติฐานการวิจัย

1. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ปรากฏการณ์ของโลกและเทคโนโลยีอวกาศ โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
2. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ปรากฏการณ์ของโลกและเทคโนโลยีอวกาศ โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

## ขอบเขตการวิจัย

### 1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากรในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนในกลุ่มเครือข่ายที่ 15 อำเภอขามเฒ่า จังหวัดมหาสารคาม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา มหาสารคาม เขต 2 จำนวน 167 คน จาก 11 โรงเรียน จำนวน 11 ห้อง ที่มีความสามารถใกล้เคียงกันประกอบด้วย

1.1.1 โรงเรียนจตุคามประชาสรรค์ จำนวน 20 คน

1.1.2 โรงเรียนบ้านตาพวนสร้างแข่ง จำนวน 17 คน

1.1.3 โรงเรียนบ้านหนองบัวสันต จำนวน 20 คน

1.1.4 โรงเรียนบ้านหนองรูแซ่ จำนวน 17 คน

1.1.5 โรงเรียนบ้านหนองจิก จำนวน 7 คน

1.1.6 โรงเรียนบ้านหัวช้างโคกม่วง จำนวน 10 คน

1.1.7 โรงเรียนบ้านหนองแวง จำนวน 16 คน

1.1.8 โรงเรียนบ้านสว่าง จำนวน 8 คน

1.1.9 โรงเรียนบ้านโนนรัง จำนวน 27 คน

1.1.10 โรงเรียนบ้านหนองหนอง จำนวน 10 คน

1.1.11 โรงเรียนอนุบาลดงเมืองน้อย จำนวน 15 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านหนองรูแซ่ ตำบลหนองบัวสันต (สมถวิลราษฎร์ศึกษา) อำเภอขามเฒ่า จังหวัดมหาสารคาม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา มหาสารคาม เขต 2

จำนวน 17 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

## 2. ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา มีดังนี้

2.1 ตัวแปรอิสระ คือ กิจกรรมการจัดการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก

2.2 ตัวแปรตาม คือ

2.2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.2.2 ความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์

2.2.3 ความพึงพอใจต่อกิจกรรมการเรียนรู้

## 3. เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อหาสาระการเรียนรู้ สาระที่ 7 ดาราศาสตร์และอวกาศ ปรากฏการณ์ของโลกและเทคโนโลยีอวกาศ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง ปรากฏการณ์ของโลกและเทคโนโลยีอวกาศ มีสาระการเรียนรู้และจำนวนชั่วโมงที่สอน รวม 14 ชั่วโมง ดังนี้

3.1 เรื่อง ข้างขึ้น ข้างแรม เวลา 2 ชั่วโมง

3.2 เรื่อง ปฏิทินดวงจันทร์ เวลา 2 ชั่วโมง

3.3 เรื่อง เงามืด เงามัว เวลา 2 ชั่วโมง

3.4 เรื่อง สุริยุปราคา เวลา 2 ชั่วโมง

3.5 เรื่อง จันทรุปราคา เวลา 2 ชั่วโมง

3.6 เรื่อง ฤดูกาล เวลา 2 ชั่วโมง

3.7 เรื่อง เทคโนโลยีอวกาศ เวลา 2 ชั่วโมง

## 4. สถานที่ดำเนินการ

สถานที่ดำเนินการวิจัยคือ โรงเรียนบ้านหนองรูแ๊ะ (สมถวิลราษฎร์ศึกษา) ตำบลหนองบัวสันต อำเภอยางสีสุราช จังหวัดมหาสารคาม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา ประถมศึกษามหาสารคาม เขต 2



## 5. ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัยคือ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558

### นิยามศัพท์เฉพาะ

**เทคนิคผังกราฟิก** หมายถึง วิธีการนำเสนอข้อมูล ที่ได้จากการรวบรวมอย่างเป็นระบบ มีความเข้าใจง่าย กระชับ กะทัดรัดให้ออกมาในลักษณะของแผนภาพต่าง ๆ ที่มีความเป็นรูปธรรม ใช้ในการเชื่อมโยงความรู้ใหม่เข้ากับความรู้ที่มีอยู่เดิมให้กว้างขวางลึกซึ้งและซับซ้อนมากขึ้น ให้มีความเข้าใจง่ายและสามารถจดจำสิ่งที่เรียนรู้ได้นาน ในการวิจัยครั้งนี้ใช้ผังกราฟิกแบบผังมโนทัศน์ ผังใยแมงมุม ผังการจำแนกประเภทของข้อมูล

**วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้** หมายถึง เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญให้แสวงหาความรู้ด้วยตนเอง มีประสบการณ์ในการเรียนรู้ โดยใช้กระบวนการทางความคิดหาเหตุผลจนค้นพบความรู้ด้วยตนเอง มีครูเป็นผู้ชี้แนะ ตั้งคำถามกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความคิดและลงมือเสาะแสวงหาความรู้ หาวิธีการแก้ปัญหาได้ด้วยตนเอง ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ได้แก่

- 1) ขั้นตอนการสร้างความสนใจ (Engagement)
- 2) ขั้นตอนสำรวจและการค้นหา (Exploration)
- 3) ขั้นตอนอธิบายและการสรุป (Explanation)
- 4) ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) และ
- 5) ขั้นประเมิน (Evaluation)

**กิจกรรมการจัดการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก** หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้แสวงหาความรู้ การสร้างองค์ความรู้ โดยนำเทคนิคผังกราฟิกแบบผังความคิดมาใช้ในขั้นที่ 2 ขั้นสำรวจและค้นหา แทรกผังกราฟิกเพื่อการแจกแจงข้อมูล รวบรวมข้อมูล และจัดกระทำข้อมูล ขั้นที่ 3 ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป แทรกผังกราฟิกเพื่อวิเคราะห์ข้อมูล จัดกระทำข้อมูล และนำเสนอข้อมูล

**ประสิทธิภาพของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ( $E_1 / E_2$ )** หมายถึง คุณภาพด้านกระบวนการและผลลัพธ์ของแผนการจัดการเรียนรู้โดยพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์ โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิกของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 70/70

70 ตัวแรก ( $E_1$ ) หมายถึง ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทุกคนที่ได้ระหว่างเรียนจากชิ้นงานผังกราฟิก และการทำแบบทดสอบย่อยท้ายแผนการจัดการเรียนรู้ไม่น้อยกว่าร้อยละ 70

70 ตัวหลัง ( $E_2$ ) หมายถึง ร้อยละคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทุกคน ที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน ไม่น้อยกว่าร้อยละ 70

**ดัชนีประสิทธิผล** หมายถึง ค่าที่แสดงความก้าวหน้าทางการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิกของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

**ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน** หมายถึง คะแนนที่ได้จากการวัดผลการตอบแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ผู้วิจัยได้จัดทำขึ้นเป็นแบบทดสอบปรนัย ชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

**ความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์** หมายถึง คะแนนที่ได้จากการวัดความสามารถของนักเรียนในการแยกแยะข้อมูลเพื่อหาความสำคัญ ความสัมพันธ์ และหลักการโดยใช้แบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นโดยไม่เกี่ยวกับเนื้อหาสาระเรื่อง ปรากฏการณ์ของโลกและเทคโนโลยีอวกาศ มีองค์ประกอบ 3 ด้าน คือ วิเคราะห์ความสำคัญ วิเคราะห์ความสัมพันธ์ และวิเคราะห์หลักการ โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. ด้านการวิเคราะห์ความสำคัญ หมายถึง ความสามารถในการพิจารณา จำแนก แจกแจง แยกแยะส่วนประกอบต่าง ๆ ที่กำหนดให้วิเคราะห์ ซึ่งบ่งส่วนที่สำคัญที่สุด ลักษณะเฉพาะ องค์ประกอบที่สำคัญของข้อมูล เช่น สมบัติของสารเมื่ออยู่ในสถานะของแข็ง ของเหลว และแก๊ส

2. ด้านการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ หมายถึง ความสามารถในการค้นหา ความเกี่ยวข้องของส่วนสำคัญต่าง ๆ ของข้อมูลหรือสิ่งต่าง ๆ ว่ามีความสัมพันธ์กันอย่างไร เหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น ส่งผลอย่างไร หาสาเหตุที่แท้จริงของสิ่งที่เกิดขึ้น ตรวจสอบเปรียบเทียบ เชื่อมโยง ความสัมพันธ์ ในส่วนส่วนย่อย ๆ ระบุเหตุและผลของความสัมพันธ์ ระหว่าง องค์ประกอบหรือหลักการของข้อมูลนั้น ๆ เช่น การละลายต่างจากการหลอมเหลวอย่างไร

3. ด้านการวิเคราะห์หลักการ หมายถึง ความสามารถในการวิเคราะห์หาลักษณะ ความสัมพันธ์ของส่วนสำคัญนั้น สอดคล้องเกี่ยวข้องกันอย่างไร ใช้หลักการใด เช่น ผู้เรียนสามารถจัดกลุ่มสารที่กำหนดให้ได้กลุ่ม และใช้หลักเกณฑ์ใดในการจัดกลุ่ม

**ความพึงพอใจ** หมายถึง ความรู้สึกชอบ ให้ความสนใจใคร่รู้ของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิกของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 วัดโดยใช้แบบสอบถาม แบบมาตราส่วนประมาณค่า

(Rating Scale) 5 ระดับ ตามวิธีของ (Likert)

### ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย

1. ทำให้นักเรียนมีผลผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์สูงขึ้น
2. เป็นแนวทางสำหรับครูในการพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก
3. ใช้เป็นข้อมูลสารสนเทศในการพัฒนาการเรียนการสอนทางด้านวิทยาศาสตร์ของโรงเรียนหรือหน่วยงาน



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิกของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังต่อไปนี้

1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
  2. การจัดการเรียนรู้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้
  3. เทคนิคผังกราฟิก
  4. แผนการจัดการเรียนรู้
  5. การประสิทธิภาพและดัชนีประสิทธิผล
  6. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
  7. ความสามารถในการคิดวิเคราะห์
  8. ความพึงพอใจ
  9. บริบทโรงเรียนบ้านหนองรูแซ่
  10. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
  11. กรอบแนวคิดในการวิจัย
- โดยแต่ละหัวข้อ มีรายละเอียดที่สำคัญ ดังต่อไปนี้

### หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

#### 1. ความสำคัญของวิทยาศาสตร์

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคตเพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับทุกคนทั้งในชีวิตประจำวันและการทำงานอาชีพต่าง ๆ ตลอดจนเทคโนโลยี เครื่องมือ เครื่องใช้และผลผลิตต่าง ๆ ที่มนุษย์ได้ใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิตและการทำงานเหล่านี้ล้วนเป็นผลของความรู้วิทยาศาสตร์ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่น ๆ

วิทยาศาสตร์ช่วยให้มนุษย์ ได้พัฒนาวิธีคิดทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผลคิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ วิเคราะห์ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูล ที่หลากหลายและมีประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ (Knowledge-Based Society) ดังนั้นทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจในธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้น สามารถนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผลสร้างสรรค์ และมีคุณธรรม

## 2. ธรรมชาติและลักษณะเฉพาะของวิทยาศาสตร์

ความรู้ทางวิทยาศาสตร์นั้น ได้มาด้วยความพยายามของมนุษย์ที่ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Process) ในการสืบเสาะหาความรู้ (Scientific Inquiry) การแก้ปัญหาโดยผ่านการสังเกต การตรวจสอบ (Investigation) การค้นคว้าอย่างเป็นระบบ และการสืบค้นข้อมูล ทำให้เกิดองค์ความรู้ใหม่ เพิ่มพูนตลอดเวลาและมีการถ่ายทอดต่อเนื่องกัน เป็นความรู้ที่สามารถอธิบายและตรวจสอบได้และเป็นความรู้ที่อาจเปลี่ยนแปลงได้ อย่างไรก็ตามการศึกษาค้นคว้าและการใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ตลอดจนการนำความรู้ไปใช้ในการพัฒนาเทคโนโลยีต้องอยู่ภายใต้ขอบเขตของคุณธรรม จริยธรรม เป็นที่ยอมรับ ของสังคมและเป็นการรักษาสิ่งแวดล้อมที่ยั่งยืน

## 3. เป้าหมายการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ กำหนดให้ผู้เรียนเข้าใจหลักการทฤษฎีที่เป็นพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ เข้าใจขอบเขตธรรมชาติและข้อจำกัดของวิทยาศาสตร์ มีทักษะที่สำคัญในการค้นคว้าและการคิดค้นทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีพัฒนากระบวนการคิดและจินตนาการความสามารถในการแก้ปัญหาและการจัดการ ทักษะในการสื่อสาร ความสามารถในการตัดสินใจ ตระหนักถึงความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีวัฒนธรรม และสภาพแวดล้อมในเชิงที่มีอิทธิพลและผลกระทบซึ่งกันและกัน นำความรู้ความเข้าใจในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อสังคมและการดำเนินชีวิต มีจิตวิทยาศาสตร์ มีคุณธรรม และค่านิยมในการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในทางสร้างสรรค์

#### 4. สาระและมาตรฐานการเรียนรู้

สาระและมาตรฐานการเรียนรู้ตามโครงสร้างในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มี 8 สาระ ดังต่อไปนี้

สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต

มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ การใช้เทคโนโลยีชีวภาพที่มีผลกระทบต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิต วิทยาศาสตร์ สื่อสาร สิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

มาตรฐาน ว 2.1 เข้าใจสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมกับสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 2.2 เข้าใจความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ การใช้ทรัพยากรธรรมชาติในระดับท้องถิ่น ประเทศ และโลก นำความรู้ไปใช้ในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ในท้องถิ่นอย่างยั่งยืน

สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร

มาตรฐาน ว 3.1 เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ นำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 3.2 เข้าใจหลักการและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร การเกิดสารละลาย การเกิดปฏิกิริยา มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

#### สาระที่ 4 แรงและการเคลื่อนที่

มาตรฐาน ว 4.1 เข้าใจธรรมชาติของแรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงโน้มถ่วง และแรงนิวเคลียร์ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างถูกต้องและมีคุณธรรม

มาตรฐาน ว 4.2 เข้าใจลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ของวัตถุในธรรมชาติ มีกระบวนการ สืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

#### สาระที่ 5 พลังงาน

มาตรฐาน ว 5.1 เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อมมีกระบวนการ การสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

#### สาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก

มาตรฐาน ว 6.1 เข้าใจกระบวนการต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นบนผิวโลกและภายในโลก ความสัมพันธ์ของกระบวนการต่าง ๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ภูมิประเทศ และลักษณะของโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

#### สาระที่ 7 ดาราศาสตร์และอวกาศ

มาตรฐาน ว 7.1 เข้าใจวิวัฒนาการของระบบสุริยะ กาแล็กซีและเอกภพ การปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะและผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ การสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 7.2 เข้าใจความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศที่นำมาใช้ในการสำรวจอวกาศและทรัพยากรธรรมชาติ ด้านการเกษตรและการสื่อสาร มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างมีคุณธรรมต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม

#### สาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายใต้อข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่

ในช่วงเวลานั้น ๆ เข้าใจว่า วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม มีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

สำหรับสาระที่ผู้วิจัยใช้ทำการศึกษา ได้แก่สาระที่ 7 ดาราศาสตร์และอวกาศ ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งผู้วิจัยได้วิเคราะห์จากหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ดังต่อไปนี้

### 5. สาระที่ 7 : ดาราศาสตร์และอวกาศ

มาตรฐาน ว 7.1 : เข้าใจวิวัฒนาการของระบบสุริยะและกาแล็กซี ปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะและผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

**ตารางที่ 1** ความสัมพันธ์ระหว่าง ตัวชี้วัดกับสาระการเรียนรู้แกนกลาง ว 7.1 ที่กำหนดไว้ในหลักสูตรสถานศึกษาในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

มาตรฐาน	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ว 7.1 ป.6/1	1. สร้างแบบจำลองและอธิบายการเกิดฤดู ข้างขึ้นข้างแรม สุริยุปราคา จันทรุปราคา และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์	1. การที่โลกโคจรรอบดวงอาทิตย์ในเวลา 1 ปี ในลักษณะที่แกนโลกเอียงกับแนวตั้งฉากของระนาบทางโคจร ทำให้บริเวณส่วนต่างๆ ของโลกรับพลังงานจากดวงอาทิตย์แตกต่างกัน เป็นผลให้เกิดฤดูต่างๆ
ว 7.1 ป.6/2		2. ดวงจันทร์ไม่มีแสงสว่างในตัวเอง แสงสว่างที่เห็นเกิดจากแสงอาทิตย์ตกกระทบดวงจันทร์แล้วสะท้อนมายังโลก การที่ดวงจันทร์โคจรรอบโลกขณะที่โลกโคจรรอบดวงอาทิตย์ ดวงจันทร์จึงเปลี่ยนตำแหน่งไปทำให้มองเห็นแสงสะท้อนจากดวงจันทร์แตกต่างกันในแต่ละคืนซึ่งเรียกว่าข้างขึ้น ข้างแรม และนำมาใช้จัดปฏิทินในระบบจันทรคติ



มาตรฐาน	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ว 7.1 ป.6/3		3. การที่โลก ดวงจันทร์ ดวงอาทิตย์อยู่ในแนวเส้นตรงเดียวกันทำให้ดวงจันทร์บังดวงอาทิตย์เรียกว่า เกิดสุริยุปราคา และเมื่อดวงจันทร์เคลื่อนที่เข้าไปอยู่ในเงาของโลก เรียกว่า เกิดจันทรุปราคา

มาตรฐาน ว 7.2 : เข้าใจความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศที่นำมาใช้ในการสำรวจอวกาศและทรัพยากรธรรมชาติ ด้านการเกษตรและการสื่อสาร สิ่งการเรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างมีคุณธรรมต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อมโดยสามารถแสดง เป็นตารางความสัมพันธ์ระหว่างตัวชี้วัดกับสาระการเรียนรู้แกนกลางที่กำหนดไว้ในหลักสูตรสถานศึกษาในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ได้ดังต่อไปนี้

**ตารางที่ 2** ความสัมพันธ์ระหว่างตัวชี้วัดกับสาระการเรียนรู้แกนกลาง ว 7.2 ที่กำหนดไว้ในหลักสูตรสถานศึกษาในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

มาตรฐาน	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ว 7.2 ป.6/1	1. สืบค้นอภิปราย ความก้าวหน้า และ ประโยชน์ของ เทคโนโลยีอวกาศ	1. ความก้าวหน้าของจรวด ดาวเทียม และยานอวกาศ
ว 7.2 ป.6/2		2. ความก้าวหน้าของเทคโนโลยีอวกาศ ได้นำมาใช้ในการสำรวจข้อมูลของวัตถุท้องฟ้า ทำให้ได้เรียนรู้เกี่ยวกับระบบสุริยะทั้งในและนอกระบบสุริยะเพิ่ม ขึ้นอีกมากมายและยังมีประโยชน์ในการพัฒนาเทคโนโลยีในการสำรวจทรัพยากรธรรมชาติ การสื่อสาร การสำรวจสภาพอวกาศ ด้านการแพทย์ และด้านอื่น ๆ อีกมากมาย

## 6. คุณภาพของผู้เรียนวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

เมื่อผู้เรียนเรียนรู้วิชากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ จบชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 นักเรียนสามารถ

- 6.1 เข้าใจโครงสร้างและการทำงานของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิต และความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตที่หลากหลายในสิ่งแวดล้อมที่แตกต่างกัน
- 6.2 เข้าใจสมบัติและการจำแนกของกลุ่มวัสดุ สถานะของสาร สมบัติของสารและการทำให้สารเกิดการเปลี่ยนแปลง สารในชีวิตประจำวัน การแยกสารอย่างง่าย
- 6.3 เข้าใจผลที่เกิดจากการออกแรงกระทำวัตถุ ความดัน หลักการเบื้องต้นของแรงลอยตัว สมบัติและปรากฏการณ์เบื้องต้นของแสง เสียง และวงจรไฟฟ้า
- 6.4 เข้าใจลักษณะ องค์ประกอบ สมบัติของผิวโลก และบรรยากาศ ความสัมพันธ์ของสิ่งของดวงอาทิตย์ โลก และดวงจันทร์ และดวงจันทร์ที่มีผลต่อการเกิดปรากฏการณ์ธรรมชาติ
- 6.5 ตั้งคำถามเกี่ยวกับสิ่งที่จะรู้ การคาดคะเนคำตอบหลายแนวทาง วางแผนสำรวจ ตรวจสอบโดยใช้เครื่องมืออุปกรณ์ วิเคราะห์ข้อมูล และการสื่อสารความรู้ จากผลการสำรวจตรวจสอบ
- 6.6 ใช้ความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการดำรงชีวิต และการศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม ทำโครงการหรือชิ้นงานตามที่กำหนดให้หรือตามความสนใจ
- 6.7 แสดงถึงความสนใจ มุ่งมั่น รับผิดชอบ รอบคอบ และซื่อสัตย์ในการสืบเสาะหาความรู้
- 6.8 ตระหนักในคุณค่าของความรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี แสดงความชื่นชม ยกย่องและเคารพสิทธิในผลงานของผู้คิดค้น
- 6.9 แสดงถึงความซาบซึ้ง ห่วงใย แสดงพฤติกรรมเกี่ยวกับการใช้ การดูแลรักษาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างรู้คุณค่า
- 6.10 ทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์ แสดงความคิดเห็นของตนเองและยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น (สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา. 2551 : 5 – 6)

## 7. แนวการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

การจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ควรจัดการเรียนรู้โดยให้ผู้เรียนมีความสำคัญที่สุดตามที่พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 มาตรา 23 วรรค 2 ได้กำหนดไว้ในเรื่องของการให้ความสำคัญของการบูรณาการความรู้ คุณธรรม กระบวนการเรียนรู้ตามความเหมาะสมของระดับการศึกษา และในมาตรา 24 ได้เน้นในเรื่องของการจัดกระบวนการเรียนรู้ โดยระบุให้สถานศึกษาและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องดำเนินการในเรื่องที่เกี่ยวข้องกับการจัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของผู้เรียน โดยคำนึงถึงความแตกต่างบุคคล ฝึกทักษะ กระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์ และการประยุกต์ความรู้มาใช้เพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหาจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกการปฏิบัติ ให้ทำได้ คิดเป็น ทำเป็น รักการอ่าน และเกิดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง จัดการเรียนการสอนโดยผสมผสานสาระความรู้ในด้านต่าง ๆ อย่างได้สัดส่วนสมดุลกัน รวมทั้งปลูกฝังคุณธรรม ค่านิยมที่ดีและคุณลักษณะที่พึงประสงค์ไว้จัดบรรยากาศการเรียนรู้ให้เอื้อต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนและจัดการเรียนรู้ให้เกิดขึ้นได้ตลอดเวลา และทุกสถานที่ นอกจากนี้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนควรให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมทุกขั้นตอน เน้นกระบวนการที่ผู้เรียนเป็นผู้คิด ลงมือปฏิบัติศึกษาค้นคว้าอย่างมีระบบ ด้วยกิจกรรมที่หลากหลาย ปลูกจิตสำนึกให้ผู้เรียนมีเจตคติทางวิทยาศาสตร์มีความสนใจใฝ่รู้ ซื่อสัตย์ อดทน มุ่งมั่น ขอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น มีความคิดสร้างสรรค์ กระตือรือร้นและยอมรับด้วยเหตุผล (สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา, 2545 : 142 – 143)

### การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้

#### 1. ความหมายของการจัดการเรียนรู้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้

มีนักการศึกษาและนักวิชาการได้ให้ความหมายของการจัดการเรียนรู้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ไว้ดังนี้

ชาติรี เกศธรรม (2545 : 36) ได้ให้ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ไว้ว่า เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ฝึกให้นักเรียนได้รู้จักค้นคว้าหาความรู้โดยใช้กระบวนการทางความคิดหาเหตุผล ทำให้ค้นพบความรู้หรือแนวทางแก้ปัญหาที่ถูกต้องด้วยตัวเอง โดยผู้สอนตั้งคำถามกระตุ้นให้นักเรียนใช้ความคิดหาวิธีการแก้ปัญหาได้เอง สามารถนำการแก้ปัญหาไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้

พิมพัน เคชะคุปต์ (2545 : 69 -70) ได้ให้ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ไว้ว่า เป็นการจัดการเรียนรู้ให้นักเรียนค้นหาความรู้โดยใช้กระบวนการทางความคิด เป็นวิธีการสอนหนึ่งที่สำคัญต่อการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และสอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในปัจจุบันที่เน้นทั้งความรู้และกระบวนการสร้างความรู้ให้นักเรียนสร้างความรู้ด้วยตนเอง โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ครูเป็นเพียงผู้แนะนำ ผู้อำนวยการอำนวยความสะดวก เพื่อให้ให้นักเรียนบรรลุเป้าหมาย

สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ (2545 : 136) ได้ให้ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ไว้ว่า เป็นการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้คือกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาด้วยวิธีการฝึกให้ผู้เรียนรู้จักศึกษาค้นคว้าหาความรู้โดยผู้สอนตั้งคำถามกระตุ้นให้ผู้เรียนใช้กระบวนการทางความคิดหาเหตุผลจนค้นพบความรู้หรือแนวทางในการแก้ไขปัญหาที่ถูกต้องด้วยตนเอง สรุปเป็นหลักการกฎเกณฑ์หรือวิธีการในการแก้ปัญหาและสามารถนำไปประยุกต์ใช้ประโยชน์ในการควบคุมปรับปรุงเปลี่ยนแปลงหรือสร้างสรรค์สิ่งแวดลอมในสภาพการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างกว้างขวาง

สุรางค์ ไคว์ตระกูล (2550 : 212-213) ได้ให้ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ไว้ว่า เป็นการเรียนรู้โดยการค้นพบผู้สอนเป็นผู้จัดสิ่งแวดล้อมให้ข้อมูลต่าง ๆ เกี่ยวกับสิ่งที่จะให้นักเรียนเรียนรู้ และวัตถุประสงค์ของบทเรียนพร้อมด้วยคำถามโดยตั้งความหวังว่านักเรียนจะเป็นผู้ค้นพบคำตอบด้วยตนเอง ส่วนการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้มีวัตถุประสงค์ที่จะฝึกนักเรียนให้เป็นผู้ที่สามารถกำหนดปัญหา จากข้อมูลที่มีอยู่และใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์รวบรวม วิเคราะห์ข้อมูล เพื่อค้นหาคำตอบด้วยตนเอง

เสาวลักษณ์ กัณนิชม (2554 : 17) ได้ให้ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ว่า เป็นการจัดการเรียนรู้อการสอนที่เน้นผู้เรียนให้แสวงหาความรู้ด้วยตนเอง มีประสบการณ์ในการเรียนรู้ โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และกระบวนการทางความคิดค้นพบความรู้หรือแนวทางการแก้ปัญหาได้เอง และสามารถนำมาใช้ในชีวิตประจำวันได้ ส่วนครูเป็นเพียงผู้อำนวยการอำนวยความสะดวก

ทิสนา แคมมณี (2557 : 141) ได้ให้ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ไว้ว่า โดยผู้สอนกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดคำถาม เกิดความคิด และลงมือแสวงหาความรู้ เพื่อนำมาประมวลหาคำตอบหรือข้อสรุปด้วยตนเอง โดยที่ผู้สอนช่วยอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ในด้านต่าง ๆ ให้แก่ผู้เรียน เช่น ในด้านการสืบค้นหาแหล่งความรู้

การศึกษาข้อมูล การวิเคราะห์ การสรุปข้อมูล การอภิปรายโต้แย้งทางวิชาการ และการทำงานร่วมกับผู้อื่น เป็นต้น

ความหมายของการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์สามารถสรุปได้ว่าเป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ให้แสวงหาความรู้ด้วยตนเอง มีประสบการณ์ในการเรียนรู้ โดยใช้กระบวนการทางความคิดหาเหตุผลจนค้นพบความรู้ด้วยตนเอง มีครูเป็นผู้ชี้แนะ ตั้งคำถามกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความคิดและลงมือเสาะหาความรู้หาวิธีการแก้ปัญหาได้ด้วยตนเอง

## 2. ความสำคัญของการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้

การจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้เน้นความสำคัญที่ผู้เรียนมากโดยเฉพาะความสามารถในการศึกษาค้นคว้าของผู้เรียน การเรียนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ได้รับความนิยมนำมาใช้ในการจัดการเรียนรู้ทุกวิชา และทุกระดับชั้น การศึกษา เพราะเป็นวิธีการที่ช่วยให้ผู้เรียนและผู้สอนสามารถติดตามความรู้ซึ่งขยายตัวอย่างกว้างขวางกับสถานการณ์สังคมที่ผันผวนอย่างรวดเร็วได้ทันต่อเหตุการณ์ (ไพฑูริย์ สุขศรีงาม, 2547 : 10) และการเรียนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ นักเรียนจะได้รับการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Process Skills) เช่น การสังเกต การวัด การรวบรวมข้อมูลและจัดกระทำกับข้อมูล การลงความเห็น การคาดคะเน การตั้งสมมติฐาน การออกแบบการทดลอง การสร้างและแบบทดสอบโมเดล (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2551 : 14)

## 3. ลำดับขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้วัฏจักรสืบเสาะหาความรู้

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546 : 219 -220)

กล่าวว่าขั้นตอนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ประกอบด้วยขั้นตอนที่สำคัญ 5 ขั้นตอนดังนี้

3.1 ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) เป็นขั้นการนำเข้าสู่บทเรียนหรือเรื่องที่สนใจซึ่งอาจเกิดขึ้นเองจากความสงสัย หรือเริ่มจากความสนใจของนักเรียนเองหรือเกิดจากการอภิปรายในกลุ่ม เรื่องที่น่าสนใจอาจมาจากเหตุการณ์ที่กำลังเกิดขึ้นอยู่ในช่วงเวลานั้น หรือเป็นเรื่องที่เชื่อมโยงกับความรู้เดิมที่เพิ่งเรียนรู้ออกมาแล้ว เป็นตัวกระตุ้นให้นักเรียนสร้างคำถาม กำหนดประเด็นที่จะศึกษา ถ้ายังไม่มีประเด็นใดน่าสนใจ ผู้สอนอาจให้ศึกษาจากสื่อต่าง ๆ หรือเป็นผู้กระตุ้นด้วยการเสนอประเด็นขึ้นมาแต่ไม่ควรบังคับให้นักเรียนยอมรับประเด็นหรือคำถามที่ผู้สอนกำลังสนใจเป็นเรื่องที่จะใช้ศึกษา เมื่อมีคำถามที่น่าสนใจ และนักเรียนส่วนใหญ่ยอมรับ

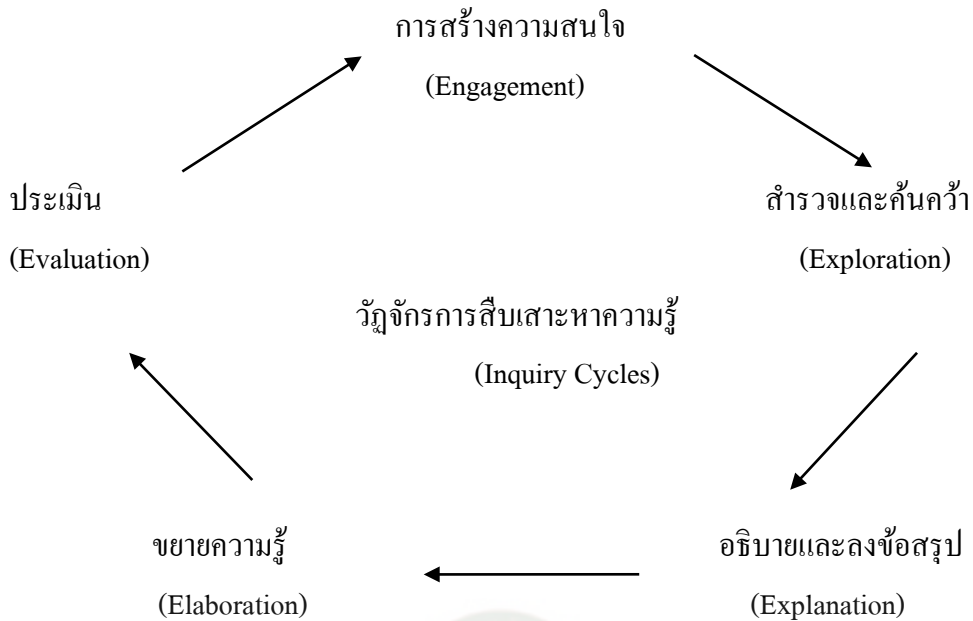
ให้เป็นประเด็นปัญหาที่ต้องการศึกษาจึงร่วมกันกำหนดขอบเขต และแจกแจงรายละเอียดของ เรื่องที่จะศึกษาให้มีความชัดเจนยิ่งขึ้นอาจารย์รวมทั้งการรวบรวมความรู้ประสบการณ์เดิม หรือ ความรู้จากแหล่งต่าง ๆ ที่จะช่วยให้นำไปสู่ความเข้าใจเรื่องหรือประเด็นที่จะศึกษามากขึ้น และมีแนวทางที่ใช้ในการสำรวจตรวจสอบอย่างหลากหลาย

3.2 ขั้นสำรวจ และค้นหา (Exploration) เป็นขั้นที่นักเรียนวางแผนกำหนดแนวทางการสำรวจตรวจสอบ ตั้งสมมติฐาน กำหนดทางเลือกที่เป็นไปได้ ลงมือปฏิบัติเพื่อเก็บ รวบรวมข้อมูลข้อสนเทศ หรือปรากฏการณ์ต่าง ๆ วิธีการตรวจสอบอาจทำได้หลายวิธี เช่น ทำการทดลอง ทำกิจกรรมภาคสนาม การใช้คอมพิวเตอร์เพื่อช่วยสร้างสถานการณ์จำลอง (Simulation) การศึกษาหาข้อมูลจากเอกสารอ้างอิงหรือจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ เพื่อให้ได้มาซึ่ง ข้อมูลอย่างเพียงพอที่จะใช้ในขั้นต่อไป

3.3 ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) เป็นขั้นที่นักเรียนวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้ จากการสำรวจตรวจสอบเพื่อแปลผล สรุปผล และนำเสนอผลที่ได้ในรูปแบบต่าง ๆ เช่น บรรยายสรุปสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ หรือวาดรูป สร้างตาราง ฯลฯ การค้นพบในขั้นนี้ อาจเป็นไปได้หลายทาง เช่น สนับสนุนสมมติฐานที่ตั้งไว้ ได้แย้งกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ หรือไม่ เกี่ยวข้องกับประเด็นที่ได้กำหนดไว้ แต่ไม่ว่าจะเป็นในลักษณะใดก็สามารถสร้างความรู้และ ช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้

3.4 ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) เป็นการนำความรู้ที่สร้างขึ้นไปเชื่อมโยงกับ ความรู้เดิมหรือแนวคิดที่ได้ค้นคว้าเพิ่มเติม หรือนำแบบจำลองหรือข้อสรุปที่ได้ไปใช้อธิบาย สถานการณ์หรือเหตุการณ์อื่น ถ้าใช้อธิบายเรื่องต่าง ๆ ได้มากก็แสดงว่าข้อจำกัดน้อย ซึ่งก็จะช่วย ให้เชื่อมโยงกับเรื่องต่าง ๆ และทำให้เกิดความรู้กว้างขวางขึ้น

3.5 ขั้นประเมิน (Evaluation) เป็นการประเมินการเรียนรู้ด้วยกระบวนการต่าง ๆ ว่านักเรียนมีความรู้อะไรบ้าง อย่างไรและมากน้อยเพียงใด จากขั้นนี้จะนำไปสู่การนำความรู้ไป ประยุกต์ใช้ในเรื่องอื่น ๆ



แผนภาพที่ 1 วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (5E)

(ที่มา : สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี .2546 : 221)

#### 4. ข้อดีของการจัดการเรียนรู้วัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ (5E)

สำนักนิเทศและพัฒนามาตรฐานการศึกษา (2545 : 38) ได้กล่าวว่า ผู้เรียนได้เรียนรู้พัฒนาความคิดอย่างเต็มที่ มีการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง มีการเรียนรู้จากการกระทำ สามารถจัดระบบความคิดได้เป็นอย่างดี ทำให้ความรู้ ความสามารถในการถ่ายโยงการเรียนรู้ได้ และเจตคติที่ดีต่อการเรียนการจัดการเรียนรู้

#### 5. ข้อจำกัดของการจัดการเรียนรู้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (5E)

สำนักนิเทศและพัฒนามาตรฐานการศึกษา (2545 : 38) ได้กล่าวว่า ในการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ใช้เวลามากในการจัดการเรียนรู้แต่ละครั้ง ถ้าครูสร้างสถานการณ์ไม่น่าพอใจจะทำให้นักเรียนเกิดความเบื่อหน่าย นักเรียนที่สติปัญญาต่ำ เนื้อหาวิชาค่อนข้างยาก ผู้เรียนอาจจะไม่สามารถศึกษาหาความรู้ด้วยตนเองได้ นอกจากนี้ถ้าใช้วิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ อาจทำให้ความสนใจของผู้เรียนในการศึกษาค้นคว้าทดลองลดลงได้

สรุปว่างานวิจัยนี้ได้จัดการเรียนรู้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (5E) ดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองซึ่งมี 5 ขั้นตอน ดังนี้



- 1) ขั้นตอนการสร้างความสนใจ (Engagement) 2) ขั้นตอนการสำรวจและการค้นคว้า (Exploration)
- 3) ขั้นตอนอธิบายและการสรุป (Explanation) 4) ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) และ
- 5) ขั้นประเมิน (Evaluation)

## เทคนิคผังกราฟิก

เทคนิคผังกราฟิกพัฒนาต่อเนื่องมาจากการจัดโครงสร้างความคิดล่วงหน้าตามทฤษฎีการเรียนรู้ที่มีความหมายของ (Ausubel, 1968) โดยเริ่มตั้งแต่ปี 1968 ออซูเบลได้เสนอรูปแบบสำหรับการอ่านทำความเข้าใจจากตำรา โดยใช้การจัดเนื้อหาสาระก่อนเรียนเป็นเครื่องมือช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาในตำรา หลังจากนั้นก็มีแผนภาพในรูปแบบต่าง ๆ ปรากฏขึ้นมามากกว่า 20 ชนิด รวมทั้งโครงสร้างภาพรวมที่นำมาใช้กับบทความที่มีความยาวมาก ๆ และมีความยากขึ้น โดยมีการจัดทำเป็นตัวแทนความรู้ในรูปแบบของไดอะแกรม ต่อมาให้นักการศึกษาได้เปลี่ยนชื่อจากการเรียกชื่อจากโครงสร้างภาพรวมมาเป็นผังกราฟิก ในปัจจุบันมีนักการศึกษาให้ความสนใจและนำผังกราฟิกมาใช้เป็นเทคนิคการสอนในวิชาต่าง ๆ มากขึ้นเป็นลำดับ

### 1. ความหมายของเทคนิคผังกราฟิก

มีนักวิชาการและนักการศึกษาหลายท่าน ได้ให้ความหมายของเทคนิคผังกราฟิกไว้ดังนี้

Clarke (1991 : 37-38) กล่าวถึงผังกราฟิกไว้ว่า ผังกราฟิกเป็นแบบของความคิดที่ผู้สอนหรือผู้เรียนหรือทั้งผู้สอนและผู้เรียนสร้างขึ้นเพื่อแสดงความคิดความเข้าใจออกมาเป็นรูปธรรม ว่าผู้เรียนกำลังคิดอะไรจากการอ่านเนื้อหาวิชา

Doug and Melissa (1999 : 1) กล่าวถึงผังกราฟิกไว้ว่า ผังกราฟิกเป็นเครื่องมือที่มีคุณค่าสำหรับใช้ในการเรียนการสอน เพราะสามารถประยุกต์ใช้ได้โดยไม่สิ้นสุดแบบต่าง ๆ ของผังกราฟิกแสดงให้เห็นถึงการจัดลำดับกระบวนการคิดของผู้เรียนได้อย่างสมบูรณ์เป็นกลวิธีที่ใช้ในการทำความเข้าใจสิ่งที่เรียนให้ชัดเจนยิ่งขึ้น

พิมพ์น เดชะคุปต์ (2545 : 129) กล่าวถึงผังกราฟิกไว้ว่า ผังกราฟิก คือ แบบของการสื่อสาร เพื่อให้นำเสนอข้อมูลที่ได้จากการรวบรวมอย่างเป็นระบบ มีความเข้าใจง่าย กระชับ กระทัดรัด ผังกราฟิกนั้น ได้มาจากการนำข้อมูลดิบ หรือความรู้จากแหล่งต่าง ๆ มาทำการจัดกระทำข้อมูล ในการจัดกระทำข้อมูลต้องใช้ทักษะการคิด เช่น การสังเกตการเปรียบเทียบการ



แยกแยะ การจัดประเภท การเรียงลำดับ การใช้ตัวเลข เช่น ค่าความถี่ ค่าเฉลี่ย การสรุปจากนั้น จึงมีการเลือกแบบผังกราฟิก เพื่อนำเสนอข้อมูลที่จัดกระทำแล้วตามเป้าหมายหรือวัตถุประสงค์ ที่ผู้นำเสนอต้องการ

ศรีจรรยา บุญเลิศ (2545 : 18-19) กล่าวถึงผังกราฟิกไว้ว่า ผังกราฟิก หมายถึง แบบของการสื่อสาร โดยสื่อสารออกมาในลักษณะของรูปภาพ กราฟ ไออะแกรม ซึ่งข้อมูลที่จะ นำเสนอนั้น ได้ถูกจัดกระทำด้วยวิธีการต่าง ๆ ที่ต้องผ่านกระบวนการคิดขั้นสูงมาแล้ว ซึ่งผังกราฟิกนั้นเป็นสิ่งที่แสดงความคิดที่เป็นนามธรรมให้ออกมาเป็นภาพหรือ ไออะแกรม ช่วยทำให้เกิดความเข้าใจง่ายขึ้น เร็วขึ้น และจดจำในสิ่งที่เรียนรู้ได้นาน และการเลือกแบบ ผังกราฟิกเพื่อให้นำเสนอข้อมูลนั้นเลือกให้เหมาะสมกับวัตถุประสงค์ที่ผู้นำเสนอต้องการ

ทิสนา แคมมณี (2557 : 388) กล่าวถึงผังกราฟิกไว้ว่า ผังกราฟิกเป็นแผนผังทาง ความคิด ซึ่งประกอบไปด้วยความคิดหรือข้อมูลสำคัญ ๆ ที่เชื่อมโยงกันอยู่ในรูปแบบต่าง ๆ ซึ่งทำให้เห็น โครงสร้างของความรู้หรือเนื้อหาสาระนั้น ๆ เป็นเทคนิคที่ผู้เรียนสามารถนำไปใช้ ในการเรียนรู้เนื้อหาสาระต่าง ๆ จำนวนมาก เพื่อช่วยให้เกิดความเข้าใจในเนื้อหาสาระนั้นได้ ง่ายขึ้น เร็วขึ้นและจดจำได้นาน

จากความหมายของผังกราฟิกที่นักการศึกษาหลายท่านได้อธิบายไว้ สรุปได้ว่า ผังกราฟิกหมายถึง วิธีการนำเสนอข้อมูล ที่ได้จากการรวบรวมอย่างเป็นระบบ มีความเข้าใจง่าย กระชับ กะทัดรัดให้ออกมาในลักษณะของแผนภาพต่าง ๆ ที่มีความเป็นรูปธรรม ใช้ในการ เชื่อมโยงความรู้ใหม่เข้ากับความรู้ที่มีอยู่เดิมให้กว้างขวางลึกซึ้งและซับซ้อนมากขึ้นให้มีความ เข้าใจง่ายและสามารถจดจำสิ่งที่เรียนรู้ได้นาน

## 2. รูปแบบของผังกราฟิก

นักการศึกษาหลายท่านได้เสนอแบบต่าง ๆ ของผังกราฟิกดังนี้

Kagan (1998 : 3-4 ) ได้เสนอผังกราฟิกแบบต่าง ๆ ดังนี้

1. ผังกราฟิกที่มีวัตถุประสงค์ของการนำเสนอข้อมูลที่เป็นมโนทัศน์ เช่น

1.1 ผังความคิด (Mind map)

1.2 ผังมโนทัศน์ (Concept map)

2. ผังกราฟิกที่มีวัตถุประสงค์ของการนำเสนอข้อมูลที่เป็น

การเปรียบเทียบเช่น

2.1 เวนน์ไออะแกรม (Venn diagram)

2.2 ทีชาร์ท (T-chart)

3. ผังกราฟิกที่มีวัตถุประสงค์ของการนำเสนอข้อมูลที่เป็นเหตุเป็นผล เช่น ผังก้างปลา (Fish bone)

4. ผังกราฟิกที่มีวัตถุประสงค์ของการนำเสนอข้อมูลที่เป็นการเรียงลำดับเหตุการณ์ หรือขั้นตอน เช่น

4.1 ผังเรียงลำดับ (Chain)

4.2 ผังวัฏจักร (Cyclical map)

Doug and Melissa (1999) ได้เสนอผังกราฟิกแบบต่าง ๆ ดังนี้

1. ผังกราฟิกที่มีวัตถุประสงค์ของการนำเสนอข้อมูลที่เป็นเหตุเป็นผล เช่น

1.1 ผังก้างปลา (Fish bone)

1.2 ผังใยแมงมุม (Spider map)

2. ผังกราฟิกที่มีวัตถุประสงค์ของการนำเสนอข้อมูลที่เป็นการเรียงลำดับเหตุการณ์ หรือขั้นตอน เช่น

2.1 ผังเรียงลำดับ (Chain)

2.2 ผังวัฏจักร (Cyclical map)

2.3 มาตราต่อเนื่อง (Continuum scale)

2.4 ผังเสนอปัญหาและการแก้ปัญหา (Problem/Solution)

วรรณทิพา รอดแรงคำ และพิมพ์พันธ์ เคชะคุปต์ (2542) ได้เสนอผังกราฟิกแบบต่าง ๆ ดังนี้

1. ผังกราฟิกที่มีวัตถุประสงค์ของการนำเสนอข้อมูลที่เป็นการจัดหมวดหมู่และการแบ่งประเภท เช่น ผังการจำแนกประเภทของข้อมูล (Classify)

2. ผังกราฟิกที่มีวัตถุประสงค์ของการนำเสนอข้อมูลที่เป็นการเปรียบเทียบเช่น

2.1 แผนภูมิวง

2.2 แผนภูมิแท่ง

2.3 ตารางเปรียบเทียบ

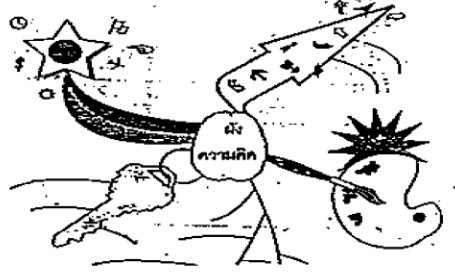
จากรูปแบบต่าง ๆ ของผังกราฟิกที่นักการศึกษาหลายท่านที่ได้เสนอไว้สรุปได้ดังนี้

2.1 ผังกราฟิกที่มีวัตถุประสงค์ของการนำเสนอข้อมูลที่เป็นมโนทัศน์ ได้แก่

2.1.1 ผังความคิด เป็นผังกราฟิกที่แสดงความสัมพันธ์ของสาระหรือความคิด

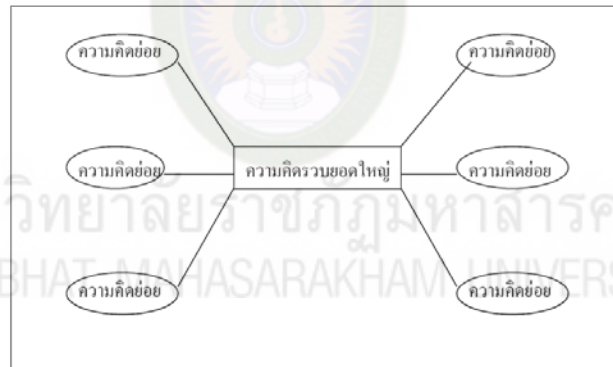
ต่าง ๆ ให้เห็นเป็นโครงสร้างในภาพรวม โดยใช้ตำแหน่ง ระยะห่างจากจุดศูนย์กลาง สี

เครื่องหมาย รูปทรงเรขาคณิต และภาพแสดงความหมายและเชื่อมโยงของความคิดหรือสาระ  
นั้น ๆ



แผนภาพที่ 2 ผังความคิด (Kagan, 1998)

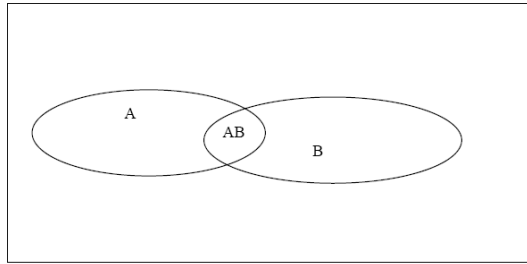
2.1.2 ผังมโนทัศน์ เป็นผังกราฟิกที่แสดงมโนทัศน์หรือความคิดรวบยอดใหญ่  
ไว้ตรงกลางและแสดงความสัมพันธ์ระหว่างมโนทัศน์และมโนทัศน์ย่อย ๆ เป็นลำดับชั้น ด้วย  
เส้นเชื่อมโยง



แผนภาพที่ 3 ผังมโนทัศน์ (Kagan, 1998)

2.2 ผังกราฟิกที่มีวัตถุประสงค์ของการนำเสนอข้อมูลที่เป็นการเปรียบเทียบ ได้แก่

2.2.1 เวนน์ไดอะแกรม เป็นผังกราฟิกที่เป็นผังวงกลม 2 วง หรือมากกว่าที่มี  
ส่วนหนึ่งซ้อนกันอยู่ เป็นผังกราฟิกที่เหมาะสมสำหรับการนำเสนอสิ่ง 2 สิ่ง ซึ่งมีความเหมือนและ  
ความแตกต่าง



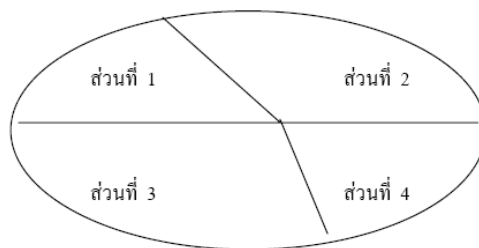
แผนภาพที่ 4 เวนน์ไดอะแกรม (Kagan, 1998)

### 2.2.2 ทีชาร์ต เป็นผังกราฟิกที่แสดงความแตกต่างของสิ่งที่ศึกษา



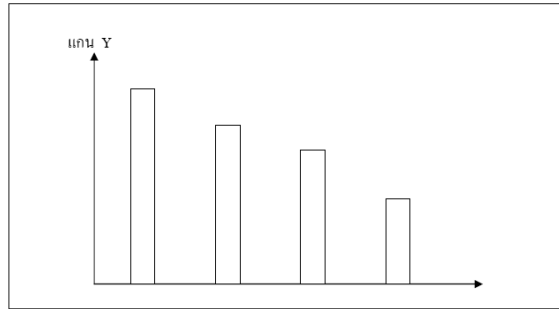
แผนภาพที่ 5 ทีชาร์ต (Kagan, 1998)

### 2.2.3 แผนภูมิวง เป็นแผนผังกราฟิกที่แสดงการเปรียบเทียบข้อมูล โดยเป็นการแสดงสัดส่วนของข้อมูล



แผนภาพที่ 6 แผนภูมิวง (วรรณทิพา รอดแรงค้าและพิมพ์ัน เดชะคุปต์. 2542)

### 2.2.4 แผนภูมิแท่ง เป็นผังกราฟิกที่แสดงให้เห็นและเข้าใจความสัมพันธ์ของตัวแปรต่าง ๆ ได้ชัดเจน เป็นการแสดงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร 2 ตัว โดยตัวแปรนั้นมีค่าไม่ต่อเนื่อง



แผนภาพที่ 7 แผนภูมิแท่ง (วรรณทิพา รอดแรงค้าและพิมพ์น เดชะคุปต์. 2542)

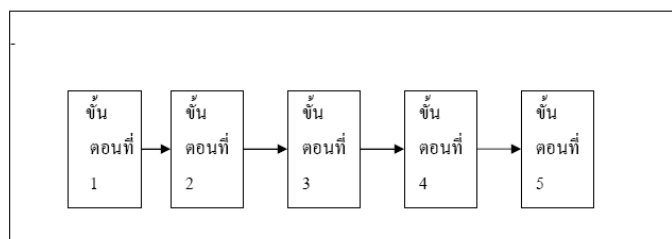
2.2.5 ตารางเปรียบเทียบ เป็นผังกราฟิกที่เสนอข้อมูลในรูปแบบตารางช่วยให้เข้าใจได้ง่าย เพราะจัดข้อมูลไว้เป็นหมวดหมู่ ซึ่งข้อมูลที่เสนอนั้นอาจเป็นการเปรียบเทียบความเหมือนกันหรือต่างกันของข้อมูล

ตาราง 1 ชื่อเรื่อง			
คั่นข้อ	หัวข้อ	หัวสคมภ์	หัวสคมภ์
	คั่นข้อ	ตัวเรื่อง	ตัวเรื่อง

แผนภาพที่ 8 ตารางเปรียบเทียบ (วรรณทิพา รอดแรงค้าและพิมพ์น เดชะคุปต์. 2542)

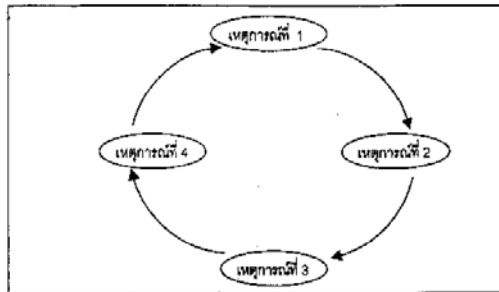
2.3 ผังกราฟิกที่มีวัตถุประสงค์ของการนำเสนอข้อมูลที่เป็นการเรียงลำดับเหตุการณ์ หรือ ขั้นตอนที่มี ได้แก่

2.3.1 ผังเรียงลำดับ ใช้แสดงลำดับขั้นตอนของสิ่งต่าง ๆ หรือกระบวนการต่าง ๆ



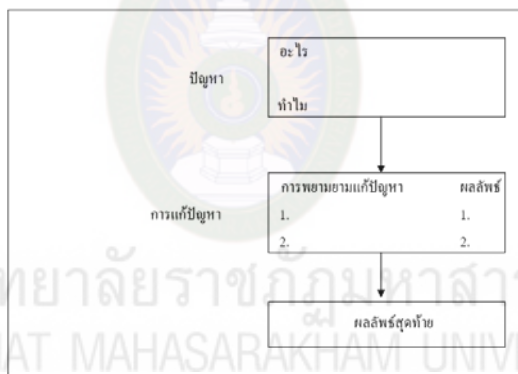
แผนภาพที่ 9 ผังเรียงลำดับ (Doug and Melissa. 1999)

2.3.2 ผังวัฏจักรเป็นผังกราฟิกที่แสดงลำดับขั้นตอนที่ต่อเนื่องกันเป็นวงกลม หรือเป็นวัฏจักรที่ไม่แสดงจุดสิ้นสุดหรือจุดเริ่มต้นที่แน่นอน



แผนภาพที่ 10 ผังวัฏจักร (Kagan, 1998)

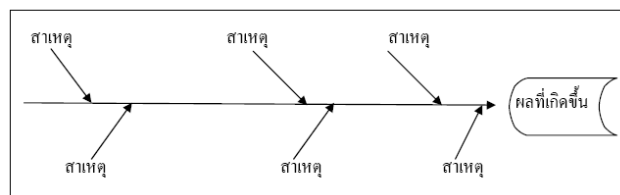
2.3.3 ผังเสนอปัญหาและการแก้ปัญหา เป็นการแสดงให้เห็นถึงการแยกแยะ ปัญหาและพิจารณาแนวทางการแก้ปัญหาและผลลัพธ์ที่จะเกิดขึ้นหลากหลาย



แผนภาพที่ 11 ผังเสนอปัญหาและการแก้ปัญหา (Doug and Melissa, 1999)

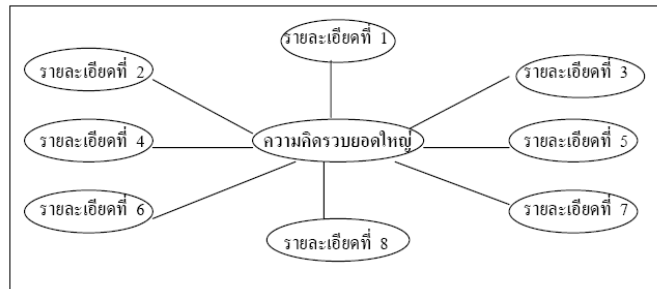
2.4 ผังกราฟิกที่มีวัตถุประสงค์ของการนำเสนอข้อมูลที่เป็นเหตุเป็นผล ได้แก่

2.4.1 ผังก้างปลา (Fish bone) ผังก้างปลา เป็นผังกราฟิกที่นำเสนอข้อมูล ให้เห็นถึงสาเหตุและผลของเรื่องใดเรื่องหนึ่ง



แผนภาพที่ 12 ผังก้างปลา (Doug and Melissa, 1999)

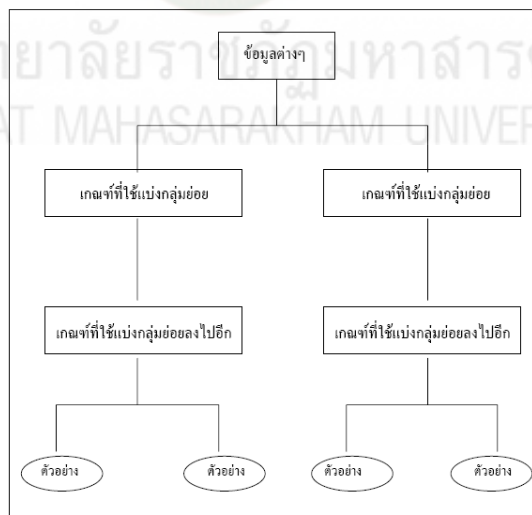
2.4.2 ผังใยแมงมุม (Spider Map) ผังใยแมงมุม เป็นผังกราฟิกที่ใช้แสดงมโนทัศน์แบบหนึ่ง โดยแสดงความคิด รวบยอดใหญ่ไว้ตรงกลาง และเส้นที่แยกออกจากความคิด รวบยอดใหญ่จะแสดงรายละเอียดของความคิดนั้น



แผนภาพที่ 13 ผังใยแมงมุม (Doug and Melissa, 1999)

2.5 ผังกราฟิกที่มีวัตถุประสงค์ของการนำเสนอข้อมูลที่เป็นการจัดหมวดหมู่และการแบ่งประเภท ได้แก่

2.5.1 ผังการจำแนกประเภทของข้อมูล เป็นผังกราฟิกที่ใช้แสดงการจัดข้อมูลต่าง ๆ ที่ต้องการศึกษาออกเป็นหมวดหมู่ โดยจัดสิ่งที่มีสมบัติบางประการร่วมกันให้อยู่ในกลุ่มเดียวกัน ในการจำแนกประเภทของสิ่งที่ศึกษานั้นต้องมีเกณฑ์ที่ใช้ในการจำแนกเสมอ



แผนภาพที่ 14 ผังการจำแนกประเภทของข้อมูล (วรรณทิพา รอดแรงกล้า และ พิมพันธ์ เดชะคุปต์, 2542)

จากการศึกษาเทคนิคผังกราฟิก ในงานวิจัยครั้งนี้สามารถสรุปได้ว่า การสร้างแผนผังกราฟิกให้ดีได้นั้น ผู้สร้างต้องมีความเข้าใจหลักสำคัญในการนำผังกราฟิกไปใช้ ว่าผังกราฟิกเป็นเทคนิคที่นำมาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ไม่ใช่วิธีสอน ผู้สอนสามารถใช้ผังกราฟิกร่วมกับวิธีการจัดการเรียนรู้แบบต่าง ๆ ได้ หากแต่ผู้สอนจะต้องมีความเข้าใจลักษณะและการสื่อความหมายของผังกราฟิกรูปแบบต่าง ๆ เพื่อจะได้เลือกใช้ให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้และสาระการเรียนรู้สำหรับขั้นตอนการจัดกระบวนการเรียนรู้ ในการใช้ผังกราฟิกเพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์นั้นควรมีการเลือกใช้ให้มีความสอดคล้องกันระหว่างพฤติกรรมคิดวิเคราะห์ กับลักษณะของข้อมูล เนื้อหา และจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมตามที่กำหนดไว้ในแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ผังกราฟิกแบบผังมโนทัศน์ ผังใยแมงมุม ผังการจำแนกประเภทของข้อมูลมาใช้ในขั้นที่ 2 ขั้นสำรวจและค้นหา แทรกผังกราฟิกเพื่อการแจกแจงข้อมูล รวบรวมข้อมูล และจัดกระทำข้อมูล ขั้นที่ 3 ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป แทรกผังกราฟิกเพื่อวิเคราะห์ข้อมูล จัดกระทำข้อมูล และนำเสนอข้อมูล

### 3. บทบาทของผู้สอนและผู้เรียนในการสอนโดยใช้ผังกราฟิก

บุคคลที่เกี่ยวข้องเป็นอย่างมากในการนำกิจกรรมการเรียนการสอน โดยใช้เทคนิคผังกราฟิกมาใช้ให้เกิดประสิทธิภาพ คือ ผู้สอนและผู้เรียน ซึ่ง (Clark, 1991 : 4) ได้สรุปบทบาทของผู้สอนและผู้เรียนไว้ดังนี้

3.1 บทบาทของผู้สอน การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้เทคนิคผังกราฟิกเพื่อให้จัดการเรียนการสอนประสบความสำเร็จ ผู้สอนควรมีบทบาทสำคัญ ดังนี้

3.1.1 ศึกษาลักษณะของเนื้อหาที่จะนำมาใช้ในการสอน

3.1.2 กำหนดจุดมุ่งหมายในการเรียนการสอน และบอกให้ผู้เรียนทราบถึงจุดมุ่งหมายของการเรียน เพื่อให้เกิดความคาดหวัง แรงจูงใจ การให้ข้อมูลป้อนกลับ และให้ผู้เรียนควบคุมกระบวนการเรียนรู้ด้วยตนเอง

3.1.3 เลือกผังกราฟิกแบบที่เหมาะสมกับเนื้อหาและวัตถุประสงค์ของการนำเสนอข้อมูล

3.1.4 เสนอตัวอย่างการใช้ผังกราฟิกในแบบที่เหมาะสมกับเนื้อหาและจุดมุ่งหมาย

3.1.5 แสดงวิธีการสร้างผังกราฟิกให้ผู้เรียนเข้าใจทุกขั้นตอน

3.1.6 อธิบายวิธีการใช้และประโยชน์ของการใช้ผังกราฟิกให้ผู้เรียนเข้าใจ

3.1.7 ให้ผู้เรียนสร้างผังกราฟิกเป็นรายบุคคล



3.1.8 ให้ผู้เรียนได้นำเสนอข้อความรู้ด้วยผังกราฟิกที่สร้างขึ้นและร่วมกันอภิปรายผลที่ได้

3.1.9 วัดและประเมินผล โดยการเก็บรวบรวมผลงานการใช้ผังกราฟิกของผู้เรียนมาวิเคราะห์ ซึ่งจะทำให้ผู้สอนเห็นถึงความเข้าใจของผู้เรียน

3.2 บทบาทของผู้เรียน การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยใช้เทคนิคผังกราฟิก ผู้เรียนมีบทบาทสำคัญที่จะช่วยให้กิจกรรมการเรียนการสอนประสบความสำเร็จโดยสรุปได้ดังนี้

3.2.1 รับทราบจุดมุ่งหมายของการเรียนการสอน

3.2.2 ศึกษาเนื้อหาที่จะเรียน และทำการประมวลความรู้เหล่านั้นด้วยตนเอง

3.2.3 เลือกแบบผังกราฟิก เพื่อให้นำเสนอข้อความรู้ได้ถูกต้อง เหมาะสมกับจุดมุ่งหมายที่ต้องการนำเสนอ

3.2.4 เข้ากลุ่มเพื่อแลกเปลี่ยนผลงานและทักษะการคิดที่ได้จากการใช้เทคนิคผังกราฟิก

จากการเสนอรายละเอียดของเทคนิคผังกราฟิกในด้านต่าง ๆ ไปแล้วนั้น จะเห็นได้ว่าเทคนิคผังกราฟิกเป็นนวัตกรรมที่ได้รับการยอมรับอย่างกว้างขวางในการนำไปเป็นเทคนิคการสอนวิชาต่าง ๆ เนื่องจากช่วยพัฒนาผู้เรียนได้หลาย ๆ ด้าน และสะดวกต่อการนำเทคนิคนี้ไปประยุกต์ใช้ในหลักสูตรที่จัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญในทุกๆ ระดับในปัจจุบันนักการศึกษาสนใจที่จะนำผังกราฟิกมาใช้เป็นเทคนิคการสอนในรายวิชาต่าง ๆ เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาให้ผู้เรียนเกิดทักษะการคิด สามารถเรียนรู้เนื้อหาได้อย่างเข้าใจ และเกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย จึงนับว่าผังกราฟิกเป็นเครื่องมือที่มีคุณค่าและมีประโยชน์มากต่อผู้เรียน

#### 4. ประโยชน์ของการเรียนการสอนโดยใช้ผังกราฟิก

มีนักการศึกษาหลายท่าน กล่าวถึงประโยชน์ของการใช้เทคนิคผังกราฟิก ไว้ดังนี้

Novak and Gowin (1984 : 128-129) กล่าวถึงประโยชน์ของการใช้เทคนิคผังกราฟิก สรุปดังนี้

1. ใช้เป็นเครื่องมือในการประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยให้ผู้เรียนสรุปที่เรียนเป็นแผนที่ แผนภาพ หรือแผนภูมิ เพื่อแสดงความเข้าใจในเนื้อหานั้น ๆ

2. ช่วยในการสรุปประเด็นและช่วยให้มองเห็นความสัมพันธ์ของมโนทัศน์  
 อย่างเป็นลำดับขั้นแบบกว้าง ๆ และเป็นการสะดวกสำหรับใช้อ่านทบทวน ทำให้ประหยัดเวลา  
 ได้

3. ช่วยในการกำหนดแนวทางในการทำการปฏิบัติการทดลอง หรือกำหนด  
 กิจกรรมการเรียนการสอน ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจและปฏิบัติการทดลองได้ตาม  
 วัตถุประสงค์

Pierce and Hunter (1988 : 21) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของการใช้ผังกราฟิก สรุปได้  
 ดังนี้

1. ให้ผู้เรียนสามารถเข้าใจและหาบทสรุป แนวคิดที่ซับซ้อนให้เป็นไปในทาง  
 เดียวกันสามารถใช้อธิบายความหมายของคำหรือประโยคได้ดี

2. สามารถอธิบายรายละเอียดและความเกี่ยวข้องของเนื้อเรื่องได้ดี

3. ช่วยให้ผู้เรียนเลือกเนื้อเรื่องที่สำคัญและค้นหาข้อมูลที่สำคัญและค้นหา  
 ข้อมูลที่ขาดหายและมีความเกี่ยวข้องกับรายละเอียดได้

4. ช่วยให้นักเรียนเกิดความกระตือรือร้น

5. ช่วยส่งเสริมให้จัดความคิดที่กระจัดกระจายให้เป็นหมวดหมู่และสามารถ  
 สรุปเนื้อหาและลำดับความคิดให้เป็นระเบียบ

Kagan (1998 : 1) กล่าวถึงประโยชน์ของการใช้เทคนิคผังกราฟิก สรุปได้ดังนี้

1. การใช้ผังกราฟิก ทำให้มองเห็นกระบวนการคิดของผู้เรียนได้

2. การใช้ผังกราฟิก ทำให้ผู้เรียนสามารถขยายทักษะการคิดเพิ่มขึ้น

3. การให้ผู้เรียนทำผังกราฟิก ซึ่งมีลักษณะที่เป็นทั้งภาพและข้อความเป็นการ  
 สนับสนุนให้ผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างต้นตัว (Action Learning) และช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้  
 อย่างมีความหมาย

4. ผู้สอนสามารถใช้ผังกราฟิก เพื่อเป็นแนวทางในการวางแผนการสอน  
 รวมทั้งชี้แนะเสนอข้อความรู้ให้กับผู้เรียนได้

พิมพัน เฉชะคุปต์ (2545 : 126-127) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของการใช้ผังกราฟิก  
 สรุปได้ดังนี้

1. เป็นการพัฒนาการคิดในระดับสูง คือ ฝึกผู้เรียนให้ใช้การวิเคราะห์การ  
 สังเคราะห์ การประเมิน การเปรียบเทียบ การจัดกลุ่ม การสร้างมโนทัศน์ การสร้างแบบแผน  
 เป็นต้น

2. ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจในสิ่งที่เรียน

3. ช่วยให้ผู้เรียนสามารถจำได้เป็นความจำแบบถาวร เพราะผู้เรียนใช้การคิดในการจัดกระทำข้อมูล ซึ่งเป็นสิ่งที่ทำให้เกิดความเข้าใจอย่างแท้จริง และการได้เห็นได้วาดภาพเมื่อมีการออกแบบผังกราฟิก เพื่อนำเสนอข้อมูลหรือความรู้ เป็นสิ่งที่ช่วยให้ผู้จัดทำผังกราฟิกจำเนื้อหาความรู้ได้นาน

4. ช่วยให้ผู้เรียนพัฒนาพหุปัญญา การใช้ผังกราฟิกเพื่อนำเสนอข้อความรู้ เป็นการพัฒนาพหุปัญญา 3 ด้าน ได้แก่ ด้านภาษา (Verbal Linguistic) ด้านการคิด หรือคณิตศาสตร์ (Logical /Mathematical) ด้านมิติสัมพันธ์ (Visual/Spatial)

จากประโยชน์ที่นักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวไว้ สรุปได้ว่า ผังกราฟิก มีประโยชน์ในด้านต่าง ๆ ดังนี้

1. เป็นเครื่องมือที่ช่วยให้ผู้เรียน ประมวลผลข้อความรู้ที่อยู่ในลักษณะกระจัดกระจายให้เป็นระเบียบ อยู่ในรูปแบบที่อธิบายให้เข้าใจง่าย ช่วยให้เกิดความเข้าใจในข้อความรู้นั้นได้เร็วขึ้นและจดจำได้นาน เป็นการช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย

2. เป็นเครื่องมือที่ช่วยในด้านการคิด เนื่องจากเป็นแบบของการแสดงออกของความคิดที่มีลักษณะเป็นนามธรรมที่อยู่ในสมองให้ออกมาเป็นรูปธรรมที่สามารถมองเห็นและอธิบายได้อย่างเป็นระบบชัดเจน

3. ช่วยกำหนดแนวทางในการสอน และการเรียนได้อย่างเป็นระบบ

4. ช่วยให้ผู้เรียนพัฒนาปัญญาอย่างหลากหลาย เนื่องจากต้องใช้ทักษะทางปัญญาหลาย ๆ ด้านในการจะสร้างผังกราฟิกแบบหนึ่ง ๆ ได้

5. ช่วยพัฒนาสมองทั้งสองซีกซ้ายและซีกขวาของผู้เรียน

## 5. ข้อจำกัดของการใช้เทคนิคผังกราฟิกในการเรียนการสอน

นักการศึกษาได้กล่าวถึงข้อจำกัดของการใช้เทคนิคผังกราฟิก ดังนี้

Rice (1994 : 67) กล่าวถึงข้อจำกัดของการใช้เทคนิคผังกราฟิก สรุปได้ดังนี้

1. การควบคุมความแปรปรวนของวิธีการสอนทำได้ยาก เนื่องจากงานวิจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการใช้ผังกราฟิกไม่ได้สร้างรูปแบบการสอนที่ชัดเจน

2. ไม่มีกรอบความคิดเชิงทฤษฎีที่ชัดเจนอธิบายกระบวนการทางปัญญาที่ผู้เรียนใช้ผังกราฟิกในการเรียนการสอนว่าใช้อย่างไรและจะเกิดพฤติกรรมใดกับผู้เรียน

3. ตำแหน่งของการใช้ผังกราฟิกยังไม่มีคำแนะนำว่าใช้ในช่วงใดแล้วจะทำให้เกิดประสิทธิภาพมากที่สุด

4. ขาดเกณฑ์ที่ชัดเจนเกี่ยวกับการพิจารณาเลือกใช้แบบผังกราฟิกให้เหมาะสมกับเนื้อหา

Robinson (1998 : 104) กล่าวถึงข้อจำกัดของการใช้เทคนิคผังกราฟิกสรุปได้ดังนี้

1. การใช้เทคนิคผังกราฟิกในการเรียนการสอน ยังขาดรูปแบบการใช้ที่ชัดเจน ดังที่งานวิจัยที่เกี่ยวกับเทคนิคผังกราฟิกส่วนมากได้อธิบายหรืออธิบายไม่ชัดเจนว่าจะพัฒนาและใช้ผังกราฟิกแต่ละแบบอย่างไร

2. การใช้เทคนิคผังกราฟิก เพื่อกระตุ้นความรู้เดิมของผู้เรียนนั้นแม้จะทำได้เร็วกว่าการอ่านเนื้อหาจากตำราเพียงอย่างเดียว แต่จะใช้ไม่ได้ผลเมื่อเนื้อหานั้นผู้เรียนไม่คุ้นเคยมาก่อน

3. การใช้เทคนิคผังกราฟิกและการเรียนการสอนในการนำเสนอเรื่องที่มีเนื้อหาสั้น โดยหากเนื้อหานั้นสั้นมาก ๆ แล้วการใช้เทคนิคผังกราฟิกกับเนื้อหานั้นจะให้ผลน้อยมากในการทดลองใช้

4. การใช้เทคนิคผังกราฟิกเพียงแบบเดียวกับการนำเสนอเนื้อหาที่มีความยาวมากถึงแม้ว่าผังกราฟิกแบบที่ใช้นั้นจะถูกสร้างขึ้นมาอย่างดีแล้วก็เป็นที่ยากที่จะนำเสนอความสัมพันธ์ของข้อมูลได้ถูกต้องครบถ้วนทั้งหมดเพราะเนื้อหาที่มีความยาวมาก ๆ จะมีแนวคิดหลักจำนวนมาก และมีโครงสร้างเป็นลำดับขั้นตอน

จากข้อจำกัดของการใช้เทคนิคผังกราฟิกที่นักการศึกษาหลายท่านกล่าวไว้สามารถสรุปได้ว่า การใช้เทคนิคผังกราฟิกมีข้อจำกัดในด้านต่าง ๆ ดังนี้

1. การใช้ผังกราฟิกในการเรียนการสอนยังไม่มีรูปแบบการสอนและแนวคิดทฤษฎีที่อธิบายกระบวนการทางปัญญาที่ผู้เรียนใช้ในการสร้างผังกราฟิกที่ชัดเจน

2. การใช้เทคนิคผังกราฟิกยังมีช่วงเวลาของการใช้ และเกณฑ์การเลือกแบบของผังกราฟิกเพื่อนำเสนอข้อความที่ไม่แน่นอนและไม่ชัดเจนว่าจะเลือกใช้เวลาใดและแบบใดจึงจะเกิดประสิทธิภาพมากที่สุด

3. การใช้เทคนิคผังกราฟิกเพื่อต้องการจะกระตุ้นความรู้เดิมของผู้เรียนจะใช้ไม่ได้ผลเมื่อผู้เรียนไม่คุ้นเคยกับเนื้อหานั้น ๆ มาก่อน

4. การเลือกเนื้อหาสาระเพื่อมาใช้สร้างผังกราฟิกแล้วทำให้เกิดประสิทธิภาพในการใช้นั้นไม่ควรสิ้นเกินไป

## แผนการจัดการเรียนรู้

### 1. ความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้

ได้มีผู้ให้ความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้ไว้ดังนี้

บุญชม ศรีสะอาด (2549 : 43) ได้กล่าวว่า การวางแผนและเตรียมการสอนว่าเป็น การกำหนดไว้ล่วงหน้าจะสอนใคร ในเนื้อหาใดสอนเมื่อใด สอนอย่างไร และเพื่อให้เกิดอะไร ซึ่งเมื่อถึงเวลาดังกล่าว จะดำเนินการสอนตามที่วางแผนไว้ ผู้สอนจึงต้องคิดวางแผนและ เตรียมการสอนล่วงหน้าอย่างละเอียดรอบคอบเหมาะสม เพื่อให้สามารถดำเนินการสอน ตามที่ได้กำหนด

สุวิทย์ มูลคำ (2550 : 58) แผนการจัดการเรียนรู้หมายถึง แผนการเตรียมการสอน หรือการกำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ไว้ล่วงหน้าอย่างเป็นระบบและจัดทำไว้อย่างเป็นลายลักษณ์อักษร โดยมีการรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ มากำหนดกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อให้ผู้เรียนบรรลุ จุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้ โดยเริ่มจากการกำหนดวัตถุประสงค์จะทำให้ผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลง ด้านใด (สติปัญญา เจตคติ ทักษะ) จะจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิธีใด ใช้สื่อสารการสอน หรือแหล่งการเรียนรู้ใดและจะประเมินอย่างไร

วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์ (2551 : 297) ได้กล่าวว่า แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ หมายถึง แผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน การใช้สื่อการสอน การวัดผลประเมินผลให้ สอดคล้องกับเนื้อหาและจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ในหลักสูตร หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งว่าแผนการ จัดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นแผนที่ผู้สอนจัดทำขึ้นจากคู่มือครูหรือแนวการสอนของกรมวิชาการ ทำให้ผู้สอนทราบว่า จะสอนเนื้อหาใด เพื่อจุดประสงค์ใด สอนอย่างไร ใช้สื่ออะไร และวัดผล ประเมินผลโดยวิธีใด

จากการที่ได้ศึกษา สรุปได้ว่า แผนการจัดกิจกรรมที่ผู้สอนจัดเตรียมไว้สำหรับสอน เรื่องใดเรื่องหนึ่ง แผนการสอนที่ดีควรมีองค์ประกอบที่เหมาะสม มีขั้นตอนการจัดเตรียมและมีการปรับปรุงอยู่เสมอประกอบด้วย ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง สื่อและอุปกรณ์มีการวัดผล ประเมินผลให้สอดคล้องกับผลการเรียนที่คาดหวังหรือจุดเน้นของหลักสูตรสภาพผู้เรียน เป็นการเตรียมการสอนที่เป็นระบบเป็นเครื่องมือช่วยให้ครูจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

## 2. ความสำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้ถือเป็นเอกสารในการเตรียมตัวล่วงหน้าของครู ก่อนที่จะดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ให้กับผู้เรียนดังนั้นแผนการจัดการเรียนรู้จึงมีความสำคัญดังได้มีนักวิชาการให้ความสำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้ไว้ดังนี้สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (2543 : 150) ให้ความสำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้ หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่จะทำให้ผู้เรียนบรรลุเป้าหมายและจุดประสงค์การเรียนรู้ จะต้องคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลในเรื่อง ความถนัด ความรู้ทักษะ เจตคติ บุคลิกภาพ รูปแบบการเรียนรู้ เพื่อที่จะได้จัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้เหมาะสมและเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ จึงจำเป็นที่ครูจะต้องทำแผนการจัดการเรียนรู้

แพรพรรณ สมทรัพย์ (2545 : 5) ให้ความสำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้ไว้ดังนี้

1. แผนการจัดการเรียนรู้ของครูจะช่วยให้ผู้สอนได้มีโอกาสศึกษาหลักสูตรแนวการสอน
2. วิธีการวัดผลประเมินผล ศึกษาเอกสาร ตำรา ได้อย่างละเอียดทุกแง่มุม
3. แผนการจัดการเรียนรู้จะทำให้ผู้สอนสามารถจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับสภาพความเป็นจริง ทั้งในเรื่องทรัพยากร ของโรงเรียนทรัพยากรของท้องถิ่น ค่านิยม ความเชื่อ และสภาพที่เป็นจริงของท้องถิ่น
4. แผนการจัดการเรียนรู้เป็นเครื่องมือที่มีคุณภาพของผู้สอน ในการนำไปใช้ในกิจกรรม
5. การเรียนรู้ให้สอดคล้องกับสภาพของผู้เรียน ระยะเวลาและสภาพการเรียนการสอนที่แท้จริงในแต่ละภาคเรียน ช่วยให้ผู้สอนปฏิบัติการสอน ได้ครบถ้วนทันเวลา และช่วยให้มีความมั่นใจในกิจกรรมการเรียนการสอนมากขึ้น
6. แผนการจัดการเรียนรู้จะช่วยให้ผู้สอนใช้เป็นข้อมูล หรือหลักฐานอ้างอิงได้อย่างถูกต้องเที่ยงตรงแก่ศึกษานิเทศก์ ผู้บริหารและผู้เกี่ยวข้องว่าผู้สอนทำการสอนอย่างไร ใช้สื่ออุปกรณ์และทรัพยากรอะไร อย่างไร
7. แผนการจัดการเรียนรู้จะใช้เป็นคู่มือครูที่ใช้สอนแทนได้
8. แผนการจัดการเรียนรู้เป็นเอกสารใช้สำหรับการพัฒนาการเรียนการสอน และพัฒนาคุณภาพการศึกษาได้เป็นอย่างดี

9. แผนการจัดการเรียนรู้ จะเป็นเอกสารที่แสดงถึงการพัฒนาวิชาชีพและมาตรฐานวิชาชีพครูที่แสดงว่างานสอนเป็นงานที่ต้องได้รับการฝึกฝน โดยเฉพาะมีเครื่องมือและเทคนิคที่จำเป็นสำหรับประกอบวิชาชีพด้วย

สุวิทย์ มูลคำและคณะ (2551 : 58) กล่าวว่า ความสำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

1. ทำให้เกิดการวางแผนวิธีสอนที่ดี วิธีเรียนที่ดี ที่เกิดจากการผสมผสานความรู้ และจิตวิทยาการศึกษา
2. ช่วยให้ผู้สอนมีคู่มือการจัดการเรียนรู้ ที่ทำไว้ล่วงหน้าด้วยตนเอง และทำให้ครูมีความมั่นใจในการจัดการเรียนรู้ได้ตามเป้าหมาย
3. ช่วยให้ผู้สอนทราบว่า การสอนของตนได้เดินไปในทางทิศใด หรือทราบว่า จะสอนอะไร ด้วยวิธีใด สอนทำไม สอนอย่างไร จะใช้สื่อแหล่งเรียนรู้ อะไร และจะวัดและประเมินผลอย่างไร
4. ส่งเสริมให้ผู้สอนไปศึกษาหาความรู้ ทั้งเรื่องหลักสูตร วิธีจัดการเรียนรู้ จะจัดทำและใช้สื่อแหล่งเรียนรู้ ตลอดจนการวัดและประเมินผล
5. ใช้เป็นคู่มือสำหรับครูที่มาสอน (จัดการเรียนรู้) แทนได้
6. แผนการจัดการเรียนรู้ที่นำไปใช้และพัฒนาแล้วจะเกิดประโยชน์ต่อวงการศึกษาศึกษา

7. เป็นผลงานทางวิชาการที่แสดงถึงความชำนาญและความเชี่ยวชาญของครูผู้สอนสำหรับประกอบการประเมินเพื่อเลื่อนตำแหน่งและวิทยฐานะครูให้สูงขึ้น

จากการศึกษาเรื่องความสำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้ สรุปได้ว่า แผนการจัดการเรียนรู้เป็นสิ่งที่ช่วยในการให้ผู้สอนได้มีโอกาสศึกษาหลักสูตร ทำให้เกิดการวางแผนวิธีสอนที่ดี วิธีเรียนที่ดี เพื่อให้การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนการศึกษาบรรลุเป้าหมายวัตถุประสงค์ และจุดหมายปลายทางของหลักสูตร ส่งผลให้นักเรียนมีคุณลักษณะตรงตามที่หลักสูตรได้ตั้งเป้าหมายเอาไว้

### 3. ลักษณะของแผนการจัดการเรียนรู้

สุวิทย์ มูลคำ (2551 : 59) ได้กล่าวถึงลักษณะของแผนการจัดการเรียนรู้ดังนี้

1. กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ไว้ชัดเจน ในการสอนเรื่องนั้น ๆ ต้องการให้ผู้เรียนเกิดคุณสมบัติอะไร หรือด้านใด



2. กำหนดกิจกรรมการเรียนการสอนไว้ชัดเจนและนำไปสู่ผลการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ได้จริง ระบบบทบาทของครูผู้สอนและผู้เรียนไว้ชัดเจนว่าจะต้องทำอะไรจึงจะทำให้การเรียนการสอนบรรลุผล
3. กำหนดสื่ออุปกรณ์หรือแหล่งเรียนรู้ไว้ชัดเจน จะใช้สื่อ อุปกรณ์หรือแหล่งเรียนรู้อะไรช่วยบ้าง และจะใช้อย่างไร
4. กำหนดวิธีวัดและประเมินผลไว้ชัดเจน จะใช้วิธีการและเครื่องมือในการวัดและประเมินผลใด เพื่อให้บรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้
5. ยืดหยุ่นและปรับเปลี่ยนได้ ในกรณีที่มีปัญหาเมื่อมีการนำไปใช้ หรือไม่ สามารถกำหนดการจัดการเรียนรู้ตามแผนนั้นได้ก็สามารถปรับเปลี่ยนเป็นอย่างอื่นได้ โดยไม่กระทบต่อการเรียนการสอนและผลการเรียนรู้
6. มีความทันสมัย ทันต่อเหตุการณ์ ความเคลื่อนไหวต่าง ๆ และสอดคล้องกับสภาพที่เป็นจริงที่ผู้เรียนดำเนินชีวิตอยู่
7. แปลความได้ตรงกัน แผนการจัดการเรียนรู้ที่เขียนขึ้นจะต้องสื่อความหมายได้ตรงกันเขียนให้อ่านเข้าใจง่าย กรณีมีการสอนแทนหรือเผยแพร่ ผู้นำไปใช้สามารถเข้าใจและใช้ได้ตรงตามจุดประสงค์ของผู้เขียนแผนการจัดการเรียนรู้
8. มีการบูรณาการ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ดี จะสะท้อนให้เห็นการบูรณาการแบบองค์รวมของเนื้อหาสาระการเรียนรู้และวิธีการจัดการเรียนรู้เข้าด้วยกัน
9. มีการเชื่อมโยงความรู้ไปใช้อย่างต่อเนื่อง เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้นำความรู้และประสบการณ์เดิมมาเชื่อมโยงกับความรู้และประสบการณ์ใหม่ และนำไปใช้ในชีวิตจริงกับการเรียนในเรื่องต่อไป

ธนิตย์ สุวรรณเจริญ (2552 : 1) ได้กล่าวถึงลักษณะของแผนการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

1. เป็นแผนการสอนที่ทำให้นักเรียนได้เรียนรู้อย่างสนุกสนาน มีความสุขที่จะเรียนเพราะน่าสนใจ น่าติดตามขั้นตอนต่อ ๆ ไปของครู รวมถึงทำให้นักเรียนทุกคนบรรลุจุดประสงค์ได้อย่างรวดเร็ว การจัดการเรียนการสอนจะมีลักษณะอย่างที่ว่าได้ ห้องเรียนต้องพร้อมไปด้วยสื่อวัสดุ อุปกรณ์ และเทคโนโลยีต่าง ๆ ถ้าเป็นวิทยาศาสตร์เครื่องมือ เครื่องมือ อุปกรณ์ หลอดทดลอง บีกเกอร์ ตะเกียงแอลกอฮอล์ สารเคมี ฯลฯ ต้องพร้อม การเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติจริง จะทำทนายให้นักเรียนสนใจได้ อย่างน่าประหลาดใจทีเดียว
2. เป็นแผนการสอนเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ และวัดประเมินผลตามสภาพจริง ด้วยวิธีการอย่างหลากหลาย ตามที่หลักสูตรกำหนด เน้นอนว่าแผนการสอนจะดีไม่ได้เลย ถ้า



ไม่สอดคล้องกับหลักสูตร ทั้งนี้เพื่อให้นักเรียนได้ฝึกคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ และคิดอย่างมี  
 วิจารณญาณ โรงเรียนจึงต้องจัดการเรียนรู้โดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ การวัดประเมินผลต้องเน้น  
 สภาพจริง ด้วยวิธีต่าง ๆ กัน เพื่อค้นหาความแตกต่างระหว่างบุคคล จนสามารถประเมิน  
 นักเรียนได้อย่างถูกต้องแม่นยำ การเขียนแผนการสอนที่ดี ครูผู้สอนอย่าไปยึดติดกับรูปแบบ  
 หรืออะไรอื่น ๆ ให้มากนัก เช่นจะเขียนว่า ครูแจกใบงานให้นักเรียนก็ไม่ได้ เพราะจะดูว่า  
 นักเรียนไม่สำคัญ ต้องเขียนว่า นักเรียนรับใบงานจากครูจึงจะดูว่านักเรียนสำคัญกว่า อย่างนี้  
 เป็นต้น

โดยสรุป ลักษณะของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ดี เป็นแผนการจัดกิจกรรมการเรียน  
 การสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ และวัดประเมินผลตามสภาพจริง มีความชัดเจนทั้งในด้าน  
 เนื้อหา วัดดูประสงค์ ทำให้นักเรียนได้เรียนรู้อย่างสนุกสนาน มีความน่าสนใจ น่าติดตาม  
 ขึ้นตอนต่อ ๆ ไป สามารถยืดหยุ่นและปรับเปลี่ยนได้ โดยไม่กระทบต่อการเรียนการสอนและ  
 ผลการเรียนรู้

#### 4. องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้

สุวิทย์ มูลคำและคณะ (2551 : 63 - 64) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบของแผนการเรียนรู้  
 ส่วนประกอบสำคัญ 3 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 ส่วนนำหรือหัวแผนแผนการจัดการเรียนรู้เป็นส่วนประกอบที่แสดงให้เห็นภาพรวมของแผน ๆ ว่าเป็นแผน ๆ ในกลุ่มสาระการเรียนรู้ใด เรื่องอะไร ใช้เวลาในการจัด  
 กิจกรรมนานเท่าใด

#### ส่วนที่ 2 ตัวแผนการจัดการเรียนรู้

1. สาระ
2. มาตรฐานการเรียนรู้
3. มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น
4. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง
5. สาระสำคัญ
6. จุดประสงค์การเรียนรู้ ประกอบด้วย
  - 6.1 จุดประสงค์ปลายทาง
  - 6.2 จุดประสงค์นำทาง
7. สาระการเรียนรู้/เนื้อหา
8. กิจกรรม/กระบวนการเรียนรู้

9. สื่อ/นวัตกรรม/แหล่งเรียนรู้
10. การวัดและประเมินผลประกอบด้วย
  - 10.1 วิธีการประเมิน
  - 10.2 เครื่องมือที่ใช้ในการประเมิน
  - 10.3 เกณฑ์ที่ใช้ในการประเมิน
11. เอกสารประกอบการจัดการเรียนรู้
12. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

### ส่วนที่ 3 ท้ายแผนการจัดการเรียนรู้

ประกอบด้วยบันทึกผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งเป็นส่วนที่ผู้สอนใช้บันทึกการสังเกตที่พบจากการนำไปใช้ เช่น ปัญหาและแนวทางการแก้ไข กิจกรรมเสนอแนะ และข้อมูลอื่น ๆ เพื่อประโยชน์ในการปรับปรุงแผน ฯ ในการนำไปใช้ต่อไป อีกส่วนหนึ่งของท้ายแผนการจัดการเรียนรู้ได้แก่ เอกสารประกอบการสอน ใบงาน แบบทดสอบ ที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ตามแผนนั้น ๆ เป็นต้น

จากการที่ได้ศึกษาสรุปได้ว่า กระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิกเป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้หนึ่งที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ที่ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้ผังกราฟิกเป็นเครื่องมือในการประเมินผลการเรียนรู้ เพื่อแสดงความเข้าใจในการเขียนตอบ รวมทั้งการแสดงความคิด ความเข้าใจ ที่สรุปเกี่ยวกับเรื่องใดเรื่องหนึ่ง แล้วใช้คุณลักษณะของสิ่งเหล่านั้นมาประมวลเข้าด้วยกัน เป็นข้อสรุปหรือคำจำกัดความของสิ่งนั้น หรือเรื่องนั้นการเรียนการสอนจึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องให้นักเรียนได้เรียนรู้

## การประสิทธิภาพและดัชนีประสิทธิผล

### 1. การประสิทธิภาพ

ประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้ หมายถึง ระดับประสิทธิภาพการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดจากการเรียนเป็นระบบที่จะพึงพอใจ หากมีประสิทธิภาพถึงระดับนั้นแล้ว การกำหนดประสิทธิภาพกระทำได้โดยการประเมินพฤติกรรมของผู้เรียน 2 ประเภท คือพฤติกรรมต่อเนื่อง (กระบวนการ) และพฤติกรรมขั้นสุดท้าย (ผลลัพธ์) โดยกำหนดค่าประสิทธิภาพเป็น  $E_1$  (ประสิทธิภาพของกระบวนการ)  $E_2$  (ประสิทธิภาพของผลลัพธ์)

เผชิญ กิจกรรมการ (2544 : 49-51) กล่าวว่า การหาประสิทธิภาพของสื่อการเรียนการสอนเป็นการนำสื่อไปทดลองใช้กับกลุ่มนักเรียนเป้าหมาย การหาประสิทธิภาพของสื่อ เช่น บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) บทเรียนโปรแกรม ชุดการสอน แผนการสอน แบบฝึกทักษะ เป็นต้น ส่วนมากใช้วิธีการหาประสิทธิภาพด้วยวิธีนี้ ประสิทธิภาพที่วัดส่วนใหญ่จะพิจารณาจากเปอร์เซ็นต์การทำแบบฝึกหัดหรือกระบวนการเรียน หรือแบบทดสอบย่อย โดยแสดงเป็นเป็นค่าตัวเลข 2 ตัว เช่น  $E_1/E_2 = 80/80$ ,  $E_1/E_2 = 85/85$ ,  $E_1/E_2 = 90/90$  เป็นต้น

เกณฑ์การหาประสิทธิภาพ ( $E_1/E_2$ ) มีความหมายแตกต่างกัน หลายลักษณะ ในที่นี้จะยกตัวอย่าง  $E_1/E_2 = 80/80$  ดังนี้

1. เกณฑ์ 80/80 ในความหมายที่ 1 ตัวเลข 80 ตัวแรก ( $E_1$ ) คือ นักเรียนทั้งหมดทำแบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบย่อยได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 ถือเป็นประสิทธิภาพกระบวนการ ส่วนตัวเลข 80 ตัวหลัง ( $E_2$ ) คือนักเรียนทั้งหมดที่ทำแบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 ส่วนการหาค่า  $E_1$  และ  $E_2$  ใช้สูตรดังนี้

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

เมื่อ	$E_1$	แทน	ประสิทธิภาพของกระบวนการ
	$\sum X$	แทน	คะแนนของแบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบย่อยทุกชุดรวมกัน
	A	แทน	คะแนนเต็มของแบบฝึกหัด
	N	แทน	จำนวนนักเรียนทั้งหมด

$$E_2 = \frac{\sum y}{N} \times 100$$

เมื่อ	$E_2$	แทน	ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
	$\sum y$	แทน	คะแนนของแบบทดสอบหลังเรียน
	B	แทน	คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน
	N	แทน	จำนวนนักเรียนทั้งหมด

2. เกณฑ์ 80/80 ในความหมายที่ 2 ตัวเลข 80 ตัวแรก ( $E_1$ ) คือ จำนวนนักเรียน ร้อยละ 80 ทำแบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) ได้คะแนนร้อยละ 80 ทุกคน ส่วนตัวเลข 80 ตัวหลัง ( $E_2$ ) คือ นักเรียนทั้งหมดทำแบบทดสอบหลังเรียนครั้งนั้น ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 เช่น นักเรียน 40 คน ร้อยละ 80 ของนักเรียนทั้งหมด คือ 32 แต่ละคน ได้คะแนนจากการทดสอบ หลังเรียน ถึงร้อยละ 80 ( $E_1$ ) ส่วน 80 ตัวหลัง ( $E_2$ ) คือ ผลการทดสอบหลังเรียนของนักเรียน ทั้งหมด (40 คน) ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80

3. เกณฑ์ 80/80 ในความหมายที่ 3 ตัวเลข 80 ตัวแรก ( $E_1$ ) คือ จำนวนนักเรียน ทั้งหมดทำแบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 ส่วนตัวเลข 80 ตัวหลัง ( $E_2$ ) คือ จำนวนเฉลี่ยร้อยละ 80 ที่นักเรียนทำเพิ่มขึ้นจากแบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) ได้ เทียบกับคะแนนที่ได้ทำก่อนเรียน (Pre-test) เช่น สมมุติว่านักเรียนทั้งหมดทำแบบทดสอบก่อน เรียน (Pre-test) ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 10 แสดงว่าแตกต่างจากคะแนนเต็ม (ร้อยละ 100) เท่ากับ 90 ถ้านักเรียนทั้งหมดทำแบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 85 แสดงว่ามีความแตกต่างจากการสอบ 2 ครั้งนี้ (ก่อนเรียนกับหลังเรียน) เท่ากับ  $85 - 10 = 75$  ดังนั้น ค่าของ  $E_2 = (75/90) \times 100 = 83.33\%$  ถือว่าสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ( $E_2 = 80$ )

4. เกณฑ์ 80/80 ในความหมายที่ 4 ตัวเลข 80 ตัวแรก ( $E_1$ ) คือ นักเรียนทั้งหมด ทำแบบทดสอบหลังเรียนได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 ส่วนตัวเลข 80 ตัวหลัง ( $E_2$ ) คือ นักเรียน ทั้งหมดทำแบบทดสอบหลังเรียนแต่ละข้อถูก มีจำนวนร้อยละ 80 (ถ้านักเรียนทำข้อสอบข้อใด ถูกมีจำนวนนักเรียนไม่ถึงร้อยละ 80 แสดงว่า สื่อไม่มีประสิทธิภาพและชี้ให้เห็นว่าจุดประสงค์ ที่ตรงกับข้อนั้นมีความบกพร่อง)

สรุปได้ว่า เกณฑ์ในการหาประสิทธิภาพของสื่อการเรียนการสอนจะนิยมตั้งเป็น ตัวเลข 3 ลักษณะคือ 80/80, 85/85 และ 90/90 ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับธรรมชาติของวิชาและเนื้อหาที่จะ นำมาสร้างสื่อ่นั้น ถ้าเป็นวิชาที่ค่อนข้างยากก็อาจตั้งเกณฑ์ไว้ 80/80 หรือ 85/85 สำหรับวิชาที่มี เนื้อหาง่าย ก็อาจตั้งเกณฑ์ไว้ 90/90 เป็นต้น นอกจากนี้ยังตั้งเกณฑ์เป็นค่าความคลาด เคลื่อนไว้ เท่ากับร้อยละ 2.5 นั่นคือ ถ้าตั้งเกณฑ์ไว้ที่ 90/90 เมื่อคำนวณแล้วค่าที่ถือว่าใช้ได้ คือ 87.50/87.50 หรือ 87.50/90 เป็นต้น

## 2. ดัชนีประสิทธิผล

เผชิญ กิจกรรมการ (2546 : 30) ได้เสนอแนวทางในการหาประสิทธิผลของแผนการ เรียนรู้หรือสื่อที่สร้างขึ้น โดยให้พิจารณาจากพัฒนาการของนักเรียนจากก่อนเรียนและหลัง เรียนว่ามีความรู้ความสามารถเพิ่มขึ้นอย่างเชื่อถือได้หรือไม่ หรือเพิ่มขึ้นเท่าใด ซึ่งอาจพิจารณา

ได้จากการคำนวณค่า t-test แบบ Dependent Samples หรือหาค่าดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness Index : E.I) มีรายละเอียด ดังนี้

$$E.I. = \frac{(\text{ผลรวมของคะแนนหลังเรียนทุกคน} - \text{ผลรวมของคะแนนก่อนเรียนทุกคน})}{(\text{จำนวนนักเรียน} \times \text{คะแนนเต็ม}) - \text{ผลรวมของคะแนนก่อนเรียนทุกคน}}$$

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

เมื่อ  $P_1$  = ผลรวมของคะแนนก่อนเรียนทุกคน

$P_2$  = ผลรวมของคะแนนหลังเรียนทุกคน

Total = ผลคูณของจำนวนนักเรียนกับคะแนนเต็ม

จำนวนเศษของ E.I. จะเป็นเศษที่ได้จากการวัดระหว่างการทดสอบก่อนเรียน ( $P_1$ ) และการทดสอบหลังเรียน ( $P_2$ ) ซึ่งคะแนนทั้งสองประเภทนี้จะแสดงถึงค่าร้อยละของคะแนนรวมสูงสุดที่ทำได้ (100%) ตัวหารของดัชนี คือ ความแตกต่างระหว่างคะแนนทดสอบก่อนเรียน ( $P_2$ ) และคะแนนสูงสุดที่นักเรียนจะสามารถทำได้ ดัชนีประสิทธิผลสามารถนำมาประยุกต์ใช้เพื่อประเมินผลสื่อ โดยเริ่มจากการทดสอบก่อนเรียน ซึ่งเป็นตัววัดว่าผู้เรียนมีความรู้พื้นฐานอยู่ในระดับใด รวมถึงการวัดความเชื่อ เจตคติ และความตั้งใจของผู้เรียน นำคะแนนที่ได้จากการทดสอบมาแปลงให้เป็นร้อยละหาคะแนนสูงสุดที่เป็นไปได้ จากนั้นนำนักเรียนเข้ารับการทดลอง เสร็จแล้วทำการทดสอบหลังเรียนนำคะแนนที่ได้มาหาประสิทธิผล โดยนำคะแนนก่อนเรียนไปลบออกจากคะแนนหลังเรียนได้เท่าใดมาหารด้วยค่าที่ได้จากการทดสอบก่อนเรียนสูงสุดที่ผู้เรียนจะสามารถทำได้ ลบด้วยคะแนนทดสอบก่อนเรียน โดยทำให้อยู่ในรูป ร้อยละ

ดัชนีประสิทธิผลจะมีค่าอยู่ระหว่าง -1.00 ถึง 1.00 หากค่าทดสอบก่อนเรียนเป็น 0 และการทดสอบหลังเรียน ปรากฏว่านักเรียนไม่มีการเปลี่ยนแปลง คือ ได้คะแนน 0 เท่าเดิม แต่ถ้าคะแนนทดสอบก่อนเรียน = 0 และผลทดสอบหลังเรียนทำได้สูงสุดเต็ม 100 ค่า E.I. จะมีค่าเท่ากับ 1.00 และในทางตรงข้าม ถ้าคะแนนทดสอบหลังเรียนได้น้อยกว่าคะแนนทดสอบก่อนเรียน ค่าที่ได้จะมีคะแนนเป็นลบ เช่น  $P_1 = 75\%$   $P_2 = 45\%$   $E.I. = -0.38\%$  สภาพของการเรียนเพื่อรอบรู้ ซึ่งนักเรียนแต่ละคนจะต้องเรียนให้ถึงเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ดัชนีประสิทธิผลสามารถนำมาดัดแปลงเพื่ออ้างอิงเกณฑ์ด้วยค่าของเกณฑ์สูงสุดที่สามารถเป็นได้ ซึ่งกรณีค่าดัชนี

ประสิทธิผลมีค่าได้ถึง 1.00 เกณฑ์การยอมรับได้ว่าสื่อเหมือนนวัตกรรมมีดัชนีประสิทธิผลช่วยให้ผู้เรียนเกิดประสบการณ์การเรียนรู้ได้จริง คือ มีค่าตั้งแต่ .50 ขึ้นไป

จากที่กล่าวมา สรุปได้ว่า การวิเคราะห์ประสิทธิภาพสื่อและเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา ถือเป็นงานสำคัญเพื่อให้ได้สื่อที่มีประสิทธิภาพ ถ้าหากใช้สื่อการสอนผ่าน การทดสอบประสิทธิภาพ นอกจากจะไม่มี ความมั่นใจในประสิทธิภาพและประสิทธิผล ซึ่งหมายถึง ประสิทธิภาพของสื่อและเทคโนโลยีการศึกษาที่ยืนยันได้ในเชิงปริมาณหรือตัวเลขแล้ว ยังอาจก่อให้เกิดผลข้างเคียงแก่ผู้เรียนได้ ดังนั้นสื่อและเทคโนโลยีที่ได้รับการผลิตขึ้นเพื่อที่จะนำมาใช้ในกิจกรรมการเรียนการสอนจะต้องผ่านกระบวนการหาประสิทธิภาพและประสิทธิผลของสื่อเสียก่อน

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้เลือกประเมินประสิทธิภาพและดัชนีประสิทธิผลของกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้วิธีการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก ตามเกณฑ์  $E_1/E_2$  (70/70) เพื่อให้ได้แบบทดสอบที่มีคุณภาพ ตามบริบทของรายวิชาและสภาพความพร้อมของนักเรียน

## ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การวัดผลสัมฤทธิ์เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการตรวจสอบผลการเรียนรู้ของผู้เรียนที่เกิดจากการจัดการเรียนการสอนของผู้สอนว่า ผู้เรียนมีความรู้ความสามารถในแต่ละรายวิชา มากน้อย เพียงใด ซึ่งได้มีผู้ให้ความหมายของผู้สัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ดังนี้

### 1. ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

Good (1973) ได้ให้ความหมายของ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหมายถึง ความรู้ที่ได้รับ หรือทักษะที่เกิดขึ้นจาก การเรียนรู้ในวิชาต่าง ๆ ซึ่งวัดได้จากคะแนนที่ครูผู้สอนให้หรือคะแนนที่ได้จากการทดสอบ

พัฒนาพงษ์ สีกา (2551 : 32) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลที่เกิดจากการกระทำของบุคคล ซึ่งเป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมเนื่องจากการได้รับประสบการณ์โดยการเรียนรู้ด้วยตนเอง หรือจากการเรียนการสอนในชั้นเรียน และสามารถประเมิน หรือวัดประมาณค่าได้จากการทดสอบ หรือการสังเกตพฤติกรรมที่เปลี่ยนแปลง

ขนิษฐา บุญภักดี (2552 : 10) ได้กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คุณลักษณะและความสามารถของบุคคลอันเกิดจากการเรียนการสอน อาจได้มาจาก กระบวนการที่ไม่ต้องอาศัยการทดสอบ เช่น การสังเกต และจากการใช้แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั่วไป

พิมพ์ประภา อรัญมิตร (2552 : 18) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คุณลักษณะและความรู้ความสามารถที่แสดงถึงความสำเร็จที่ได้จากการเรียนการสอน ในวิชาต่าง ๆ ซึ่งสามารถวัดเป็นคะแนนได้จากแบบทดสอบทางภาคทฤษฎีหรือภาคปฏิบัติหรือ ทั้งสองอย่าง

วุฒิชัย ดานะ (2553 : 32) ได้กล่าวว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ระดับ ความรู้ ความสามารถและทักษะที่ได้รับและพัฒนาจากการเรียนการสอนวิชาต่าง ๆ โดย อาศัย เครื่องมือในการวัดผลหลังจากการเรียนหรือจากการฝึกอบรม

กล่าวโดยสรุป ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้ ความสามารถและ ทักษะ ที่ได้รับจากการเรียนรู้ด้วยตนเองหรือการเรียนรู้ในชั้นเรียนในรายวิชาต่าง ๆ โดยอาศัย ความสามารถเฉพาะบุคคล ซึ่งสามารถวัดเป็นคะแนนที่ได้จากการทดสอบ หรือเกรดที่ได้จาก การเรียน

## 2. องค์ประกอบของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ขนิษฐา บุญภักดี (2552 : 8) ได้กล่าวว่าผู้เรียนจะประสบความสำเร็จ ทางการศึกษาได้ดีเพียงใดนั้นขึ้นอยู่กับองค์ประกอบดังต่อไปนี้

1. องค์ประกอบด้านสติปัญญา (Intellectual-Factor) เป็นความสามารถในการ คิดของบุคคล อันเป็นผลมาจากการสะสมของประสบการณ์ต่าง ๆ รวมถึงความสามารถที่ติดตัว มาแต่กำเนิด โดยความสามารถเหล่านี้วัดได้หลายแบบ เช่น วัดความถนัดทางการเรียน ความคิด สร้างสรรค์ ความสามารถในการแก้ปัญหา สมรรถภาพทางสมอง เป็นต้น ซึ่งองค์ประกอบด้าน สติปัญญาเป็นปัจจัยที่สำคัญที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2. องค์ประกอบที่ไม่ใช่ทางด้านสติปัญญา (Non Intellectual-Factor) เช่น เพศ อายุ แผนการเรียน อันดับการเลือก รายได้ของบิดามารดา นิสัยในการเรียน เจตคติในการเรียน ตลอดจนสภาพแวดล้อมของสถานศึกษา เป็นต้น

จากการศึกษาองค์ประกอบของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สามารถสรุปได้ว่า ผู้เรียน จะประสบความสำเร็จในการเรียนประกอบด้วยองค์ประกอบทางด้านสติปัญญา ซึ่งได้แก่ ความรู้ความสามารถของแต่ละบุคคลที่ได้จากการสะสมประสบการณ์และระดับสติปัญญาที่



ได้มา แต่กำเนิดและองค์ประกอบที่ไม่ได้เกี่ยวข้องกับระดับสติปัญญา ซึ่งมีอยู่ภายในตัวผู้เรียน หรืออาจ เกิดจากสภาพแวดล้อมภายนอกก็ได้

### 3. การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

พิชิต ฤทธิ์จรูญ (2550 : 95) ได้กล่าวว่า เครื่องมือวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้แก่ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์(Achievement test) ซึ่งนักวัดผลและนักการศึกษา มีการเรียกชื่อ แตกต่างกัน เช่น แบบทดสอบความสัมฤทธิ์ แบบทดสอบ ผลสัมฤทธิ์ หรือแบบสอบผลสัมฤทธิ์ โดยแบบวัดผลสัมฤทธิ์เป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดความรู้ ทักษะและความสามารถทางวิชาการที่ ผู้เรียนได้เรียนรู้มาแล้วว่าบรรลุผลตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้เพียงใด ซึ่งได้แบ่งประเภทของ แบบวัดผลสัมฤทธิ์ออกเป็น 2 ประเภท ดังนี้

1. แบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นเอง เป็นแบบทดสอบที่มุ่งวัดผลสัมฤทธิ์ของ ผู้เรียนเฉพาะกลุ่มที่สอนเป็นแบบทดสอบที่ผู้สอนสร้างขึ้นใช้กัน โดยทั่วไปในสถานศึกษา มีลักษณะเป็นแบบทดสอบข้อเขียน ซึ่งแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท ดังนี้

1.1 แบบทดสอบอัตนัย เป็นแบบทดสอบที่กำหนดคำถามหรือ ปัญหาให้ แล้วให้ผู้ตอบเขียน โดยแสดงความรู้ ความคิด เจตคติ ได้อย่างเต็มที่

1.2 แบบทดสอบปรนัย หรือแบบให้ตอบสั้น ๆ เป็นแบบทดสอบที่ กำหนดให้ผู้สอบเขียนตอบสั้น ๆ หรือมีคำตอบให้เลือกแบบจำกัดคำตอบ ผู้ตอบไม่มีโอกาส แสดง ความรู้ ความคิด ได้อย่างกว้างขวางเหมือนแบบทดสอบอัตนัย แบบทดสอบชนิดนี้ แบ่งออกเป็น 4 แบบ คือ แบบทดสอบถูก-ผิด แบบทดสอบเติมคำ แบบทดสอบจับคู่ และ แบบ ทดสอบเลือกตอบ

2. แบบทดสอบมาตรฐาน เป็นแบบทดสอบที่มุ่งวัดผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนทั่ว ๆ ไปซึ่งสร้างโดยผู้เชี่ยวชาญ มีการวิเคราะห์และปรับปรุงอย่างคึงจนมีคุณภาพ และได้มาตรฐาน

วนิดา ดีแป้น (2553 : 24) ได้กล่าวว่า การวัดและการประเมินผลการเรียน คือ กระบวนการตรวจสอบผู้เรียนว่าได้พัฒนาไปถึงจุดหมายปลายทางของหลักสูตรและมี คุณลักษณะที่พึงประสงค์เป็นไปตามที่กำหนดหรือไม่ รวมทั้งเป็นสิ่งที่ทำให้ทราบว่าผู้เรียน เรียนรู้ได้อย่างมี ประสิทธิภาพมากน้อยเพียงใด โดยการวัดและการประเมินผลการเรียนมี จุดประสงค์คือ การจัดตำแหน่งเพื่อเป็นการวัดว่าผู้เรียนแต่ละคนมีความรู้หรือทักษะเพียงพอ หรือไม่ ซึ่งจะทำให้ทราบ จุดเด่นจุดด้อยของผู้เรียนเป็นการประเมินพัฒนาการของเด็ก แล้ว นำไปทำนายเพื่อเป็นการแนะแนวทางในการประกอบอาชีพหรือศึกษาต่อ นำไปประเมินค่า ซึ่งจะกระทำเมื่อการสอนสิ้นสุดลง การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน



ดังนั้น จึงสรุปได้ว่า การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สามารถทดสอบโดยใช้แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ หรือได้จากกระบวนการที่ไม่ต้องใช้แบบทดสอบ เช่น การสังเกต การตรวจการบ้านที่ได้รับมอบหมาย หรืออาจอยู่ในรูปของผลการเรียนหรือเกรดที่ได้จากการเรียนในรายวิชานั้น ๆ จะพบว่า การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่นิยมใช้กันทั่วไปมักอยู่ในรูปแบบของคะแนน หรือเกรดที่ได้จากการเรียน

## ความสามารถในการคิดวิเคราะห์

ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เป็นรากฐานสำคัญของการเรียนรู้และการดำเนินชีวิต บุคคลที่มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ จะมีความสามารถในด้านอื่น ๆ ด้วย ทั้งด้านสติปัญญาและการดำเนินชีวิต การคิดวิเคราะห์เป็นพื้นฐานหรือเป็นขั้นตอนหนึ่งของความคิดระดับสูง โดยจะมีข้อความที่แสดงถึงการคิดวิเคราะห์ ปรากฏอยู่ เช่น การแยกแยะ การจำแนก การจัดระบบข้อมูล การเปรียบเทียบ การเชื่อมโยงความสัมพันธ์ การแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูล การหาสาเหตุ การมีเหตุผล ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารงานวิจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับทฤษฎีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ความหมายของการคิดวิเคราะห์ ลักษณะการคิดวิเคราะห์ องค์ประกอบของการคิดวิเคราะห์ ประโยชน์ของการคิดวิเคราะห์ แนวทางในการพัฒนาการคิดวิเคราะห์

### 1. ความหมายของการคิดวิเคราะห์

ในวงการการศึกษาได้มีผู้ให้ความหมายของการคิดวิเคราะห์ไว้มากมาย ดังต่อไปนี้ Dewey (1933) ให้ความหมายการคิดวิเคราะห์ว่า เป็นการคิดใคร่ครวญ ไตร่ตรอง โดยอธิบายขอบเขตการคิดวิเคราะห์ว่าเป็นการคิดที่เริ่มต้นจากสถานการณ์ที่มีความยุ่งยาก และสิ้นสุดลงด้วยสถานการณ์ที่มีความชัดเจน

Bloom (1954 : 45) ให้ความหมายทักษะการคิดวิเคราะห์ว่าเป็นความสามารถในการแยกแยะเพื่อหาส่วนย่อยของเหตุการณ์เรื่องราวหรือเนื้อหาต่าง ๆ ว่าประกอบด้วยอะไร มีความสำคัญอย่างไร อะไรเป็นเหตุอะไรเป็นผลและที่เป็นอย่างนั้นอาศัยหลักการของอะไร

Good (1973) กล่าวถึงความหมายของการคิดวิเคราะห์ว่า เป็นการคิดอย่าง รอบคอบ ตามหลักของการประเมินและมีหลักฐานอ้างอิง เพื่อหาข้อสรุปที่น่าจะเป็นไปได้ ตลอดจนพิจารณาองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องทั้งหมดและใช้กระบวนการตรรกวิทยาได้อย่างถูกต้อง สมเหตุสมผล

เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์ (2550 : 9) กล่าวถึงความหมายของการคิดวิเคราะห์ว่า เป็นการระบุเรื่องหรือปัญหา จำแนกแยกแยะ เปรียบเทียบข้อมูล เพื่อจัดกลุ่มอย่างเป็นระบบ ระบุเหตุผลหรือเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของข้อมูล และตรวจสอบข้อมูล หรือหาข้อมูลเพื่อให้เพียงพอในการตัดสินใจ แก้ปัญหา คิดสร้างสรรค์

ทิสนา แคมมณี (2557 : 386) กล่าวถึงความหมายของการคิดวิเคราะห์ว่า เป็นการคิดเป็นการค้นหาหลักการ โดยการแยกแยะ คุณสมบัติของสิ่งต่าง ๆ หรือข้อความที่ได้รับจริง แล้วทำการวิเคราะห์เพื่อหาข้อสรุปอันเป็นหลักการของข้อความนั้นจริง ๆ รวมถึงการนำหลักการดังกล่าวไปใช้ในสถานการณ์ที่ต่าง ๆ ไปจากเดิม

จากความหมายของการคิดวิเคราะห์ดังกล่าวข้างต้น สรุปได้ว่า ความสามารถในการพิจารณา จำแนก แยกแยะรายละเอียดของสิ่งต่าง ๆ หรือเรื่องราว เหตุการณ์ต่าง ๆ เพื่อค้นหาความจริงหรือความสำคัญของสิ่งนั้น ๆ ตลอดทั้งเชื่อมโยงสัมพันธ์กันให้เกิดความชัดเจนละเอียด เข้าใจนำไปสู่การตัดสินใจอย่างถูกต้องและเหมาะสม

## 2. ลักษณะการคิดวิเคราะห์

การคิดวิเคราะห์เป็นการแสวงหาข้อเท็จจริง (Facts) เป็นการตรวจสอบข้อมูล (Examining) การแยกแยะข้อมูลในสถานการณ์หรือเหตุการณ์ (Events) เป็นการจับใจความสำคัญของเรื่อง และเป็นพื้นฐานของการคิดลักษณะอื่น ผู้วิจัยได้ศึกษาถึงลักษณะของการคิดวิเคราะห์เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐาน สำหรับการสร้างแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของผู้เรียน ซึ่งมีนักวิจัยได้จำแนกลักษณะการคิดวิเคราะห์ ดังนี้

Bloom (1954) จำแนกพฤติกรรมการคิดวิเคราะห์ไว้ดังนี้

1. การคิดวิเคราะห์ความสำคัญ (Analysis of Element) หมายถึง ความสามารถในการค้นหาคุณลักษณะที่เด่นชัดของเรื่องราวในแง่มุมต่าง ๆ ตามกฎเกณฑ์ที่กำหนดให้ จำแนกออกเป็น

1.1 การวิเคราะห์ชนิด หมายถึง ความสามารถในการจำแนก บอกรายละเอียด ลักษณะ ประเภท ของบรรดาข้อความ เรื่องราว วัตถุประสงค์ของ เหตุการณ์ และการกระทำต่าง ๆ ตามกฎเกณฑ์และหลักการใหม่ที่เรากำหนดให้

1.2 การวิเคราะห์สิ่งสำคัญ หมายถึง ความสามารถในการค้นหาสิ่งที่มีความหมายนัยสำคัญของเรื่องราว ในแง่มุมต่าง ๆ เช่น ให้จับความสำคัญที่เป็นเนื้อหาสาระและแก่นสารของเรื่องราว วิเคราะห์หาผลลัพธ์ผลสรุป ความเด่นที่มีคุณค่า และความด้อยที่ไร้สาระ หรือสิ่งที่มีอิทธิพลทั้งโดยตรงและโดยอ้อมต่อเรื่องราวนั้นในทางใดทางหนึ่ง

1.3 การวิเคราะห์เลขคณิต หมายถึง ความสามารถในการแยกแยะ ค้นหาเจตนา ความคิดที่ซ่อนแฝงอยู่ในข้อความ เรื่องราว วัตถุสิ่งของ เหตุการณ์และการกระทำ หรือ เหตุการณ์ใดเหตุการณ์หนึ่ง

2. การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ (Analysis of Relationship) หมายถึง ความสามารถในการค้นหาความเกี่ยวข้องหรือสัมพันธ์กันระหว่างคุณลักษณะสำคัญใด ๆ ของบรรดาเรื่องราว และสิ่งต่าง ๆ เช่น โคลง กลอน บทความ ฯลฯ เอกสารประกอบการบรรยาย

3. การวิเคราะห์หลักการ (Analysis of Organizational Principles) หมายถึง ความสามารถในการค้นหาโครงสร้างและระบบของบรรดาเรื่องราวและสิ่งต่าง ๆ ตลอดจนการกระทำต่าง ๆ ว่าสิ่งเหล่านั้นรวมกันโดยมีสิ่งใดมาเป็นตัวเชื่อมโยง หรือมีอะไรเป็นหลักเป็นแกนกลาง จำแนกเป็น

3.1 การวิเคราะห์โครงสร้าง หมายถึง ความสามารถในการวิเคราะห์เรื่องราว และสิ่งต่าง ๆ ว่ามีสิ่งใดเป็นตัวเชื่อมโยงสิ่งย่อย ๆ เหล่านั้นเข้าเป็นเอกกรูปเดียวกัน

3.2 การวิเคราะห์หลักการ หมายถึง ความสามารถในการวิเคราะห์เรื่องราว และสิ่งต่าง ๆ ว่ายึดถืออะไรเป็นหลักการและเป็นแนวทางในการปฏิบัติ

สุวิทย์ มูลคำ (2549 : 17) จำแนกลักษณะการคิดวิเคราะห์ ออกเป็น 3 ลักษณะ ดังนี้

1. การวิเคราะห์ส่วนประกอบ เป็นความสามารถในการหาส่วนประกอบที่สำคัญ ของสิ่งของหรือเรื่องราวต่าง ๆ เช่น การคิดวิเคราะห์ส่วนประกอบของพืช สัตว์ ข่า ข้อความ หรือ เหตุการณ์

2. การวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ เป็นความสามารถในการหาความสัมพันธ์ของส่วนสำคัญต่าง ๆ โดยการระบุนความสัมพันธ์ระหว่างความคิด ความสัมพันธ์ในเชิงเหตุผลหรือความแตกต่างระหว่างข้อโต้แย้งที่เกี่ยวข้องและไม่เกี่ยวข้อง

3. การวิเคราะห์หลักการ เป็นความสามารถในการหาหลักความสัมพันธ์ส่วนสำคัญ ในเรื่องนั้น ๆ สัมพันธ์กันอยู่โดยอาศัยหลักการใด เช่น การให้ผู้เรียนค้นหาหลักการของเรื่อง การระบุนจุดประสงค์ของผู้เรียน ประเด็นสำคัญของเรื่อง เป็นต้น

ทิสนา แคมมณี (2550 : 40) จำแนกลักษณะของการคิดวิเคราะห์มี 3 ลักษณะ คือ

1. การวิเคราะห์เนื้อหา ในข้อมูลต่าง ๆ นั้นอาจประกอบด้วยส่วนที่เป็นข้อเท็จจริง ความ คิดเห็นของผู้เขียน หรือค่านิยมซึ่งได้แก่ ความสามารถในการตระหนักรู้ซึ่ง

ไม่กล่าวถึงข้อสันนิษฐาน ทักษะในการจำแนกความจริงจากสมมุติฐาน ความสามารถในการจำแนกความจริงจากข้อมูลเบื้องต้น ทักษะในการบ่งชี้และในการพินิจพิเคราะห์ระหว่างกระบวนการพฤติกรรมกับอ้างอิงตั้งแต่ละบุคคล และกลุ่ม และความสามารถที่บ่งชี้ข้อสรุปจากข้อมูล

2. การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ ผู้อ่านต้องมีทักษะในการเชื่อมต่อความสัมพันธ์ระหว่าง ข้อมูลหลักกับส่วนอื่น ๆ เช่นสมมุติฐาน ซึ่งได้แก่ ทักษะความเข้าใจในความสัมพันธ์ระหว่างแนวคิด ในข้อความ ความสามารถในการระลึกในส่วนของเหตุผลของการตัดสินใจ ความสามารถในการระลึก ซึ่งเป็นความจริงหรือข้อสมมุติฐานเป็นสำคัญหรือข้อโต้แย้งที่สนับสนุนข้อความนั้น ความสามารถในการตรวจสอบความเที่ยงของสมมุติฐาน ซึ่งให้ข้อมูลและข้อสันนิษฐาน ความสามารถในการจำแนกความสัมพันธ์ของสาเหตุและผลกระทบจากส่วนอื่น ๆ ของความสัมพันธ์ความสามารถในการจำแนกความสัมพันธ์ของข้อมูลในข้อโต้แย้งไปยังความสามารถในการจำแนกความเกี่ยวข้องของข้อมูลที่นอกเหนือไปและความสามารถในการระลึกความสัมพันธ์และรายละเอียดที่สำคัญและไม่สำคัญในข้อมูลนั้น

3. การวิเคราะห์หลักการ เป็นการวิเคราะห์ระบบหลักการ โครงสร้างที่เกี่ยวข้อง รวมไปถึง ความชัดเจนและไม่ชัดเจนของโครงสร้างในการวิเคราะห์หลักการนี้ต้องวิเคราะห์แนวคิด จุดประสงค์และมโนทัศน์ ซึ่งได้แก่ความสามารถในการวิเคราะห์ ในรายละเอียดของงาน ความสัมพันธ์ของข้อมูลและความหมายขององค์ประกอบต่าง ๆ ความสามารถในการวิเคราะห์รูปแบบ ในการเขียน ความสามารถในการวิเคราะห์จุดประสงค์ของผู้เขียน ความเห็นของผู้เขียนและความรู้สึก ที่มีต่องาน ความสามารถในการวิเคราะห์ถึงมโนทัศน์ของผู้เขียนว่า กาลังกล่าวถึง สิ่งใด ความสามารถ ในการวิเคราะห์ถึงส่วนที่เป็น โฆษณาชวนเชื่อและ ความสามารถในการวิเคราะห์ถึงจุดที่เป็นอคติของผู้เขียน

จากลักษณะของการคิดวิเคราะห์ดังกล่าวข้างต้น สรุปได้ว่า การคิดวิเคราะห์ มีลักษณะ 3 ลักษณะ คือ การวิเคราะห์ความสำคัญ การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ และการวิเคราะห์หลักการ จากการศึกษาลักษณะของการคิดวิเคราะห์ผู้วิจัยสร้างแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ โดยกำหนดปัญหา สถานการณ์ ขอบเขตข้อมูล ให้ผู้เรียนวิเคราะห์ความสำคัญ ความสัมพันธ์ และหลักการ

### 3. องค์ประกอบของการคิดวิเคราะห์

ผู้เรียนที่มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์นั้นประกอบด้วยองค์ประกอบในหลายส่วน ซึ่งนักวิจัยได้กล่าวถึงองค์ประกอบของการคิดวิเคราะห์ไว้ดังนี้

Suchman (1962) กล่าวถึงองค์ประกอบของการคิดวิเคราะห์ไว้ดังนี้

1. การนิยามและการทำความเข้าใจ (Define and Clarity)
  - 1.1 กำหนดประเด็นและปัญหา
  - 1.2 กำหนดข้อสรุป
  - 1.3 กำหนดเหตุผล
  - 1.4 กำหนดข้อคำถามให้เหมาะสม
2. การเลือกสรรข้อมูล (Judge Information)
  - 2.1 เลือกข้อมูลและสังเกตได้ถูกต้อง เชื่อถือได้
  - 2.2 หาความสัมพันธ์ของข้อมูล
  - 2.3 จำได้แม่นยำ
3. วินิจฉัย (Inference) แก้ปัญหา (Solve – Problems) และสรุปเหตุผล
  - 3.1 วินิจฉัยและตัดสินใจสรุปเชิงอนุมาน
  - 3.2 ทบทวนและตัดสินใจการอนุมานอย่างถูกต้อง
  - 3.3 ทำนายความน่าจะเป็นอย่างมีเหตุผล

Lumpkin (1991) กล่าวถึงองค์ประกอบของการคิดวิเคราะห์ไว้ดังนี้

1. การประเมินค่า (Estimating)
2. การประเมินผล (Evaluating)
3. การคาดการณื (Assuming)
4. การวินิจฉัย (Inferring)
5. การวางหลักการ (Grasping principle)
6. การหาความสัมพันธ์ (Relationship)
7. การตั้งสมมุติฐาน (Hypothesizing)
8. การเสนอข้อคิดเห็น (Offering the Opinions)
9. การตัดสินใจ (Making Judgement)

กระทรวงศึกษาธิการ (2548) กล่าวถึง องค์ประกอบของการคิดวิเคราะห์ ดังนี้

1. การตีความ ความเข้าใจ และให้เหตุผลแก่สิ่งที่ต้องการวิเคราะห์ เพื่อแปลความของสิ่งนั้น ขึ้นกับความรู้ประสบการณ์และค่านิยม
2. การมีความรู้ ความเข้าใจในเรื่องที่จะวิเคราะห์

3. การช่างสังเกต ช่างสงสัย ช่างถาม ขอบเขตของคำถามที่เกี่ยวข้องกับการคิดวิเคราะห์จะยึดหลัก 5W 1 H คือ Who What Where When Why และ How

4. การหาความสัมพันธ์เชิงเหตุผล (คำถาม) ค้นหาคำตอบได้ว่า อะไรเป็นสาเหตุให้เรื่องนั้นเชื่อมกับสิ่งนี้ได้อย่างไร เรื่องนี้ใครเกี่ยวข้อง ส่งผลกระทบอย่างไร มีองค์ประกอบใดบ้างที่จะนำไปสู่สิ่งนั้น มีวิธีการมีขั้นตอนทำให้เกิดสิ่งนี้ได้อย่างไร มีแนวทางแก้ปัญหาอย่างไรบ้าง ถ้าทำเช่นนี้จะเกิดอะไรขึ้น ในอนาคตลำดับเหตุการณ์ดูว่าเกิดขึ้นได้ อย่างเป็นสิ่งนี้เกี่ยวข้องกับเรื่องที่เกิดขึ้นอย่างไร

ศุวิทย์ มูลคำ (2549) กล่าวถึงองค์ประกอบของการคิดวิเคราะห์ ที่สำคัญ 3 ประการ ดังนี้

1. สิ่งที่กำหนดให้ เป็นสิ่งสำเร็จรูปที่กำหนดให้วิเคราะห์ เช่น วัตถุ สิ่งของ เรื่องราว เหตุการณ์หรือปรากฏการณ์ต่าง ๆ เป็นต้น

2. หลักการหรือกฎเกณฑ์ เป็นข้อกำหนดสำหรับใช้แยกส่วนประกอบของสิ่งที่กำหนดให้ เช่น เกณฑ์ในการจำแนกสิ่งที่มีความเหมือนกันหรือแตกต่างกัน หลักเกณฑ์ในการหาลักษณะความสัมพันธ์เชิงเหตุผลอาจจะเป็นลักษณะความสัมพันธ์ที่มีความคล้ายคลึงกันหรือขัดแย้งกัน เป็นต้น

3. การค้นหาความจริงหรือความสำคัญ เป็นการพิจารณาส่วนประกอบของสิ่งที่กำหนดให้ตามหลักการหรือกฎเกณฑ์ แล้วทำการรวบรวมประเด็นที่สำคัญเพื่อหาข้อสรุป

จากองค์ประกอบของการคิดวิเคราะห์ดังกล่าวข้างต้น สรุปได้ว่า การคิดวิเคราะห์ที่มีองค์ประกอบ คือ สิ่งที่กำหนดให้วิเคราะห์ หลักการหรือกฎเกณฑ์ เป็นข้อกำหนดสำหรับใช้แยกส่วนประกอบของสิ่งที่กำหนดให้ ต้องสามารถตีความ การมีความรู้ ความเข้าใจในเรื่องที่จะวิเคราะห์ การช่างสังเกต ช่างสงสัย ช่างถาม และ การหาความสัมพันธ์เชิงเหตุผล (คำถาม) ค้นหาคำตอบได้ว่า อะไรเป็นสาเหตุ รวบรวมประเด็นที่สำคัญเพื่อหาข้อสรุป

#### 4. ประโยชน์ของการคิดวิเคราะห์

การคิดวิเคราะห์นั้นนับว่ามีประโยชน์ต่อบุคคลในการนำไปใช้เพื่อการดำรงชีวิตร่วมกับผู้อื่นในสังคมอย่างมีความสุข ความสมหวังดังที่ตนปรารถนา มีนักวิชาการได้เสนอแนวคิดในเรื่องประโยชน์ของการคิดวิเคราะห์มากมายหลายประการ ดังนี้

ลักษณะ สรวิวัฒน์ (2549 : 79) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของการคิดวิเคราะห์ไว้ว่า เป็นการช่วยส่งเสริมความฉลาดทางสติปัญญา สามารถแก้ปัญหา ประเมิน ตัดสินใจ และสรุปข้อมูล

ต่าง ๆ ได้รับความสมเหตุสมผล อันเป็นพื้นฐานการคิดในมิติอื่น ๆ เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์ (2550 : 9) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของการคิดวิเคราะห์ดังนี้

1. ช่วยส่งเสริมความฉลาดทางสติปัญญา
2. ช่วยให้คำนึงถึงความสมเหตุสมผลของขนาดกลุ่มตัวอย่าง
3. ช่วยลดการอ้างประสบการณ์ส่วนตัวเป็นข้อสรุปทั่วไป
4. ช่วยขุดค้นสาระของความประทับใจครั้งแรก
5. ช่วยตรวจสอบการคาดคะเนบนฐานความรู้เดิม
6. ช่วยวินิจฉัยข้อเท็จจริงจากประสบการณ์ส่วนบุคคล
7. เป็นพื้นฐานการคิดในมิติอื่น
8. ช่วยในการแก้ปัญหา
9. ช่วยในการประเมินและตัดสินใจ
10. ช่วยให้ความคิดสร้างสรรค์สมเหตุสมผล
11. ช่วยให้เห็นใจแจ่มกระจ่าง

ประโยชน์ของการคิดวิเคราะห์สรุปได้ว่า การคิดวิเคราะห์สามารถช่วยให้เราวินิจฉัยข้อเท็จจริงจากประสบการณ์ส่วนบุคคล สามารถแก้ปัญหา ประเมิน ตัดสินใจ และสรุปข้อมูลต่าง ๆ ด้วยความสมเหตุสมผล ตัดสินในสิ่งต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้อง

##### 5. แนวทางการพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์

กระทรวงศึกษาธิการ (2548) กล่าวถึงแนวทางการพัฒนาการคิดวิเคราะห์ ดังนี้

1. จัดกิจกรรมพัฒนาการคิดวิเคราะห์ แทรกสาระการเรียนรู้ไว้ในรายวิชาที่เป็นสาระการเรียนรู้พื้นฐาน

2. จัดรายวิชาหรือสาระการเรียนรู้เพิ่มเติมเพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์

3. จัดกิจกรรมพบผู้สอนที่ปรึกษาให้คิดวิเคราะห์เรื่องต่าง ๆ

4. จัดกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนให้รู้จักคิดวิเคราะห์ สร้างกิจกรรมการเรียนรู้

ที่ส่งเสริมทักษะการคิด เช่น กิจกรรมนักคิดรุ่นเยาว์ กิจกรรมผู้เรียน จัดประกวดแข่งขัน

ทักษะการคิด ทักษะทางวิชาการ และวิชาชีพ โครงการ จัดประกวดสิ่งประดิษฐ์

เกมเพื่อการเรียนรู้ กิจกรรม สสำรวจชุมชน

เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์ (2550 : 97-98) กล่าวถึงแนวทางการพัฒนาการคิดวิเคราะห์ ดังนี้



1. ฝึกสังเกต สังเกตในสิ่งที่เราเห็น หรือสิ่งแวดล้อม เพราะการฝึกการสังเกตจะทำให้เกิดปัญญา และวิธีคิด ซึ่งสติ-สมาธิ จะมีผลต่อการสังเกตและสิ่งที่สังเกต

2. ฝึกบันทึก เมื่อสังเกตอะไรแล้วควรฝึกบันทึก โดยจะวาดรูปหรือบันทึกข้อความ ถ่ายภาพ ถ่ายวิดีโอ ละเอียดมากขึ้นตามวัยและสถานการณ์ การบันทึกเป็นการพัฒนาปัญญา

3. ฝึกการนำเสนอต่อที่ประชุมกลุ่ม เมื่อมีการเรียนรู้อะไรก็ควรฝึกนำเสนอให้เพื่อนหรือผู้สอนได้รู้เรื่อง เพราะการนำเสนอได้ดีเป็นการพัฒนาปัญญา ทั้งของผู้นำเสนอและของกลุ่ม

4. ฝึกการฟัง การรู้จักฟังคนอื่นทำให้ฉลาดขึ้น โบราณ เรียกว่า พหูสูต

5. ฝึก ปุจฉา – วิสัชนาเมื่อมีการนำเสนอและฟังแล้วก็ควรฝึกการถาม – ตอบ เพราะเป็นการฝึกใช้เหตุผล วิเคราะห์ สังเคราะห์ ทำให้เกิดความแจ่มแจ้งในเรื่องนั้น ๆ

6. ฝึกตั้งสมมุติฐานและตั้งคำถาม เมื่อเรียนรู้อะไรไปแล้วต้องสามารถตั้งคำถามได้ว่า สิ่งนี้คืออะไร สิ่งนั้นเกิดจากอะไร อะไรมีประโยชน์ ทำอย่างไรจึงประสบความสำเร็จ

7. ฝึกการค้นหาคำตอบ เมื่อมีการตั้งคำถามแล้วก็ควรไปค้นหาคำตอบจากหนังสือ ตารา อินเทอร์เน็ต ผู้รู้ หรือนักปราชญ์ หรือแหล่งอื่น ๆ

8. การวิจัย เพื่อหาคำตอบเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการเรียนรู้ทุกระดับ

9. เชื่อมโยงบูรณาการ เมื่อเรียนรู้อะไรมาอย่าให้ความรู้ที่แยกส่วน แต่ควรเชื่อมโยงบูรณาการให้เห็นความเป็นทั้งหมด เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองตามความเป็นจริงว่าสัมพันธ์กับความเป็นทั้งหมดอย่างไร

10. การฝึกการเขียนเรียบเรียงทางวิชาการ กระบวนการเรียนรู้ใหม่ที่ได้มาควรนำมาเรียบเรียงทางวิชาการ ซึ่งเป็นการเรียบเรียงความคิดให้ประณีต ทำให้การค้นคว้าหาหลักฐานที่มีอ้างอิงของความรู้ให้ถี่ถ้วนแม่นยำขึ้น การเรียบเรียงทางวิชาการจึงเป็นการพัฒนาปัญญาของ ตนเองอย่างสำคัญและเป็นประโยชน์ในการเรียนรู้ของผู้อื่นในวงกว้างออกไป

วีระ สุกสังข์ (2550 : 26-28) ได้กล่าวไว้ว่า วิธีการคิดสามารถฝึกสมองให้มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ให้พัฒนาขึ้น สามารถฝึกตามขั้นตอนได้ดังนี้

1. กำหนดสิ่งที่ต้องการวิเคราะห์ เป็นการกำหนดวัตถุประสงค์ สิ่งของ เรื่องราวหรือเหตุการณ์ต่าง ๆ ขึ้นมา เพื่อเป็นต้นเรื่องที่จะใช้วิเคราะห์



2. กำหนดปัญหาหรือวัตถุประสงค์ เป็นการกำหนดประเด็นสงสัยจากปัญหา หรือสิ่งที่วิเคราะห์ อาจจะกำหนดเป็นคำถามหรือกำหนดวัตถุประสงค์การวิเคราะห์ เพื่อค้นหาความจริงสาเหตุหรือความสำคัญ

3. กำหนดหลักการหรือกฎเกณฑ์ เพื่อใช้แยกส่วนประกอบของสิ่งที่กำหนดให้ เช่นเกณฑ์ในการจำแนกสิ่งที่มีความเหมือนกันหรือแตกต่างกัน

4. กำหนดการพิจารณาแยกแยะ เป็นการกำหนดการพินิจวิเคราะห์ แยกแยะ และกระจายสิ่งที่กำหนดให้ออกเป็นส่วนย่อย ๆ โดยอาจใช้เทคนิคคำถาม 5 W 1 H ประกอบด้วย What (อะไร) Where (ที่ไหน) When (เมื่อไร) Why (ทำไม) Who (ใคร) และ How (อย่างไร)

5. สรุปคำตอบ เป็นการรวบรวมประเด็นที่สำคัญเพื่อหาข้อสรุปเป็นคำตอบ หรือตอบปัญหาของสิ่งที่กำหนดให้

จากแนวทางการพัฒนาการคิดวิเคราะห์ดังกล่าวข้างต้น สรุปได้ว่า ผู้เรียนต้อง วิเคราะห์ว่าจุดหมายคืออะไร เลือกทางเลือกที่เหมาะสม กำหนดทางเลือก ตัดสินใจ ส่วนผู้สอน ต้องจัดกิจกรรมพัฒนาการคิดวิเคราะห์ แทรกสาระการเรียนรู้ จัดรายวิชาหรือสาระการเรียนรู้ เพิ่มเติมเพื่อ ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ จัดกิจกรรมพบผู้สอนที่ปรึกษาให้คิดวิเคราะห์ต่าง ๆ จัด กิจกรรมพัฒนาผู้เรียนให้รู้จักคิดวิเคราะห์ เนื่องจากการศึกษาแนวทางการพัฒนาการคิด วิเคราะห์ดังกล่าว ได้นำแนวทางเหล่านี้สอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการสืบ เสาะหาความรู้ (Inquiry Cycle) ร่วมเทคนิคผังกราฟิก (Graphic organizer Technique) ที่ผู้ศึกษา เลือกใช้เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพให้ ผู้เรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ที่ดีขึ้น

## ความพึงพอใจ

ความพึงพอใจในการเรียนรู้ของนักเรียนเป็นองค์ประกอบหนึ่งของกระบวนการจัดการ เรียนรู้ที่ดี เนื่องจากการจัดการเรียนรู้ที่มีคุณภาพย่อมจะส่งผลหรือจูงใจให้ผู้เรียนชอบ สนใจ และมีความต้องการที่จะเรียนรู้ตามกิจกรรมการเรียนรู้ที่จัดไว้ด้วยความตั้งใจ

### 1. ความหมายของความพึงพอใจ

Good (1973 : 161) กล่าวถึงความพึงพอใจว่า หมายถึง สภาพหรือระดับความพึง พอใจที่เป็นผลมาจากความสนใจและเจตคติของบุคคลที่มีต่องาน

กิติมา ปรีดีคิลก (2529 : 321) กล่าวถึงความพึงพอใจว่า หมายถึง ความรู้สึกชอบหรือพอใจที่มีต่อองค์ประกอบและสิ่งจูงใจในด้านต่าง ๆ ของงาน และผู้ปฏิบัติงานนั้นได้รับการตอบสนองความต้องการ

พิน คงพล (2549 : 389) กล่าวถึงความพึงพอใจว่า หมายถึง ความรู้สึก ทศนคติหรือประสบการณ์ ในทางที่ดีของผู้ปกครองเด็ก บกพร่องทางสติปัญญาที่พาเด็กมารับการช่วยเหลือระยะเวลาเริ่มแรกที่ศูนย์การศึกษาพิเศษ

ทัศนีย์ บุตรอุดม (2552 : 34) กล่าวถึงความพึงพอใจว่า หมายถึง ทุกสิ่งทุกอย่างที่สามารถลดความเครียดของผู้ที่ทำงานให้ลดน้อยลง ถ้าเกิดความเครียดมากจะทำให้เกิดความไม่พอใจในการทำงานและความเครียดนี้มีผลมาจากความต้องการของมนุษย์ เมื่อมนุษย์มีความต้องการมากจะเกิดปฏิกิริยาเรียกร้องหาวิธีตอบสนอง ความเครียดก็จะลดลงหรือหมดไปความพึงพอใจก็จะมากขึ้น

จากการที่ได้ศึกษา สรุปได้ว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกชอบ ให้ความสนใจใคร่รู้ ความรู้สึกนึกคิดของบุคคลในด้านความพึงพอใจหรือทัศนคติของบุคคลที่มีต่อการปฏิบัติงานซึ่งเป็นไปได้ทั้งทางบวกและทางลบ ถ้าเป็นทางบวกก็จะเกิดผลดีต่อการปฏิบัติงาน แต่ถ้าเป็นทางลบก็จะเกิดผลเสียต่อการปฏิบัติงานนั้นได้

## 2. แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวกับความพึงพอใจ

การปฏิบัติงานใด ๆ ก็ตาม การที่ผู้ปฏิบัติงานจะเกิดความพึงพอใจต่อการทำงานนั้นมากหรือน้อย ขึ้นอยู่กับสิ่งจูงใจในงานที่ทำอยู่ การสร้างสิ่งจูงใจหรือแรงกระตุ้นให้เกิดกับผู้ปฏิบัติงานจึงเป็นสิ่งจำเป็น เพื่อการปฏิบัติงานนั้น ๆ เป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้ มีนักการศึกษาสาขาต่าง ๆ ทำการศึกษาค้นคว้าและตั้งทฤษฎีเกี่ยวกับแรงจูงใจในการทำงานไว้ดังนี้

Herzberg (1995 : 113 - 115) ได้ทำการศึกษาค้นคว้าทฤษฎีที่เป็นมูลเหตุที่ทำให้เกิดความพึงพอใจ เรียกว่า The Motivation Hygiene Theory ทฤษฎีนี้ได้กล่าวถึงปัจจัยที่ทำให้เกิดความพึงพอใจในการทำงาน 2 ปัจจัย คือ

1. ปัจจัยกระตุ้น (Motivation Factors) เป็นปัจจัยที่เกี่ยวกับการงาน ซึ่งมีผลก่อให้เกิดความพึงพอใจในการทำงาน เช่น ความสำเร็จของงาน การได้รับการยอมรับนับถือ ลักษณะของงาน ความรับผิดชอบ ความก้าวหน้าในตำแหน่งการงาน

2. ปัจจัยค่าจูน (Hygiene Factors) เป็นปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อมในการทำงานและหน้าที่ให้บุคคลเกิดความพอใจในการทำงาน เช่น เงินเดือน โอกาสที่จะก้าวหน้าในอนาคต สถานะของอาชีพ สภาพการทำงาน เป็นต้น

Maslow (1970 : 66 - 67) ได้เสนอทฤษฎีลำดับขั้นของความต้องการ (Hierarchy of Needs) นับว่าเป็นทฤษฎีหนึ่งที่ได้รับอย่างกว้างขวาง ซึ่งตั้งอยู่บนสมมติฐานที่ว่า “มนุษย์เรามีความต้องการอยู่เสมอไม่มีที่สิ้นสุด เมื่อความต้องการได้รับการตอบสนอง หรือพึงพอใจอย่างใดอย่างหนึ่งแล้ว ความต้องการสิ่งอื่น ๆ ก็จะเกิดขึ้นมาอีก ความต้องการของคนเราอาจจะซ้ำซ้อนกัน ความต้องการอย่างหนึ่งอาจยังไม่ทันหมดไป ความต้องการอีกอย่างหนึ่งอาจเกิดขึ้นได้” ความต้องการของมนุษย์มีลำดับขั้น ดังนี้

1. ความต้องการทางด้านร่างกาย (Physiological Needs) เป็นความต้องการพื้นฐานของมนุษย์ เน้นสิ่งจำเป็นในการดำรงชีวิต ได้แก่ อาหาร อากาศ ที่อยู่อาศัย เครื่องนุ่งห่ม ยารักษาโรค ความต้องการพักผ่อน ความต้องการทางเพศ

2. ความต้องการความปลอดภัย (Safety Needs) ความมั่นคงในชีวิตทั้งที่เป็นที่อยู่ปัจจุบันและอนาคต ความเจริญก้าวหน้า อบอุ่นใจ

3. ความต้องการทางสังคม (Social Needs) เป็นสิ่งจูงใจที่สำคัญต่อการเกิดพฤติกรรมความต้องการให้สังคมยอมรับตนเองเข้าเป็นสมาชิก ต้องการความเป็นมิตร ความรักจากเพื่อนร่วมงาน

4. ความต้องการมีฐานะ (Esteem Needs) มีความอยากเด่นในสังคม มีชื่อเสียง อยากให้บุคคลยกย่องสรรเสริญตนเอง อยากมีความเป็นอิสระภาพ

5. ความต้องการที่จะประสบผลสำเร็จในชีวิต (Self-Actualization Needs) เป็นความต้องการในระดับสูง อยากให้ตนเองประสบความสำเร็จทุกอย่างในชีวิต ซึ่งเป็นไปได้ยาก

Scott (1970 : 124) ได้เสนอแนวคิดในเรื่องการจูงใจให้เกิดความพึงพอใจต่อการทำงานที่จะให้ผลเชิงปฏิบัติ มีลักษณะดังนี้

1. งานควรมีส่วนสัมพันธ์กับความปรารถนาส่วนตัว งานนั้นมีความหมายสำหรับผู้ทำ

2. งานนั้นต้องมีการวางแผนและวัดความสำเร็จได้ โดยใช้ระบบการทำงานและการควบคุมที่มีประสิทธิภาพ

3. เพื่อให้ได้ผลในการสร้างแรงจูงใจภายในเป้าหมายของงาน จะต้องมียุทธศาสตร์ ดังนี้

- 3.1 คนทำงานมีส่วนในการตั้งเป้าหมาย
- 3.2 ผู้ปฏิบัติได้รับทราบผลสำเร็จในการทำงานโดยตรง
- 3.3 งานนั้นสามารถทำให้สำเร็จได้

การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ที่อาศัยทฤษฎีความพึงพอใจทำให้นักเรียนมีส่วนในการเลือกเรียนตามความสนใจ และมีโอกาสร่วมกันตั้งจุดประสงค์หรือความมุ่งหมายในการทำกิจกรรมได้เลือกวิธีแสวงหาความรู้ด้วยวิธีที่นักเรียนถนัดและสามารถค้นหาคำตอบได้จากการที่ได้ศึกษา สรุปได้ว่า การให้รางวัลแก่นักเรียนที่ทำคะแนนได้ดีในวิชาที่เรียนจะทำให้เขาเกิดความรู้สึกดีใจและมีแรงจูงใจที่จะเรียนให้ได้ดีต่อไปไม่ว่างานที่ทำงานจะยากเพียงใดหรือมีอุปสรรคก็ตาม บางทีอาจจะให้เป็นรางวัลของกลุ่มก็ได้เพื่อสร้างนิสัยในการทำงานร่วมกับผู้อื่น

## บริบทโรงเรียนบ้านหนองรูแซ่

### 1. ข้อมูลทั่วไป

โรงเรียนบ้านหนองรูแซ่ หมู่ที่ 4 ตำบลหนองบัวสันต อำเภอยางสีสุราช จังหวัดมหาสารคาม สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษามหาสารคาม เขต 2 สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน มีครูและบุคลากรทางการศึกษา ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 3 แสดงจำนวนและวุฒิทางการศึกษาของครู โรงเรียนบ้านหนองรูแซ่

ลำดับที่	วุฒิการศึกษา	วิชาเอก	จำนวน (คน)
1	กษ.บ.	บริหารการศึกษา	1
2	ค.บ.	สังคมศึกษา	1
3	ค.บ.	พลศึกษา	1
4	ค.บ.	สุขศึกษา	1
5	ค.บ.	บริหารการศึกษา	1
6	ค.บ.	เทคโนโลยีการศึกษา	1
7	ค.บ.	การศึกษาประถมศึกษา	2
8	กศ.ม.	หลักสูตรและการสอน	1

ลำดับที่	วุฒิการศึกษา	วิชาเอก	จำนวน (คน)
9	ค.บ.	วิทยาศาสตร์	1
10	กศ.ม.	บริหารการศึกษา	1
11	ค.บ.	นาฏศิลป์	1
12	วท.บ.	วิทยาการคอมพิวเตอร์	1
13	ค.บ.	ภาษาไทย	1
14	ค.บ.	ภาษาอังกฤษ	1
15	วท.บ.	เคมี	1

ตารางที่ 4 ตารางแสดงกิจกรรม/โครงการที่สนับสนุนการพัฒนาผู้เรียน โรงเรียนบ้านหนองรุ้ง

โครงการ/กิจกรรม	วัตถุประสงค์	เป้าหมาย ของโครงการ/กิจกรรม
1. โครงการการพัฒนา ศึกษาชมนิทรรศการ วันวิทยาศาสตร์ ณ ศูนย์วิทยาศาสตร์และ วัฒนธรรมเพื่อ การศึกษาร้อยเอ็ด	1. เพื่อให้นักเรียนได้เรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จากแหล่งเรียนรู้จริงโดยทำ ให้เกิดการคิดเป็นทำเป็นและ แก้ปัญหาเป็น 2. เพื่อให้นักเรียนมีโลกทัศน์ วิสัยทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ที่ กว้างไกลและมีเจตคติที่ดีต่อ วิทยาศาสตร์ 3. เพื่อให้นักเรียนนำความรู้ มาประยุกต์ใช้และก้าวทัน การเปลี่ยนแปลงกับ สถานการณ์โลกในอนาคตได้	1. ด้านปริมาณ พัฒนาครู และนักเรียน ชั้น ป.1-ป.6 รวมทั้งสิ้น จำนวน 86 คน 2. ด้านคุณภาพ พัฒนาครู โรงเรียนบ้าน หนองรุ้ง และนักเรียนชั้น ป.3 – ป.6 ให้ได้เรียนรู้จาก ประสบการณ์จริงและ สามารถนำความรู้มา ประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน

โครงการ/กิจกรรม	วัตถุประสงค์	เป้าหมาย ของโครงการ/กิจกรรม
2. กิจกรรมแข่งขัน งานศิลปหัตถกรรม นักเรียนครั้งที่ 65 (นักบินน้อย สพฐ.)	เพื่อพัฒนานักเรียนทั้ง ทางด้านความรู้ทักษะในการ ประดิษฐ์เครื่องร่อน	นักเรียนที่เข้าร่วมแข่งขัน ประเภททีม 2.1 เครื่องร่อนไกล 2.2 เครื่องร่อนนาน

## 2. พันธกิจ

2.1 จัดกิจกรรมการเรียนรู้ ให้นักเรียนมีความรู้ และทักษะที่จำเป็นตามหลักสูตร

2.2 พัฒนาผู้เรียนให้มีสุขภาพกายแข็งแรง มีสุนทรียภาพ

สามารถคิดวิเคราะห์ สร้างสรรค์ มีทักษะความรู้ตามหลักสูตร รักการเรียนรู้ รักการทำงาน และ  
นักเรียนเป็นคนดี คนเก่ง มีความสุข

2.3 พัฒนาประสบการณ์เด็กปฐมวัย

2.4 หลักสูตรกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ส่งเสริมคุณภาพผู้เรียน  
และสภาพแวดล้อม ให้ผู้เรียนได้พัฒนาเต็มศักยภาพ

2.5 พัฒนาบุคลากรให้มีภาวะผู้นำ มีคุณธรรม มีความสามารถในการบริหารจัดการ  
และพัฒนาองค์กรให้เป็นระบบ

2.6 พัฒนาการบริหาร และการจัดการศึกษา ได้รับความร่วมมือจากผู้มีส่วน  
เกี่ยวข้อง สถาบันการศึกษา และหน่วยงานอื่น

2.7 พัฒนาการศึกษา โดยปรับปรุงหลักสูตรและกระบวนการเรียนการสอนยึด  
คุณธรรม นำความรู้ ตามหลักเศรษฐกิจพอเพียง ความสมานฉันท์ สันติวิธี และ  
วิถีประชาธิปไตย

### 3. แหล่งเรียนรู้ ภูมิปัญญาท้องถิ่น

ตารางที่ 5 ตารางแสดงแหล่งเรียนรู้ ภูมิปัญญาท้องถิ่นทั้งภายในและนอกโรงเรียน

ลำดับที่	ชื่อแหล่งเรียนรู้ภายใน โรงเรียน	ชื่อแหล่งเรียนรู้ภายนอกโรงเรียน
1	ห้องสมุด	ป่าหิมยดแอ่
2	ห้องดนตรี	โคกป่าชาด
3	ห้องคอมพิวเตอร์	ไร่นาสวนผสมพ่อเสี่ยม
4	ห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์	โคกโนนสูง
5	แปลงเกษตรสาธิต	อู่ช่างป้อก
6	สวนป่าธรรมชาติในโรงเรียน	วัดบ้านหนองยาง
7	สระน้ำโรงเรียน	โรงสีข้าว

โรงเรียนบ้านหนองรูแจ้ มีสภาพปัญหาในการจัดการเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2557 ตามรายงานผลการทดสอบ O-NET พบว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สาระที่ 7 ดาราศาสตร์ และอวกาศ มีค่าเฉลี่ยของคะแนนร้อยละ 22.22 (โรงเรียนบ้านหนองรูแจ้, 2557 : 11) ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ที่ต้องปรับปรุง อีกทั้งจากการรายงานการประเมินคุณภาพภายนอกรอบสาม (พ.ศ. 2554 - 2558) ระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน ได้รายงานผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ในระดับชั้น ประถมศึกษาปีที่ 6 อยู่ในระดับคุณภาพที่ต้องปรับปรุงเร่งด่วน (สำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษาองค์การมหาชน, 2555 : 48) ซึ่งแสดงให้เห็นว่าการจัดการเรียนการสอนยังไม่บรรลุตามเกณฑ์ของโรงเรียนคือ ร้อยละ 60 (โรงเรียนบ้านหนองรูแจ้, 2557 : 6) และมาตรฐานที่ต้องปรับปรุงการจัดการเรียนการสอนคือ มาตรฐาน ว 7.1 และ ว 7.2 จึงนำมาสู่การทำวิจัยเรื่อง การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิกของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 70/70

## งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### 1. งานวิจัยในประเทศ

จุฬาลักษณ์ ภูบุญญา (2550 : 85) ได้วิจัย พัฒนาการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้เทคนิคผังกราฟิก โดยใช้กลุ่มตัวอย่างจากโรงเรียนชุมชนบ้านฝาง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาขอนแก่น เขต 1 จำนวน 36 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วยแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 10 แผนโดยใช้เทคนิคผังกราฟิก เครื่องมือที่ใช้ในการสะท้อนผลการปฏิบัติ และเครื่องมือที่ใช้ในการประเมินผลการวิจัย สถิติที่ใช้ในการทดสอบคือ การทดสอบค่าที (t-test) ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนจำนวนร้อยละ 58.34 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ร้อยละ 75 ขึ้นไป ซึ่งไม่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้

อาร์ม โปธิพัฒน์ (2550 : 88) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางวิทยาศาสตร์และ ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบผังมโนทัศน์ โดยใช้กลุ่มตัวอย่างจากโรงเรียนบ้านวังกะทะ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2549 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาชัยภูมิ เขต 3 จำนวน 26 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบผังมโนทัศน์ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และแบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ t – test Dependent Sample ผลการศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบผังมโนทัศน์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .01 ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบผังมโนทัศน์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จุฑารัตน์ ศรีสารคาม (2553 : 95) ได้ศึกษาการพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านบ่อน้อยหนองจิวสว่างวิทย์ โดยใช้เทคนิคผังกราฟิก โดยใช้กลุ่มตัวอย่างจากโรงเรียนบ้านบ่อน้อยหนองจิวสว่างสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามหาสารคาม เขต 1 จำนวน 10 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วยแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ จำนวน 5 แผน แบบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์และแบบสอบถามความพึงพอใจ สถิติที่ใช้ในการทดสอบคือ การทดสอบค่าที (t-test) ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนกลุ่มอ่อนมีความพึงพอใจ ต่อการเรียนรู้ด้วยเทคนิคผังกราฟิกเฉลี่ย 4.66 นักเรียนกลุ่มปานกลาง



มีความพึงพอใจ มีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยเทคนิคผังกราฟิกเฉลี่ย 4.75 และนักเรียนกลุ่มเก่ง มีความพึงพอใจ มีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยเทคนิค ผังกราฟิกเฉลี่ย 4.75

อดิพร สือสุทธิญา (2553 : 70) ได้ศึกษาผลการจัดกิจกรรมเรียนรู้โดยใช้เทคนิคผังกราฟิกต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้กลุ่มตัวอย่าง จากโรงเรียนสระแก้ว สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสระแก้วเขต 1 จำนวน 41 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วยแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมผังกราฟิก แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ สถิติที่ใช้ในการวิจัย คือ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที่แบบกลุ่มตัวอย่างเป็นอิสระต่อกัน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนโดยใช้กิจกรรมผังกราฟิกมาความคงทนสูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐาน

อุบล อรรคแสง (2553 : 85) ได้ศึกษาการพัฒนาการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ร่างกายของเรา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนโดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ โดยใช้กลุ่มตัวอย่างจาก โรงเรียนมัธยมศึกษา นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาขอนแก่น เขต 2 จำนวน 44 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และแบบวัดการคิดวิเคราะห์ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ t – test Dependent Sample ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ร่างกายของเรา มีนักเรียนจำนวน 32 คน จากทั้งหมด 44 คน คิดเป็นร้อยละ 72.73 ผ่านเกณฑ์ ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม และนักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ร่างกายของเรา มีนักเรียนจำนวน 33 คน จากทั้งหมด 44 คน คิดเป็นร้อยละ 75.00 ผ่านเกณฑ์ ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม

รุ่งอรุณ โยธาวรมนตรี (2555 : 177) ได้ศึกษาผลการใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก เรื่องพันธะเคมี ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อวิชาเคมี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้กลุ่มตัวอย่าง จาก โรงเรียนอุดมพัฒนศึกษา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 22 จำนวน 40 คน แบบกลุ่มตัวอย่างเป็นอิสระต่อกัน ได้มาด้วยวิธีการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วยแผนการจัดการเรียนรู้วิชาเคมี เรื่องพันธะเคมี ที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้อย่างสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

วิชาเคมี เรื่องพันธะเคมี แบบทดสอบในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ สถิติที่ใช้ในการวิจัย คือ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที (t - test) ผลการวิจัยพบว่า แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก มีค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.61 แสดงว่านักเรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นคิดเป็นร้อยละ 61

ละมัย วงคำแก้ว (2555 : 158) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการคิดวิเคราะห์และความสามารถในการทำโครงการวิทยาศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับผังกราฟิกของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้กลุ่มตัวอย่างจากโรงเรียนหนองทุ่มวิทยา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษายิ่งกาฬ จำนวน 32 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วยแบบวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ แผนการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับผังกราฟิก แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์และแบบประเมินความสามารถในการทำโครงการวิทยาศาสตร์ สถิติที่ใช้ในการวิจัย คือ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียน โดยใช้รูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังกราฟิกมีความสามารถในการทำโครงการวิทยาศาสตร์ มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 76.84 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์เป้าหมายที่กำหนดไว้ คือร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ลักขณา อันตะปัญญา (2556 : 92) ได้วิจัยการพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก โดยใช้กลุ่มตัวอย่าง จากโรงเรียนอนุบาลชื่นชม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา มหาสารคาม เขต 2 จำนวน 28 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วยแผนการจัดการเรียนรู้จำนวน 9 แผน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ แบบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ สถิติที่ใช้ในการวิจัย คือ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที ผลการ วิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จัดการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก พัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เฉลี่ย ร้อยละ 73.13 และมีจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 จำนวน 21 คน คิดเป็นร้อยละ 75 ของนักเรียนทั้งหมดหมายความว่านักเรียนมีการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เมื่อจัดการโดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้

ดวงใจ สุทธิวงศ์ (2557 : 80) ได้ศึกษา การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องอาหารกับการดำรงชีวิต กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ชั้นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังกราฟิก โดยใช้กลุ่มตัวอย่างจากโรงเรียนบ้านดอนช้าง นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาขอนแก่น เขต 1 จำนวน 20 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่องอาหารกับการดำรงชีวิตจำนวน 10 แผน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ความเที่ยงตรง ความยาก อำนาจจำแนก ความเชื่อมั่น ร้อยละค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและการทดสอบสมมติฐาน โดยใช้ The Wilcoxon signed ranks test ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนโดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังกราฟิก มีประสิทธิภาพ ( $E_1/E_2$ ) เท่ากับ 86.34/81.50 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด 70/70 มีค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.6542 แสดงว่านักเรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นคิดเป็นร้อยละ 65.42 และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนรู้ โดยรวมอยู่ในระดับมาก

## 2. งานวิจัยต่างประเทศ

Livingston (2005 : 66) ได้ศึกษากระบวนการสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะ โดยการอภิปราย ผลการวิจัย พบว่า คุณภาพการศึกษาของผู้เรียนเป็นรายบุคคลในการฝึกการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะ การให้ผู้เรียนเรียนรู้ถึงวัฒนธรรมที่ตนเองอาศัยอยู่ การฟังและการดูการสอนของครู การศึกษาหลักสูตร จุดประสงค์ เนื้อหาที่เรียน การร่วมอภิปราย การรายงานหน้าชั้น และการเขียนรายงานการทดลอง ขณะที่มีการเรียนมีการประเมินการร่วมกิจกรรมในการรายงานหน้าชั้น การเขียนรายงานการทดลอง แผนโครงสร้างการสอน วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะ การร่วมอภิปรายอย่างมีเหตุผล โครงสร้างการสอนแบบนิรมัยและอุปนัย การฝึกให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียน การร่วมอภิปราย เป็นการส่งผ่านความรู้ให้กับนักเรียน สรุป นักเรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงการเรียนรู้ในการร่วมอภิปรายในกระบวนการสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะ

Wu and Hseih (2006 : 1289-1313) ได้ศึกษาการพัฒนาทักษะด้านการสืบเสาะเพื่อสร้างคำอธิบายโดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะเป็นฐานสำหรับนักเรียนเกรด 6 โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อทดสอบทักษะการหาความสัมพันธ์ของสาเหตุและการใช้ทักษะกระบวนการทางเหตุผลในการวิจัยครั้งนี้จะใช้เครื่องมือที่ทดสอบสมมติฐานที่หลากหลายเช่น การหาค่าเฉลี่ยของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนจำนวน 58 คน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้เรียนโดยการ

สืบเสาะหาความรู้เป็นฐานมีทักษะการสืบค้น การวิเคราะห์สาเหตุและสามารถสร้างคำอธิบาย ด้วยกระบวนการทางเหตุผลได้ดี

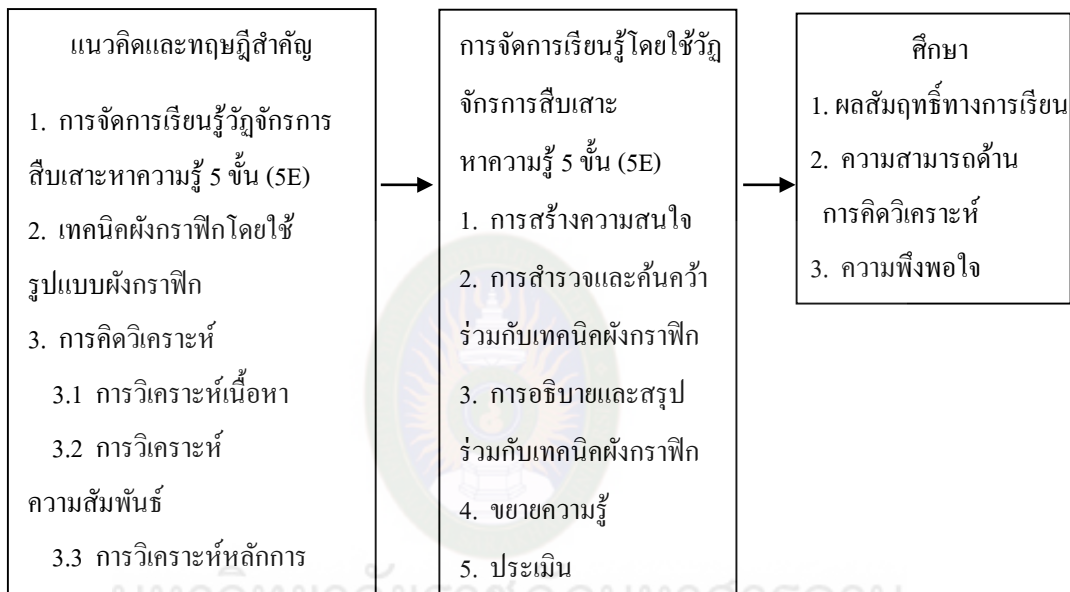
Kilinc (2007 : 6) ได้ศึกษาเรื่องความคิดเห็นของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายชาวตุรกี (Turkish) ที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry) ในห้องปฏิบัติการ โดยทำการศึกษากับนักเรียน Ataturk Anatolian High School ปี คศ. 2006 - 2007 เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาได้แก่ แผนการสอน แบบสอบถามความคิดเห็นต่อการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ สังเกตพฤติกรรมการเรียนจากบันทึกวีดิทัศน์ขณะปฏิบัติการสอน เรื่องการสังเคราะห์ด้วยแสง ในห้องปฏิบัติการ ผลการศึกษาพบว่านักเรียนที่เรียนรู้โดยวิธีสืบเสาะหาความรู้ในห้องปฏิบัติการเกิดการเรียนรู้หรือค้นพบความรู้ด้วยตนเอง เกิดการเรียนรู้ที่คงทน มีความสุขในการเรียน กิจกรรมต่าง ๆ เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์ร่วมกันกับเพื่อน สามารถเรียนรู้ตามความถนัดและความแตกต่างระหว่างบุคคล มีความพึงพอใจและมีเจตคติที่ดีต่อวิชาชีววิทยามากขึ้น

Fazelian, Ebrahim and Soraghi (2010 : 140-143) ได้ศึกษาผลการเรียนการสอนด้วยวิธีแบบ 5E บนการเรียนรู้และการจดจำของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โดยมีจุดประสงค์การศึกษา 2 ข้อคือ 1) เพื่อออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 5E ในการเพิ่มความรู้นักเรียน 2) เพื่อออกแบบการเรียนการสอนที่ช่วยให้นักเรียนสามารถจดจำได้มากขึ้นในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยประชากรที่ใช้ในการวิจัยคือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นทั้งหมดในเมือง Nalavand และกลุ่มตัวอย่างได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่มแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มคือกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมส่วนเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วยการเก็บรวบรวมข้อมูลการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนในระหว่าง 6 สัปดาห์แล้วนำมาวิเคราะห์โดย ANCOVA และ MANOVA พบว่า การเรียนการสอนแบบ 5E ช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้และจดจำเนื้อหาในการเรียนวิทยาศาสตร์เพิ่มมากขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

จากการศึกษางานวิจัยทั้งในประเทศและต่างประเทศพบว่า การจัดกิจกรรมการเรียนแบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิกเป็นเทคนิคที่มีประสิทธิภาพอย่างหนึ่งที่สามารถนำมาใช้จัดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ ส่งผลให้ผู้เรียนมีความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์เพิ่มมากขึ้นและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้นได้ ดังนั้นเทคนิคการสอนที่ใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิกเป็นอีกวิธีหนึ่งที่น่าสนใจสำหรับนำมาใช้ในการเรียนการสอนในวิชาต่าง ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

## กรอบแนวคิดในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยจัดการเรียนรู้ใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ ตามแนวทางของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546) และเทคนิคผังกราฟิกตามแนวคิดของ วรณทิพา รอดแรงคำ และพิมพ์น เดชะคุปต์ (2542) การคิดวิเคราะห์ตามแนวคิดของ Bloom (1954 ; อ้างถึงใน สมนึก ภัททิยธณี. 2549) สามารถสรุปเป็นกรอบแนวคิดของการวิจัยได้ดังแผนภาพที่ 15 ดังต่อไปนี้



แผนภาพที่ 15 แสดงกรอบแนวคิดในการวิจัย

## บทที่ 3

### วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิกของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ได้ดำเนินการตามลำดับ ดังนี้

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

#### ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากรในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนในกลุ่มเครือข่ายที่ 15 อำเภอขามเฒ่า จังหวัดมหาสารคาม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา มหาสารคาม เขต 2 จำนวน 167 คน จาก 11 โรงเรียน จำนวน 11 ห้อง ดังนี้

- |                                |             |
|--------------------------------|-------------|
| 1.1 โรงเรียนจตุคามประชาสรรค์   | จำนวน 20 คน |
| 1.2 โรงเรียนบ้านตาพวนสร้างแข่ง | จำนวน 17 คน |
| 1.3 โรงเรียนบ้านหนองบัวสันต    | จำนวน 20 คน |
| 1.4 โรงเรียนบ้านหนองรูแซ่      | จำนวน 17 คน |
| 1.5 โรงเรียนบ้านหนองจิก        | จำนวน 7 คน  |
| 1.6 โรงเรียนบ้านหัวช้างโคกม่วง | จำนวน 10 คน |
| 1.7 โรงเรียนบ้านหนองแวง        | จำนวน 16 คน |
| 1.8 โรงเรียนบ้านสว่าง          | จำนวน 8 คน  |
| 1.9 โรงเรียนบ้านโนนรัง         | จำนวน 27 คน |
| 1.10 โรงเรียนบ้านหนองหนอง      | จำนวน 10 คน |

1.11 โรงเรียนอนุบาลดงเมืองน้อย จำนวน 15 คน

2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านหนองรูแซ่ ตำบลหนองบัวสันต (สมถวิลราษฎร์ศึกษา) อำเภอขามศรีสุราช จังหวัดมหาสารคาม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา มหาสารคาม เขต 2 จำนวน 17 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่

1. แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ปรากฏการณ์ของโลกและเทคโนโลยีอวกาศ โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 7 แผน เวลา 14 ชั่วโมง

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เรื่อง ปรากฏการณ์ของโลกและเทคโนโลยีอวกาศ แบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

3. แบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ แบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 15 ข้อ

4. แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ปรากฏการณ์ของโลกและเทคโนโลยีอวกาศ โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก แบบเครื่องหมายเลือกถูก จำนวน 15 ข้อ

### การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือวิจัย

#### 1. แผนการจัดการเรียนรู้

การสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ปรากฏการณ์ของโลกและเทคโนโลยีอวกาศ โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิกของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

1.1 ศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์



1.2 ศึกษาเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก

1.3 ดำเนินการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้เรื่อง ปรัชญาการมองโลกและเทคโนโลยีอวกาศ โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิกของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 7 แผน เวลา 14 ชั่วโมง ดังนี้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ช้างขึ้น ช้างแรม	เวลา 2 ชั่วโมง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ปฏิทินดวงจันทร์	เวลา 2 ชั่วโมง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง เกมมิด เกมมัว	เวลา 2 ชั่วโมง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง สุริยุปราคา	เวลา 2 ชั่วโมง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง จันทรุปราคา	เวลา 2 ชั่วโมง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง ฤดูกาล	เวลา 2 ชั่วโมง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง เทคโนโลยีอวกาศ	เวลา 2 ชั่วโมง

1.4 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้น เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจสอบคุณภาพและประเมินความถูกต้องเหมาะสมตามเนื้อหาของแผนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งประกอบด้วยความต้องการเชิงเนื้อหา ภาษา สถิติ การวัดประเมินผล ความเหมาะสมด้านการใช้สื่อการเรียนรู้ และการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ประกอบด้วย

1.4.1 อาจารย์ ดร. สมปอง ศรีกล้า ศษ.ค. หลักสูตรและการสอน อาจารย์ประจำสาขาวิชาหลักสูตรและการเรียนการสอน คณะครุศาสตร์

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องด้านเนื้อหา ภาษาการวิจัย

1.4.2 นางอรวิงค์ เคาขุนทด กศ.ม. วิทยาศาสตร์ศึกษา ตำแหน่งครูวิทยฐานะชำนาญการพิเศษ โรงเรียนบ้านหัวดง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษามหาสารคาม เขต 2 ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องด้านเนื้อหา ภาษาการวิจัย

1.4.3 อาจารย์ ดร. พงษ์ธร โพธิ์พูลศักดิ์ ค.ค. การศึกษานอกระบบโรงเรียน M.S.MIS เทคโนโลยีสารสนเทศ อาจารย์ประจำสาขาวิชาการวัดและประเมินผลการศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความเหมาะสมด้านการวัดและประเมินผล

1.4.4 นางชนากานต์ กาหลง กศ.ม. วิจัยและประเมินผลการศึกษา ตำแหน่งครูวิทยฐานะชำนาญการพิเศษ โรงเรียนบ้านหัวดง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา



มหาสารคาม เขต 2 ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความเหมาะสมด้านการวัดและประเมินผล

1.4.5 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประสพสุข ฤทธิเดช ปร.ด. ศึกษาศาสตร์ อาจารย์ประจำสาขาวิชาหลักสูตรและการเรียนการสอน คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความเหมาะสมด้านเนื้อหา ภาษา สถิติ การวัดและประเมินผล

1.5 นำแผนการจัดการเรียนรู้ปรับปรุงและแก้ไขตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญซึ่งได้แนะนำในเรื่อง ภาษา เนื้อหา และเวลา และกิจกรรมในแผนการจัดการเรียนรู้ แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขให้เหมาะสมทั้งในด้านเนื้อหา เวลา และกิจกรรมการเรียนรู้ จากนั้นนำแผนการจัดการเรียนรู้พร้อมแบบประเมินให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ ตามแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ตามวิธีของ (Likert) (บุญชม ศรีสะอาด, 2553 : 103-106) โดยกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนและการแปลผล ดังนี้

เกณฑ์การให้คะแนน

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

เกณฑ์การแปลผล

ค่าเฉลี่ย 4.51 – 5.00	หมายถึง เหมาะสมมากที่สุด
ค่าเฉลี่ย 3.51 – 4.50	หมายถึง เหมาะสมมาก
ค่าเฉลี่ย 2.51 – 3.50	หมายถึง เหมาะสมปานกลาง
ค่าเฉลี่ย 1.51 – 2.50	หมายถึง เหมาะสมน้อย
ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.50	หมายถึง เหมาะสมน้อยที่สุด

1.6 นำผลการประเมินมาคำนวณหาค่าความเหมาะสม มีค่าเท่ากับ 4.42

(ภาคผนวก ข)

1.7 จัดพิมพ์แผนการจัดการเรียนรู้ฉบับสมบูรณ์ ที่ปรับปรุง และแก้ไขแล้วนำไป ใช้กับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 7 แผน เป็นเวลา 14 ชั่วโมง

## 2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

2.1 ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามตัวชี้วัด

2.2 ศึกษาเนื้อหาสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลาง การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง ปรากฏการณ์ของโลกและเทคโนโลยีอวกาศ

2.3 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ โดยสร้างข้อคำถามในการ วัดแต่ละด้าน เป็นข้อสอบแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 60 ข้อ เพื่อคัดเลือกเป็นข้อสอบจริง จำนวน 30 ข้อ ดังรายละเอียดตามตารางที่ 6 การวิเคราะห์ความสอดคล้องระหว่างตัวชี้วัด จุดประสงค์การเรียนรู้ระดับพฤติกรรมกรรมการเรียนรู้และจำนวนข้อสอบ ดังนี้

ตารางที่ 6 กำหนดคุณลักษณะของข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้

เรื่อง	ระดับพฤติกรรมกรรมการเรียนรู้					
	ความรู้ ความ จำ	ความ เข้าใจ	การนำ ความรู้ ไปใช้	การ วิเคราะห์	การ สังเคราะห์	การ ประเมินค่า
	สร้าง	สร้าง	สร้าง	สร้าง	สร้าง	สร้าง
1. ช้างขึ้น-ช้างแรม	-	6 (3)	2 (1)	-	-	-
2. ปฏิทินดวงจันทร์	-	4 (2)	2 (1)	2 (1)	-	-
3. เงามืด - เงามัว	-	4 (2)	2 (1)	2 (1)	-	-
4. สุริยุปราคา	-	6 (3)	2 (1)	-	-	-
5. จันทรุปราคา	-	6 (3)	2 (1)	-	-	-

เรื่อง	ระดับพฤติกรรมการเรียนรู้					
	ความรู้ ความจำ	ความ เข้าใจ	การนำ ความรู้ ไปใช้	การ วิเคราะห์	การ สังเคราะห์	การ ประเมินค่า
	สร้าง	สร้าง	สร้าง	สร้าง	สร้าง	สร้าง
6. ฤดูกาล	-	8 (4)	2 (1)	-	-	-
7. เทคโนโลยี อวกาศ	2 (1)	6 (3)	2 (1)	-	-	-
รวม	3	60	21	6		
รวมที่สร้างทั้งหมด	60 ข้อ					
รวมที่ต้องการ ทั้งหมด	30 ข้อ					

## ( ) ข้อสอบที่ต้องการ

2.4 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา  
วิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญเพื่อพิจารณาประเมินความสอดคล้องระหว่างมาตรฐาน ตัวชี้วัด  
และจุดประสงค์การเรียนรู้ ข้อคำถามบางข้อยังไม่ชัดเจน แล้วปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของ  
ผู้เชี่ยวชาญให้ถูกต้องและเหมาะสมมากยิ่งขึ้น

2.5 นำผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญมาวิเคราะห์ความสอดคล้องโดยใช้สูตรการ  
หาค่า IOC (ไพศาล วรคำ. 2558 : 269) เลือกข้อสอบที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50 ถึง 1.00 โดยแปลง  
ระดับความสอดคล้องเป็นคะแนน ดังนี้

+1 เมื่อ แน่ใจว่าข้อสอบนั้นสามารถวัดพฤติกรรมการเรียนรู้ที่วิเคราะห์ไว้ได้

0 เมื่อ ไม่แน่ใจว่าข้อสอบนั้นสามารถวัดพฤติกรรมการเรียนรู้ที่วิเคราะห์ไว้ได้

-1 เมื่อ แน่ใจว่าข้อสอบนั้นไม่สามารถวัดพฤติกรรมการเรียนรู้ที่วิเคราะห์ไว้

ไม่ได้ปรากฏว่ามีข้อสอบที่เข้าเกณฑ์ ซึ่งมีค่า IOC ตั้งแต่ 0.60 ถึง 1.00 (ภาคผนวก ข)

2.6 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ข้อผ่านเกณฑ์ไปทดลองใช้ (Try-  
Out) กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ไม่ใช่นักเรียนกลุ่มตัวอย่าง โรงเรียนจตุคามประชา

สรรค์ จำนวน 20 คน

2.7 คัดเลือกข้อสอบที่มีความยากง่าย (p) ระหว่าง 0.30 - 0.70 และค่าอำนาจจำแนก (B) ระหว่าง 0.26 – 1.00 ใ้จำนวน 30 ข้อ (ภาคผนวก ข)

2.8 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่คัดเลือกไว้ทั้ง 30 ข้อ มาวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับตามวิธีของ (Lovett) (ไพศาล วรคำ. 2558 : 292) มีค่าเท่ากับ 0.90 (ภาคผนวก ข)

2.9 จัดพิมพ์เป็นแบบทดสอบฉบับสมบูรณ์เพื่อนำไปใช้เก็บข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

### 3. การทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

3.1 ศึกษาวิธีสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ จากทฤษฎีและเอกสารที่เกี่ยวกับการคิดวิเคราะห์ การวัดและประเมินผล และเทคนิคการสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์

3.2 จำแนกความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ให้สอดคล้องกับแนวคิดเกี่ยวกับความสามารถทางสติปัญญาด้านการคิดวิเคราะห์ตามแนวคิด ของ Bloom (1954 ; อ้างถึงใน สมนึก ภัททิยธณี. 2549) กำหนดโครงสร้างของแบบวัดความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ 3 ด้าน โดยสร้างข้อคำถามในการวัดแต่ละด้าน จำนวน 15 ข้อ

3.2.1 วิเคราะห์ความสำคัญ

3.2.2 วิเคราะห์ความสัมพันธ์

3.2.3 วิเคราะห์หลักการ

ดังรายละเอียดตามตารางที่ 7 ดังนี้

ตารางที่ 7 ความสัมพันธ์ระหว่างจุดประสงค์การเรียนรู้ พฤติกรรมความสามารถด้าน  
การคิดวิเคราะห์และจำนวนข้อสอบ

พฤติกรรมความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์	จำนวนข้อสอบ	
	จำนวนข้อสอบ ที่สร้าง (ข้อ)	จำนวนข้อสอบ ที่ต้องการ (ข้อ)
1. วิเคราะห์ความสำคัญ	10	5
2. วิเคราะห์ความสัมพันธ์	10	5
3. วิเคราะห์หลักการ	10	5
รวม	30	15

3.3 สร้างแบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์โดยเป็นข้อสอบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวอย่าง จำนวน 15 ข้อ เป็นความรู้ทั่วไปไม่เกี่ยวกับสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ เรื่อง ปรัชญาการณของโลกและเทคโนโลยีอวกาศ แต่ข้อสอบอยู่ในกรอบแนวคิดของ Bloom ผู้วิจัยได้แยกข้อสอบเป็นแบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ ตาม ตารางที่ 7 ความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์และจำนวน ข้อสอบ

3.4 นำแบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์เสนออาจารย์ที่ปรึกษา วิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญชุดเดิมเพื่อพิจารณาประเมินความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบ ตามแนวคิดของ Bloom เกี่ยวกับความสามารถทางสติปัญญาด้านการคิดวิเคราะห์

3.5 นำผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญมาวิเคราะห์ความสอดคล้อง โดยใช้สูตรการ หาค่า IOC (ไพศาล วรคำ, 2558 : 269) เลือกข้อสอบที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50 ถึง 1.00 โดยแปลง ระดับความสอดคล้องเป็นคะแนน ดังนี้

+1 เมื่อ แน่ใจว่าข้อสอบนั้นสามารถวัดพฤติกรรมการเรียนรู้ที่วิเคราะห์ไว้ได้

0 เมื่อ ไม่แน่ใจว่าข้อสอบนั้นสามารถวัดพฤติกรรมการเรียนรู้ที่วิเคราะห์ไว้ได้

-1 เมื่อ แน่ใจว่าข้อสอบนั้นไม่สามารถวัดพฤติกรรมการเรียนรู้ที่วิเคราะห์ไว้

ไม่ได้ ปรากฏว่ามีข้อสอบที่เข้าเกณฑ์ ซึ่งมีค่า IOC ตั้งแต่ 0.80 ถึง 1.00 (ภาคผนวก ข)

3.6 นำแบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ที่มีค่า IOC ผ่านเกณฑ์ไป ทดลองใช้ (Try-Out) กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ไม่ใช่ นักเรียนกลุ่มตัวอย่าง โรงเรียน

บ้านจตุคามประชาสรรค์ จำนวน 20 คน

3.7 คัดเลือกข้อสอบที่มีความยากง่าย (p) ระหว่าง 0.40 - 0.75 และค่าอำนาจจำแนก (r) ระหว่าง 0.30 – 0.80 ไว้จำนวน 15 ข้อ (ภาคผนวก ข)

3.8 นำแบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ทั้ง 15 ข้อ มาวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับตามวิธีของ (Kuder – Richardson Methods) (ไพศาลวรคำ. 2558 : 287) มีค่าเท่ากับ 0.89 (ภาคผนวก ข)

3.9 จัดพิมพ์เป็นแบบทดสอบฉบับสมบูรณ์เพื่อนำไปใช้ทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

#### 4. แบบสอบถามความพึงพอใจ

การสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจต่อการเรียนโดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก ดังนี้

4.1 ศึกษาขอบข่ายของการจัดกิจกรรมจากแผนการจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เรื่อง ป्राกฏการณ์ของโลกและเทคโนโลยีอวกาศ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก

4.2 ศึกษาวิธีสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน กำหนดค่า ตามแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ตามวิธีของ (Likert) (บุญชม ศรีสะอาด. 2553 : 103-106) โดยกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนและการแปลผล ดังนี้

เกณฑ์การให้คะแนน

พึงพอใจมากที่สุด	ให้ 5 คะแนน
พึงพอใจมาก	ให้ 4 คะแนน
พึงพอใจปานกลาง	ให้ 3 คะแนน
พึงพอใจน้อย	ให้ 2 คะแนน
พึงพอใจน้อยที่สุด	ให้ 1 คะแนน

เกณฑ์การแปลผล

ค่าเฉลี่ย	4.51 – 5.00	หมายถึง	พึงพอใจมากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	3.51 – 4.50	หมายถึง	พึงพอใจมาก
ค่าเฉลี่ย	2.51 – 3.50	หมายถึง	พึงพอใจปานกลาง
ค่าเฉลี่ย	1.51 – 2.50	หมายถึง	พึงพอใจน้อย
ค่าเฉลี่ย	1.00 – 1.50	หมายถึง	พึงพอใจน้อยที่สุด

4.3 ศึกษาข้อความที่แสดงถึงความพึงพอใจ และสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจ จำนวน 15 ข้อ โดยคำนึงถึงสิ่งต่อไป

4.3.1 ข้อความเขียนในแง่ของความรู้สึก ความเชื่อหรือความตั้งใจที่จะกระทำในสิ่งใดสิ่งหนึ่งไม่ใช่ข้อเท็จจริง

4.3.2 ข้อความจะต้องสั้น อ่านเข้าใจง่ายและชัดเจน

4.3.3 นำแบบสอบถามความพึงพอใจจำนวน 15 ข้อ เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญชุดเดิมเพื่อพิจารณาประเมินความสอดคล้องของข้อคำถามที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก รวมทั้งความชัดเจนของภาษาและความถูกต้องเหมาะสมของประเด็นข้อคำถามที่ชี้วัดความพึงพอใจในการเรียนรู้ของนักเรียน

4.3.4 นำคะแนนผลการประเมินความเที่ยงตรงของแบบสอบถามความพึงพอใจโดยผู้เชี่ยวชาญมาวิเคราะห์หาดัชนีความสอดคล้องโดยใช้สูตร IOC แล้วเลือกข้อคำถามในแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.60 – 1.00 (ภาคผนวก ข : 154-155) และผู้เชี่ยวชาญให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเกี่ยวกับข้อคำถามบางข้อยังใช้คำถามไม่รัดกุม ใช้คำฟุ่มเฟือย เป็นข้อคำถามที่ถามซ้ำซ้อน จึงได้ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

4.3.5 คัดเลือกแบบสอบถามความพึงพอใจไว้ จำนวน 15 ข้อ จัดพิมพ์แบบสอบถามความพึงพอใจฉบับจริง เพื่อนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

## การเก็บรวบรวมข้อมูล

### 1. รูปแบบการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ใช้กระบวนการวิจัยก่อนมีการทดลอง แบบ One - Group Pretest - Posttest Design (ไพศาล วรคำ, 2558 : 142) ซึ่งเป็นการเลือกกลุ่มตัวอย่างมาหนึ่งกลุ่ม ทำการทดลองก่อนทำการทดลองหาค่าคะแนนเฉลี่ยแล้วจึงนำกลุ่มเป้าหมายมาทำการทดลองกับการกระทำที่ต้องการวิจัยแล้วทำการทดสอบอีกครั้งหนึ่ง หาค่าเฉลี่ยจากนั้นนำมาทดสอบสมมติฐานหาค่าความแตกต่างระหว่างก่อนและหลังเรียน ด้วยการทดสอบที (t - test) (ไพศาล วรคำ, 2558 : 142)

ตารางที่ 8 รูปแบบการวิจัยก่อนมีการทดลอง

การสุ่ม	กลุ่ม	ทดสอบก่อน	สิ่งทดลอง	ทดสอบหลัง
-	E	O1	X	O2

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการทดลอง

O1 หมายถึง ตัวแปรตามก่อนทำการทดลอง

O2 หมายถึง ตัวแปรตามหลังทำการทดลอง

X หมายถึง สิ่งทดลอง (การเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก)

## 2. ขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลดังนี้

2.1 ขอนหนังสือแต่งตั้งผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจสอบเครื่องมือในการวิจัย และหนังสือขอความอนุเคราะห์ในการทดลองเครื่องมือจากบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

2.2 นำหนังสือขอความอนุเคราะห์ในการใช้เครื่องมือและเก็บรวบรวมข้อมูลเสนอต่อผู้บริหาร โรงเรียนบ้านหนองรูแซ่ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา มหาสารคาม เขต 2

2.3 ก่อนการทดลอง ผู้วิจัยชี้แจงหลักการและเหตุผลให้นักเรียนกลุ่มเป้าหมายได้รับทราบ

2.4 ทดสอบก่อนเรียน (Pre - test) ด้วยแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 30 ข้อ

2.5 ทดสอบก่อนเรียน (Pre - test) ด้วยแบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์เรียน จำนวน 15 ข้อ

2.6 ใช้แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่วางไว้ จำนวน 7 แผน เวลา 14 ชั่วโมง โดยทำการเก็บคะแนนระหว่างเรียน ได้แก่ การประเมินพฤติกรรมของผู้เรียนของนักเรียนในกระบวนการกลุ่ม การประเมินผลงานนักเรียน และแบบทดสอบท้ายแผนการจัดการเรียนรู้



2.7 หลังจากจัดการเรียนรู้ครบทุกแผนแล้ว ผู้วิจัยทำการทดสอบหลังเรียน (Post - test) ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชุดเดียวกับทดสอบก่อนเรียน

2.8 หลังจากจัดการเรียนรู้ครบทุกแผนแล้ว ผู้วิจัยทำการทดสอบหลังเรียน (Post - test) ด้วยแบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์เรียนชุดเดียวกับทดสอบก่อนเรียน

2.9 วัดความพึงใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ปรากฏการณ์ของโลกและเทคโนโลยีอวกาศ โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก

2.10 นำข้อมูลที่ได้จากการทดลองกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างไปวิเคราะห์ทางสถิติเพื่อสรุปผลการทดลองตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย

### การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. หาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก ตามเกณฑ์ 70/70 โดยวิเคราะห์ตามสูตรการหา  $E_1 / E_2$

(เผชิญ กิจระการ. 2544 : 49-51)

2. หาค่าดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้ (E.I. : The effectiveness index) (เผชิญ กิจระการ. 2546 : 30)

3. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ปรากฏการณ์ของโลกและเทคโนโลยีอวกาศ โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิกระหว่างคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้การทดสอบที่แบบกลุ่มไม่อิสระ (Dependent samples t – test)

4. เปรียบเทียบความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ปรากฏการณ์ของโลกและเทคโนโลยีอวกาศ โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิกระหว่างคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้การทดสอบที่แบบกลุ่มไม่อิสระ (Dependent samples t – test)

5. หาค่าเฉลี่ยความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ปรากฏการณ์ของโลกและเทคโนโลยีอวกาศ โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก โดยหาค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) แล้วนำไป

เทียบกับเกณฑ์การแปลผล (บุญชม ศรีสะอาด. 2553 : 103-106)

## สถิติที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้สถิติในการวิเคราะห์ 3 กลุ่ม ดังนี้

### 1. สถิติพื้นฐาน ได้แก่

1.1 ค่าร้อยละ (Percentage) (บุญชม ศรีสะอาด. 2553 : 22) โดยใช้สูตร ดังนี้

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

เมื่อ P แทน ร้อยละ

f แทน ความถี่ที่ต้องการแปลงให้เป็นร้อยละ

N แทน จำนวนความถี่ทั้งหมด

1.2 ค่าเฉลี่ย (Mean) ของคะแนน (บุญชม ศรีสะอาด. 2553 : 124) โดยใช้สูตร

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

เมื่อ  $\bar{X}$  แทน คะแนนเฉลี่ย

$\sum X$  แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมดในกลุ่ม

N แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด

1.3 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) (บุญชม ศรีสะอาด. 2553 : 126)

โดยใช้สูตร

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

เมื่อ S.D. แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

X แทน คะแนน

N แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่ม

$\sum$  แทน ผลรวมของคะแนน

## 2. สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพของเครื่องมือ

2.1 การหาค่าความเที่ยงตรง (Validity) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สูตรดัชนีค่าความสอดคล้อง IOC (Index of Item Objective Congruence) (ไพศาล วรคำ. 2558 : 269)

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

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างคำถามกับวัตถุประสงค์  
 $\sum R$  แทน ผลรวมคะแนนระดับความสอดคล้องที่ผู้เชี่ยวชาญแต่ละคน  
 ประเมินในแต่ละข้อ  
 n แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญที่ประเมินความสอดคล้องในข้อนั้น

2.2 การหาความยาก (Item Difficulty) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สูตร p (ไพศาล วรคำ. 2558 : 298)

$$p = \frac{f}{n}$$

เมื่อ p แทน เป็นดัชนีความยาก  
 f แทน เป็นจำนวนผู้ตอบถูก  
 n แทน เป็นจำนวนผู้เข้าสอบ

2.3 การหาค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) ของของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สูตรเบรนนัน (Brennan's Index : B - Index) (ไพศาล วรคำ. 2558 : 306)

$$B = \frac{f_p}{n_p} - \frac{f_F}{n_F}$$

เมื่อ B แทน เป็นดัชนีอำนาจจำแนกของเบรนนัน  
 $f_p, f_F$  แทน เป็นจำนวนคนที่ตอบข้อนั้นถูกในกลุ่มผ่านเกณฑ์ (pass) และกลุ่มไม่ผ่านเกณฑ์ (Fail) ตามลำดับ  
 $n_p, n_F$  แทน เป็นจำนวนคนในกลุ่มผ่านเกณฑ์และกลุ่มไม่ผ่านเกณฑ์ตามลำดับ

2.4 หาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้วิธีของ (Lovett) (ไพศาล วรคำ. 2558 : 292)

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

- เมื่อ  $r_{cc}$  เป็นค่าประมาณความเชื่อมั่นแบบอิงเกณฑ์  
 $k$  เป็นจำนวนข้อสอบ  
 $c$  เป็นคะแนนเกณฑ์หรือคะแนนจุดตัด  
 $x$  เป็นคะแนนรวมของผู้สอบแต่ละคน

2.5 การหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์

2.5.1 การหาความยาก (Item Difficulty) โดยใช้สูตร  $p$  (ไพศาล วรคำ. 2558 : 298)

$$p = \frac{f}{n}$$

- เมื่อ  $p$  แทน เป็นดัชนีความยาก  
 $f$  แทน เป็นจำนวนผู้ตอบถูก  
 $n$  แทน เป็นจำนวนผู้เข้าสอบ

2.5.2 การหาค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) หาโดยใช้สูตร (Item discrimination Index :  $r$ ) (ไพศาล วรคำ. 2558 : 300)

$$r = \frac{f_H}{n_H} - \frac{f_L}{n_L} = \frac{2(f_H - f_L)}{n}$$

- เมื่อ  $r$  เป็นอำนาจจำแนกของข้อสอบ  
 $f_H$  เป็นจำนวนคนในกลุ่มสูงที่ตอบถูก  
 $f_L$  เป็นจำนวนคนในกลุ่มต่ำที่ตอบถูก  
 $n_H$   $n_L$  เป็นจำนวนคนในกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำตามลำดับ  
 $n$  เป็นจำนวนผู้สอบทั้งหมด ( $n = n_H + n_L$ )

2.5.3 หาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) โดยใช้วิธีของ (Kuder – Richardson Methods) (ไพศาล วรคำ. 2558 : 287)

$$KR20 = \left[ \frac{k}{k-1} \right] \left[ 1 - \frac{\sum p_i q_i}{S_t^2} \right]$$

เมื่อ	KR20	เป็นสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
	$k$	เป็นจำนวนข้อสอบ
	$p_i$	เป็นสัดส่วนของผู้ตอบถูกในข้อที่ $i$
	$q_i$	เป็นสัดส่วนของผู้ตอบผิดในข้อที่ $i$ หรือ เท่ากับ $1-p_i$
	$S_t^2$	เป็นความแปรปรวนของคะแนนรวม $t$

2.6 การหาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ หาโดยใช้สูตร (เพชฌุ กิจระการ. 2544 : 49-51) ดังนี้

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

เมื่อ	$E_1$	แทน	ประสิทธิภาพของกระบวนการ
	$\sum X$	แทน	คะแนนของแบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบย่อยทุกแผนการจัดการเรียนรู้ร่วมกัน
	$A$	แทน	คะแนนเต็มของแบบฝึกหัด หรือแบบทดสอบย่อยทุกแผนการจัดการเรียนรู้ร่วมกัน
	$N$	แทน	จำนวนนักเรียนทั้งหมด

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

เมื่อ	$E_2$	แทน	ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
	$\sum y$	แทน	คะแนนของแบบทดสอบหลังเรียน
	$B$	แทน	คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน
	$N$	แทน	จำนวนนักเรียนทั้งหมด

2.7 การหาดัชนีประสิทธิผล โดยใช้สูตร (เพชัญ กิจระการ. 2546 : 30) ดังนี้

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

เมื่อ  $P_1$  = ผลรวมของคะแนนก่อนเรียนทุกคน  
 $P_2$  = ผลรวมของคะแนนหลังเรียนทุกคน  
 Total = ผลคูณของจำนวนนักเรียนกับคะแนนเต็ม

3. สถิติที่ใช้วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ ด้วยการทดสอบที่แบบกลุ่มไม่อิสระต่อกัน (Dependent - Samples t – test) (ไพศาล วรคำ. 2558 : 347)

$$t = \frac{\bar{d}}{S_d / \sqrt{n}}; \quad ; \quad df = n - 1$$

เมื่อ  $t$  แทน เป็นสถิติทดสอบที่  
 $\bar{d}$  แทน เป็นผลต่างเฉลี่ยของกลุ่มคะแนน  
 $S_d$  แทน เป็นส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลต่างกลุ่มคะแนน  
 $n$  แทน เป็นจำนวนกลุ่มคะแนน หรือขนาดกลุ่มตัวอย่าง

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
 RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยการวิจัย เรื่อง การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ โดยใช้วิธีการการสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิกของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยนำเสนอผลการวิเคราะห์ ข้อมูลตามลำดับ ดังนี้

1. สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล
2. ขั้นตอนในการวิเคราะห์ข้อมูล
3. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

#### สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

เพื่อให้เกิดความเข้าใจตรงกันในการสื่อความหมายของข้อมูล ผู้วิจัยได้กำหนด ความหมายของสัญลักษณ์ในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

- $E_1$  แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการที่ได้จากการปฏิบัติกิจกรรม ระหว่างเรียน
- $E_2$  แทน ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ที่ได้จากการทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน
- E.I. แทน ค่าดัชนีประสิทธิผลของนวัตกรรม
- $n$  แทน จำนวนนักเรียนกลุ่มเป้าหมาย
- $\bar{X}$  แทน ค่าเฉลี่ยของคะแนนของกลุ่มตัวอย่างจากการทดลองก่อนเรียน และหลังเรียน
- S.D. แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)
- $t$  แทน ค่าสถิติทดสอบ
- $k$  แทน จำนวนข้อสอบ
- \* แทน นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

## ขั้นตอนในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูลการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำชิ้นงานผังกราฟิกและการทำแบบทดสอบย่อยท้ายแผนการจัดการเรียนรู้ มาวิเคราะห์หาประสิทธิภาพ ตามเกณฑ์มาตรฐาน 70/70 นำคะแนนจากการตอบแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผลการตอบแบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ และผลการตอบแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 มาวิเคราะห์ โดยนำเสนอขั้นตอนในการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับ ดังนี้

1. การวิเคราะห์ค่าประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
2. การวิเคราะห์ค่าดัชนีประสิทธิผล (E.I.) การเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียน โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก
3. การวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนและหลังการเรียน โดยใช้วัฏจักร การสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก
4. การวิเคราะห์ความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนก่อนและหลังการเรียน โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก
5. การวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีต่อการเรียนรู้โดย ใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก

## ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลและแปรข้อมูล ผู้วิจัยได้เสนอตามขั้นตอน ดังนี้

1. ผลการวิเคราะห์ค่าประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิกของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 แสดงในตารางที่ 9 ดังนี้



ตารางที่ 9 ประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะ  
หาความรู้ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ประสิทธิภาพของแผน	คะแนน เต็ม	$\bar{X}$	S.D.	ร้อยละ ของ
ประสิทธิภาพของกระบวนการเรียนรู้ ( $E_1$ )	140	106.58	5.64	76.13
ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ( $E_2$ )	30	22.41	3.77	74.70
ประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้ ( $E_1/E_2$ ) = 76.13/74.70				

จากตารางที่ 9 แสดงให้เห็นว่าการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพ  $E_1/E_2$  เท่ากับ 76.13/74.70 นั่นคือ ผลการทำชิ้นงานผังกราฟิกและการทำแบบทดสอบย่อยท้ายแผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 7 แผน ระหว่างการจัดการเรียนรู้มีค่าเท่ากับ 76.13 ( $E_1$ ) และผลที่ได้จากการทดสอบหลังเรียนมีค่า เท่ากับ 74.70 ( $E_2$ ) ซึ่งมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ 70/70

2. ผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีประสิทธิผล (E.I) การเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนวิทยาศาสตร์ โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิกของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 แสดงในตารางที่ 10 ดังนี้

ตารางที่ 10 ดัชนีประสิทธิผลการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนวิทยาศาสตร์ โดยใช้วัฏจักร  
การสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิกของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

จำนวนนักเรียน	คะแนนเต็ม	ผลรวมคะแนน		ดัชนีประสิทธิผล	
		ก่อนเรียน	หลังเรียน	E.I.	ร้อยละ
17	30	251	384	0.5135	51.35

จากตารางที่ 10 แสดงให้เห็นว่าดัชนีประสิทธิผลการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนวิทยาศาสตร์โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีค่าเท่ากับ 0.5135 แสดงว่านักเรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนรู้ คิดเป็นร้อยละ 51.35

3. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนและหลังการเรียนวิทยาศาสตร์ โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 แสดงในตารางที่ 11 ดังนี้

ตารางที่ 11 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนวิทยาศาสตร์ โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนและหลังเรียน

การทดสอบ	n	k	$\bar{X}$	S.D.	t
ก่อนเรียน	17	30	14.76	3.99	19.799*
หลังเรียน	17	30	22.59	4.02	

( $t_{.05, df=16} = 1.7459$ )

จากตารางที่ 11 พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนเฉลี่ยสูงขึ้นกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05

4. ผลการเปรียบเทียบความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนก่อนและหลังการเรียนวิทยาศาสตร์ โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 แสดงในตารางที่ 12 ดังนี้

**ตารางที่ 12** การเปรียบเทียบความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนที่เรียน  
วิทยาศาสตร์ โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก  
ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

การทดสอบ	n	k	$\bar{X}$	S.D.	t
ก่อนเรียน	17	15	7.94	2.11	12.747*
หลังเรียน	17	15	11.76	2.14	

( $t_{.05 \text{ df} = 16} = 1.7459$ )

จากตารางที่ 12 พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีคะแนนความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์หลังเรียนเฉลี่ยสูงขึ้นกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5. ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนต่อการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิกของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 แสดงในตารางที่ 13 ดังนี้

**ตารางที่ 13** ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนวิทยาศาสตร์โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ข้อความ	$\bar{X}$	S.D.	ร้อยละ	การแปลผล
1. ด้านเนื้อหา				
1.1 เนื้อหาที่เรียนเป็นเรื่องที่นักเรียนชอบ	4.53	0.51	90.60	มากที่สุด
1.2 เนื้อหาที่เรียนเป็นเรื่องที่ไม่ยากเกินไป	4.00	0.61	80.00	มาก
1.3 เนื้อหาที่เรียนเป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน	4.29	0.77	85.80	มาก

ข้อความ	$\bar{X}$	S.D.	ร้อยละ	การ แปลผล
1.4 เนื้อหาที่เรียนเป็นเรื่องที่ใช้ในชีวิตประจำวันได้	4.47	0.72	89.40	มาก
ค่าเฉลี่ยด้านองค์ประกอบของแผนการเรียนรู้	4.32	0.51	86.40	มาก
2. ด้านกิจกรรมการเรียนรู้				
2.1 กิจกรรมการเรียนรู้ กระตุ้นผู้เรียน และมีความน่าสนใจ	4.59	0.71	91.80	มากที่สุด
2.2 กิจกรรมให้นักเรียนมีการวางแผน กำหนดแนวทางในการแสวงหาความรู้ และลงปฏิบัติงานด้วยตนเอง	4.06	0.66	81.20	มาก
2.3 กิจกรรมการเรียนรู้ ส่งเสริมให้ผู้เรียนนำความรู้ที่ได้จากการศึกษา นำเสนอผลงาน	4.41	0.80	88.20	มาก
2.4 กิจกรรมการเรียนรู้ ส่งเสริมให้นักเรียนนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้กับเหตุการณ์หรือเรื่องอื่น	4.24	0.97	84.80	มาก
2.5 นักเรียนมีความพึงพอใจที่เลือกวิธีผังกราฟิกประกอบการเรียนรู้	4.35	0.86	87.00	มาก
ค่าเฉลี่ยด้านกิจกรรมการเรียนรู้	4.33	0.80	86.60	มาก
3. ด้านสื่ออุปกรณ์				
3.1 นักเรียนมีความพึงพอใจที่มีสื่ออุปกรณ์การเรียนที่เหมาะสม	4.41	0.62	88.20	มาก
3.2 นักเรียนมีความสนใจและกระตือรือร้นที่ได้ใช้สื่ออุปกรณ์ที่หลากหลาย	4.29	0.77	85.80	มาก
3.3 สื่อการเรียนการสอนที่ใช้มีความเหมาะสมกับกิจกรรมการเรียนรู้	4.41	0.80	88.20	มาก
ค่าเฉลี่ยด้านสื่ออุปกรณ์	4.37	0.63	87.40	มาก

ข้อความ	$\bar{X}$	S.D.	ร้อยละ	การ แปลผล
4. ด้านการประเมินผล				
4.1 ครูมีการวัดผลและประเมินผลที่ หลากหลาย	4.47	0.62	89.40	มาก
4.2 เมื่อมีการตรวจงาน นักเรียนมีความพอใจ คะแนนที่ทำได้เสมอ	4.35	0.79	87.00	มาก
4.3 นักเรียนได้ประเมินความสามารถด้าน การคิดวิเคราะห์	4.29	0.92	85.80	มาก
ค่าเฉลี่ยด้านการประเมินผล	4.37	0.77	87.40	มาก
เฉลี่ยโดยรวม	4.34	0.67	86.95	มาก

จากตารางที่ 13 แสดงให้เห็นว่านักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียน  
วิทยาศาสตร์ โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก ของนักเรียนชั้น  
ประถมศึกษาปีที่ 6 ในระดับมากที่สุดคือ ด้านที่ 3 ด้านสื่ออุปกรณ์ ( $\bar{X} = 4.37$ , S.D. = 0.63)  
คิดเป็นร้อยละ 87.40 รองลงมาคือ ด้านที่ 4 ด้านการประเมินผล ( $\bar{X} = 4.37$ , S.D. = 0.77)  
คิดเป็นร้อยละ 87.40 และด้านที่มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุดคือ ด้านที่ 1 เนื้อหา ( $\bar{X} = 4.32$ , S.D. = 0.51)  
และด้านที่ 2 ด้านกิจกรรมการเรียนรู้ ( $\bar{X} = 4.33$ , S.D. = 0.80) คิดเป็นร้อยละ 86.60

ความพึงพอใจโดยรวมต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยใช้วัฏจักรการสืบ  
เสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 อยู่ในระดับมาก  
( $\bar{X} = 4.34$ , S.D. = 0.67)

## บทที่ 5

### สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่อง ปรากฏการณ์ของโลกและเทคโนโลยีอวกาศ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก ที่มีประสิทธิภาพ ศึกษาดัชนีประสิทธิผลการเรียนรู้ เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ก่อนเรียนกับหลังเรียนและศึกษาความพึงพอใจของนักเรียน ผู้วิจัยได้นำเสนอ สรุปอภิปรายผล และข้อเสนอแนะ ดังนี้

#### สรุปผลการวิจัย

1. การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก เรื่อง ปรากฏการณ์ของโลกและเทคโนโลยีอวกาศ มีประสิทธิภาพ ( $E_1/E_2$ ) เท่ากับ 76.13/74.70 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์กำหนด (70/70)
2. ดัชนีประสิทธิผลการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ปรากฏการณ์ของโลกและเทคโนโลยีอวกาศ โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก มีค่าเท่ากับ 0.5135 คิดเป็นร้อยละ 51.35
3. นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ปรากฏการณ์ของโลกและเทคโนโลยีอวกาศ โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงขึ้นกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
4. นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ปรากฏการณ์ของโลกและเทคโนโลยีอวกาศ โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ หลังเรียนสูงขึ้นกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
5. นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ปรากฏการณ์ของโลกและเทคโนโลยีอวกาศ โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 อยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 4.33$ , S.D. = 0.63)

## อภิปรายผลการวิจัย

จากผลการวิจัย สามารถอภิปรายผลการวิจัย ได้ดังนี้

1. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ปรากฏการณ์ของโลกและเทคโนโลยีอวกาศ โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพ  $E_1/E_2$  เท่ากับ 76.13/75.29 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์กำหนด 70/70 ทั้งนี้เนื่องจากผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสาร ตำรา งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับวิธีการ หลักการ รูปแบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ เทคนิคผังกราฟิกและการคิดวิเคราะห์ จากนั้นทำการวิเคราะห์สาระการเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด เนื้อหาตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน และหลักสูตรสถานศึกษา โรงเรียนบ้านหนองรูเข้ นำแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ปรากฏการณ์ของโลกและเทคโนโลยีอวกาศ โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก ที่สร้างขึ้นเสนออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อตรวจสอบความถูกต้องและความเหมาะสม นำส่วนที่บกพร่องมาปรับปรุง แก้ไข แล้วนำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงและแก้ไขเสนอให้ผู้เชี่ยวชาญแต่ละด้าน จำนวน 5 ท่าน พิจารณาความสอดคล้องและความเหมาะสมตามแบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ หลังจากนั้นนำมาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะให้มีความสมบูรณ์อีกครั้ง ก่อนที่จะนำไปใช้จริงกับนักเรียนกลุ่มเป้าหมาย จึงทำให้ได้แผนการจัดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพซึ่งสอดคล้องกับหลักการและแนวคิดที่ ทิศนา แจมมณี (2557 : 141) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้คือ ผู้สอนกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดคำถาม เกิดความคิด และลงมือเสาะแสวงหาความรู้ เพื่อนำมาประมวลหาคำตอบหรือข้อสรุปด้วยตนเอง โดยที่ผู้สอนช่วยอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ในด้านต่าง ๆ ให้แก่ผู้เรียน เช่น ในด้านการสืบค้นหาแหล่งความรู้ การศึกษาข้อมูล การวิเคราะห์ การสรุปข้อมูล การอภิปรายโต้แย้งทางวิชาการ และการทำงานร่วมกับผู้อื่น เป็นต้น นับว่าเป็นการจัดการเรียนการสอนที่ใช้ความคิดเป็นฐาน ฝึกให้ผู้เรียนคิดอย่างมีวิจารณญาณและเป็นกิจกรรมที่กระตุ้นผู้เรียนสนใจในหลักการวิทยาศาสตร์ โดยนำความรู้หรือข้อเท็จจริงมาจัดเป็นระบบ สร้างเป็นแผนภาพหรือจัดความคิดรวบยอดเป็นแผนผังกราฟิกต่าง ๆ และสอดคล้องกับงานวิจัยที่พบว่า การจัดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้โดยใช้การสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์กำหนด อาทิ สอดคล้องกับผลการวิจัยของ ละมัย วงคำแก้ว (2555 : 158) ; ดวงใจ สุทธิวงศ์ (2557 : 81) และ กนกพรธม ดอนแสง (2558 : 90)

2. ค่าดัชนีประสิทธิผลการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ เรื่อง ปรัชญาการค้นพบของโลกและเทคโนโลยีอวกาศ โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีค่าเท่ากับ 0.5135 คิดเป็นร้อยละ 51.35 ทั้งนี้เนื่องจากผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสาร ตำรา หลักการ ทฤษฎี งานวิจัยที่เกี่ยวข้องทำให้ได้แผนการจัดการเรียนรู้ที่มีเนื้อหาที่เหมาะสมกับผู้เรียนตรงกับความต้องการและความสนใจของผู้เรียน การมีส่วนร่วมในการปฏิบัติกิจกรรมทุกขั้นตอนเป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนค้นพบองค์ความรู้ด้วยตนเอง ซึ่งสอดคล้องกับหลักการและแนวคิดที่ พิมพันธ์ เดชะคุปต์ (2545 : 69 -70) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เป็นการจัดการเรียนรู้ให้นักเรียนค้นหาความรู้ โดยใช้กระบวนการทางความคิด เป็นวิธีการสอนหนึ่งที่สำคัญต่อการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และสอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในปัจจุบันที่เน้นทั้งความรู้และกระบวนการสร้างความรู้ให้นักเรียนสร้างความรู้ด้วยตนเอง โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ครูเป็นเพียงผู้แนะนำ ผู้อำนวยการความสะดวก เพื่อให้ให้นักเรียนบรรลุเป้าหมายและการสร้างผังกราฟิกรูปแบบต่าง ๆ เป็นการสอนคิดการเรียนรู้ข้อมูลอย่างมีระบบมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ทำให้นักเรียนมีพัฒนาการทางการเรียนรู้ในเนื้อหาวิชาเพิ่มขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับหลักการและแนวคิดที่ พิมพันธ์ เดชะคุปต์ (2545 : 129) กล่าวว่า ผังกราฟิก คือแบบของการสื่อสาร เพื่อให้นำเสนอข้อมูลที่ได้จากการรวบรวมอย่างเป็นระบบ มีความเข้าใจง่าย กระชับกะทัดรัด ผังกราฟิกนั้นได้มาจากการนำข้อมูลดิบ หรือความรู้จากแหล่งต่างๆ มาทำการจัดกระทำข้อมูล ในการจัดกระทำข้อมูลต้องใช้ทักษะการคิด เช่น การสังเกตการเปรียบเทียบการแยกแยะ การจัดประเภท การเรียงลำดับ การใช้ตัวเลข เช่น ค่าความถี่ ค่าเฉลี่ย การสรุปจากนั้นจึงมีการเลือกแบบผังกราฟิก เพื่อนำเสนอข้อมูลที่จัดกระทำแล้วตามเป้าหมายหรือวัตถุประสงค์ที่ผู้นำเสนอต้องการ และสอดคล้องกับงานวิจัยที่พบว่า การจัดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ โดยใช้การสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก มีค่าดัชนีประสิทธิผลตามเกณฑ์ (มากกว่า 0.5 ขึ้นไป) อาทิ สอดคล้องกับผลการวิจัยของ เบญจวรรณ สวัสดิ์รักษ์ (2554 : 60-93) ; สุชาติพิทย์ ภิรมย์รักษ์ (2556 : 107) และดวงใจ สุทธิวงศ์ (2557 : 80)

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง ปรัชญาการค้นพบของโลกและเทคโนโลยีอวกาศ โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้เนื่องจากผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสาร ตำรา หลักการ ทฤษฎี งานวิจัยที่เกี่ยวข้องในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิค



ผังกราฟิก ผู้เรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหา ค้นคว้าหาความรู้โดยใช้กระบวนการทางความคิดจนค้นพบความรู้ ซึ่งสอดคล้องกับหลักการและแนวคิดที่ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546 : 219 -220) กล่าวว่า ขั้นตอนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ประกอบด้วยขั้นตอนที่สำคัญ 5 ขั้นตอนนี้ ขั้นการสร้างความสนใจ (Engagement) ขั้นการสำรวจและการค้นคว้า (Exploration) ขั้นการอธิบายและการสรุป (Explanation) ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) และขั้นประเมิน (Evaluation) และการนำผังกราฟิกมาสรุปความรู้ เป็นการนำข้อมูลสำคัญมาเชื่อมโยงกันในรูปแบบต่าง ๆ ทำให้เกิดความเข้าใจในเนื้อหาสาระนั้นได้ ซึ่งสอดคล้องกับหลักการและแนวคิดที่ ทิศนา ขัมมณี (2557 : 388) กล่าวว่า ผังกราฟิกเป็นแผนผังทางความคิด ซึ่งประกอบไปด้วยความคิดหรือข้อมูลสำคัญ ๆ ที่เชื่อมโยงกันอยู่ในรูปแบบต่าง ๆ ซึ่งทำให้เห็นโครงสร้างของความรู้หรือเนื้อหาสาระนั้น ๆ เป็นเทคนิคที่ผู้เรียนสามารถนำไปใช้ในการเรียนรู้เนื้อหาสาระต่าง ๆ จำนวนมาก เพื่อช่วยให้เกิดความเข้าใจในเนื้อหาสาระนั้นได้ แล้วนำไปใช้กับผู้อื่น ทำให้ผู้เรียนได้พัฒนาความคิดอย่างเต็มที่ ได้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง ได้ประสบการณ์โดยตรง ทำให้เกิดความรู้ที่คงทน จดจำได้นาน และทำให้ผู้เรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิชาวิทยาศาสตร์ เป็นไปตามกระบวนการเรียนการสอนตามแนวทางของสถาบันส่งเสริมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ซึ่งครูเป็นผู้สร้างสถานการณ์ให้เกิดความสนใจ ผู้เรียนลงมือสำรวจและค้นหา อธิบายและลงข้อสรุป ขยายความรู้และประเมินผล การสร้างผังกราฟิกช่วยประหยัดเวลาในการทบทวนเนื้อหาที่มีความเข้าใจสามารถลำดับเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของเนื้อหาได้ชัดเจนเป็นลำดับขั้นตอน ส่งผลให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น และสอดคล้องกับงานวิจัยที่พบว่า การจัดการกิจกรรมการจัดการเรียนรู้โดยใช้การสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ หลังเรียนสูงขึ้นกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ อาทิ สอดคล้องกับผลการวิจัยของ ลักขณา อันทะปัญญา (2556 : 90) ; ละมัย วงคำแก้ว (2555 : 158) และ ดวงใจ สุทธิวงศ์ (2557 : 80) ที่พบว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้การสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ หลังเรียนสูงขึ้นกว่าก่อนเรียน

#### 4. ความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้

วิทยาศาสตร์ เรื่อง ปრაกฏการณ์ของโลกและเทคโนโลยีอวกาศ โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังเรียนสูงขึ้นกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้เนื่องจากผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสาร ตำรา หลักการ ทฤษฎี งานวิจัยที่เกี่ยวข้องในการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้

วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก ผู้เรียนสามารถพิจารณา จำแนก แยกแยะ รายละเอียดของสิ่งต่าง ๆ เพื่อค้นหาความจริงหรือความสำคัญของสิ่งนั้น ๆ ตลอดทั้งเชื่อมโยง สัมพันธ์กันให้เกิดความชัดเจนละเอียดเข้าใจนำไปสู่การตัดสินใจอย่างถูกต้องและเหมาะสม ซึ่ง สอดคล้องกับหลักการและแนวคิดที่ ทิศนา เขมมณี (2557 : 386) กล่าวว่า การคิดวิเคราะห์ เป็น การคิดเป็นการค้นหาหลักการโดยการแยกแยะ คุณสมบัติของสิ่งต่าง ๆ หรือข้อความที่ได้รับ จริง แล้วทำการวิเคราะห์เพื่อหาข้อสรุปอันเป็นหลักการของข้อความนั้นจริง ๆ รวมถึงการนำ หลักการดังกล่าวไปใช้ในสถานการณ์ที่ต่าง ๆ ไปจากเดิมแล้วนำไปใช้กับผู้เรียน ทำให้ผู้เรียน ได้ปฏิบัติกิจกรรมร่วมกับผู้อื่น ทำการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองตามขั้นตอนการสอนแบบสืบ เสาะหาความรู้ มีการสรุปความรู้ที่ได้จากการศึกษาค้นคว้าเพื่อสร้างผังกราฟิกรูปแบบต่าง ๆ ซึ่งเป็นการส่งเสริมและพัฒนาคิดอย่างเป็นระบบ ส่งเสริมการคิดอย่างมีเหตุผล รู้จัก จำแนกแยกแยะ เปรียบเทียบ เชื่อมโยงข้อมูล ทำให้เกิดเป็นกระบวนการเรียนรู้ที่พัฒนาคิด ด้วยตนเองส่งผลให้ให้ผู้เรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ที่สูงขึ้น และสอดคล้องกับ ผลการวิจัยที่พบว่า การจัดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้โดยใช้การสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับ เทคนิคผังกราฟิก นักเรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงขึ้นกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ อาทิ อาร์ม โพธิ์พัฒน์ (2550 : 89) ; อุบล อรรถแสง (2553 : 86) และ ศิลา สงอาจันต์ (2551 : 124)

5. นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ เรื่อง ปรากฏการณ์ของโลกและเทคโนโลยีอวกาศ โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับ เทคนิคผังกราฟิก โดยรวมอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 4.34$  ; S.D. = 0.62) ทั้งนี้เนื่องจากผู้วิจัยได้ ศึกษาเอกสาร ตำรา หลักการ ทฤษฎี งานวิจัยที่เกี่ยวข้องในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก ผู้เรียนรู้สึกชอบ ให้ความสนใจและมีทัศนคติที่ดีในการเรียน การจัดกิจกรรมการเรียนรู้สามารถนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิต ประจำวันได้ กิจกรรมการเรียนรู้ดึงดูดความสนใจ ทำทลายความคิด นักเรียนมีโอกาสได้แสดง ความคิดเห็นของตนเองและรู้จักรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น ประกอบกับการจัดกิจกรรม การเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก เป็นการกระตุ้นให้ นักเรียนได้ฝึกการคิดวิเคราะห์ เนื้อหาที่เรียนเป็นเรื่องที่น่าสนใจและน่าเรียนรู้ มีการเรียนรู้จาก เรื่องที่ง่ายไปยาก เรียนรู้จากเรื่องใกล้ตัวไปไกลตัว กิจกรรม กระบวนการ ช่วยให้เข้าใจเนื้อหา ได้มากขึ้น และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ที่กระหว่างเพื่อนและครู ซึ่งสอดคล้องกับหลักการและแนวคิดที่ กิติมา ปริดีดล (2529 : 321) กล่าวว่า ความพึงพอใจ

คือ ความรู้สึกชอบหรือพอใจที่มีต่อองค์ประกอบและสิ่งจูงใจในด้านต่าง ๆ ของงาน และ ผู้ปฏิบัติงานนั้นได้รับการตอบสนองความต้องการ และสอดคล้องกับงานวิจัยที่พบว่า การจัดการกิจกรรมการจัดการเรียนรู้โดยใช้การสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก สอดคล้องกับ ผลการวิจัยของนักการศึกษาที่พบว่า นักเรียนที่เรียน โดยใช้การสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิค ผังกราฟิก มีความพึงพอใจต่อการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ อาทิ พลภัทร พงษ์โนนสูง (2550 : 51) ; ธนวรรณ มาลานนท์ (2550 : 83) และดวงใจ สุทธิวงศ์ (2557 : 80)

จากการวิจัยในครั้งนี้ยืนยันได้ว่าการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และ ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้วัฏจักรการสืบ เสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ อย่างมีประสิทธิภาพ เกิดทักษะการสืบค้น และแสวงหาความรู้อย่างเป็นระบบ สรุปความรู้ที่ได้ เป็นผังกราฟิก มีความพึงพอใจในการเรียนรู้ สามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และพัฒนา ความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนให้สูงขึ้นได้

## ข้อเสนอแนะ

### 1. ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 ครูควรเริ่มต้นจากการชี้แจงวิธีการดำเนินการขั้นตอนการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักร การสืบเสาะหาความรู้ หลักและวิธีการ เทคนิคในการเขียนผังกราฟิก ในการจัดกิจกรรมแต่ละ ขั้นตอนควรมีความเชื่อมโยงกับความรู้เดิมและประสบการณ์ของนักเรียน จะช่วยให้ นักเรียนประสบ ผลสำเร็จในการเรียนรู้มากขึ้น ซึ่งส่งผลให้การดำเนินการต่างๆ ดำเนินไปอย่างราบรื่นและมี ประสิทธิภาพ ควรดำเนินกิจกรรมที่สร้างความท้าทาย ให้นักเรียนเกิดความอยากรู้อยากเห็น อยากรทดลอง และกระตือรือร้นสนใจในกิจกรรมที่ครูจะสอนในลำดับขั้นต่อไปและฝึกคิด วิเคราะห์ด้วยเทคนิคผังกราฟิกในขั้นสรุปและประเมินผล มีการลำดับความรู้จากง่ายไปหายาก และต่อเนื่องกันไป

1.2 ครูควรวางแผนเรื่องเวลาโดยศึกษาเนื้อหา เตรียมวัสดุอุปกรณ์ สื่อการเรียนรู้ ต่าง ๆ ไว้ล่วงหน้าให้พร้อม และบริหารเวลาให้มีความเหมาะสม มีความยืดหยุ่นกับกิจกรรมใน แต่ละขั้นตอนให้มากที่สุด โดยเฉพาะกิจกรรมที่ใช้ฝึก ควรเหมาะสมกับนักเรียนและมีความ น่าสนใจ ช่วยท้าทายความสามารถของนักเรียนในการปฏิบัติกิจกรรม

1.3 ครูควรสังเกตพฤติกรรมของนักเรียน และบันทึกพฤติกรรมในแบบประเมิน เพื่อนำผลของการบันทึกนั้นมาปรับปรุงและพัฒนาผู้เรียนเป็นรายบุคคล

## 2. ข้อเสนอแนะเพื่อทำการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการวิจัยเพื่อศึกษาความคงทนของการเรียนโดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก

2.2 ควรจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิกเพื่อพัฒนาตัวแปรอื่น ๆ เช่น ความคิดสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การคิดแก้ปัญหา การคิดเชิงระบบ เป็นต้น

2.3 ควรจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิกใช้ในกิจกรรมลดเวลาเรียนเพิ่มเวลารู้

2.4 ควรบูรณาการกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกับแนวการจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษา (STEM education)



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY



**บรรณานุกรม**

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

## บรรณานุกรม

- กนกพรรณ ดอนแสง. (2558). การพัฒนาบทเรียนบทเว็บโดยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้แบบวัฏจักร 5 ชั้น (5E) เรื่องการดำรงชีวิตพืช กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ ครุศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- กิติมา ปรีดีดิลก. (2529). ทฤษฎีการบริหารองค์การ. กรุงเทพฯ : ธนการพิมพ์.
- เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์. (2550). การคิดเชิงวิเคราะห์. กรุงเทพฯ : ชัคเชสมิเดีย.
- ขนิษฐา บุญภักดี. (2552). การศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาของนักศึกษา ระดับปริญญาตรี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี. วิทยานิพนธ์ ครุศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.
- จุฑารัตน์ ศรีสารคาม. (2552). การพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านบ่อน้อยหนองจั่วสว่างวิทย์ โดยใช้เทคนิคผังกราฟิก. วิทยานิพนธ์ ครุศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- จุฬาลักษณ์ ภูปัญญา. (2550). พัฒนาการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 (ประถมศึกษาปีที่ 4) โดยใช้เทคนิคผังกราฟิก. วิทยานิพนธ์ ครุศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ชาติรี เกิดธรรม. (2545). เทคนิคการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ. กรุงเทพฯ : บริษัทโรงพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช.
- ดวงใจ สุทธิวงศ์. (2557). การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องอาหารกับการดำรงชีวิต กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังความคิด. วิทยานิพนธ์ ครุศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.

- ทัศนีย์ บุตรอุคม. (2552). การพัฒนาแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่องสมการและการแก้สมการกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับแบบฝึกทักษะ. วิทยานิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ทิสนา แคมมณี. (2550). รูปแบบการเรียนการสอน : ทางเลือกที่หลากหลาย. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- \_\_\_\_\_. (2557). ศาสตร์การสอน องค์ความรู้เพื่อการจัดการกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ. กรุงเทพฯ : บริษัทด้านสุทธาการพิมพ์.
- ชนวรรณ มาลานนท์. (2550). ผลการเรียนรู้แบบร่วมมือสืบเสาะหาความรู้เป็นกลุ่ม เรื่องการสังเคราะห์ด้วยแสงที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจต่อการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ชนิดย์ สุวรรณเจริญ. (2553). [ออนไลน์]. การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative Learning). [สืบค้นเมื่อ 1 ตุลาคม 2558]. จาก : <http://www.gotoknow.org/blog/tmitsu/209790>
- บุญชม ศรีสะอาด. (2545). การวิจัยเบื้องต้น. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- \_\_\_\_\_. (2549). วิธีการทางสถิติสำหรับการวิจัย. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- \_\_\_\_\_. (2553). วิธีการทางสถิติสำหรับการวิจัย. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- เผชิญ กิจระการ. (2544). การวิเคราะห์ประสิทธิภาพสื่อและเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา (E1/E2). วารสารการวัดผลประเมินผลการศึกษา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม. 7(7), 49–51.
- เผชิญ กิจระการ. (2545). ดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness Index : E.I.). วารสารการวัดผลการศึกษา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม. 8(1), 30 .
- พลภัทร ทองโนนสูง. (2550). การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ เรื่องวัสดุและสมบัติของวัสดุ โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านโคกสูงคูขาด อำเภอหนองกี่ จังหวัดบุรีรัมย์. วิทยานิพนธ์ ครุศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์.



- พัฒน์พงษ์ สีกา. (2551). การศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์  
ของนักศึกษา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งเป็นผลจากการทดสอบคุณภาพการศึกษา  
ระดับชาติ ปี การศึกษา 2548 ของจังหวัดอุดรดิตถ์. วิทยานิพนธ์  
ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี.
- พิชิต ฤทธิ์จรูญ. (2550). หลักการวัดและประเมินผลการศึกษา. กรุงเทพฯ : เฮ้าส์ ออฟ  
เคอร์มิสท์.
- พิน คงพล. (2549). ความพึงพอใจที่มีต่อบทบาทหน้าที่ความรับผิดชอบของคณะกรรมการ  
การประถมศึกษาจังหวัดใน 14 จังหวัดภาคใต้. อุดรดิตถ์. ปริญญาานิพนธ์  
การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ สงขลา.
- พิมพ์ัน เตะชะคุปต์. (2545). การเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญแนวคิดวิธีและเทคนิค  
การสอน 1. กรุงเทพฯ : บริษัทเดอะมาสเตอร์กรุ๊ป แมเนจเม้นท์ จำกัด.
- พิมพ์ัประภา อรัญมิตร. (2552). ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภาษาไทยของ  
นักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาเลย เขต 3 โดยการ  
วิเคราะห์ห้หุระดับ. วิทยานิพนธ์ ครุศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย.
- แพรพรรณ สมทรัพย์. (2545). การสร้างแผนการสอนที่ใช้เกมประกอบวิชาคณิตศาสตร์  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. วิทยานิพนธ์ ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- ไพฑูรย์ สุขศรีงาม. (2547). การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์กับการพัฒนานักเรียนให้เป็นคน  
เก่ง คนดี และมีความสุข. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ไพศาล วรคำ. (2558). การวิจัยทางการศึกษา. มหาสารคาม : ตักศิลาการพิมพ์.
- รุ่งอรุณ โยธาวรมนตรี. (2555). ผลการใช้การสอบแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิค  
ผังกราฟิก เรื่องพันธะเคมี ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการ  
แก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อวิชาเคมี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4  
สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา มัธยมศึกษา เขต 22. วิทยานิพนธ์  
ครุศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.
- โรงเรียนบ้านหนองรูแซ่. (2557). รายงานการพัฒนาคุณภาพการศึกษา (SAR) โรงเรียน  
บ้านหนองรูแซ่ ประจำปีการศึกษา 2557. มหาสารคาม : กลุ่มบริหารงานวิชาการ.



- ละมัย วงคำแก้ว. (2555). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการคิดวิเคราะห์และความสามารถในการทำโครงการวิทยาศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับผังกราฟิกของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. วิทยานิพนธ์ ครุศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.
- ลักขณา สิริวัฒน์. (2549). การคิด. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.
- ลักขณา อันทะปัญญา. (2556). การจัดการเรียนรู้โดยใช้ วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Cycle) ร่วมกับ เทคนิค ผังกราฟิก (Graphic organizer Technique). วิทยานิพนธ์ ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- วรรณทิพา รอดแรงคำ และพิมพ์นธ์ เดชะคุปต์. (2542). การพัฒนาการคิดของครูด้วยกิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ : เดอะมาสเตอร์กรุ๊ปแมนเนจเม้นท์.
- วนิดา ดีแป้น. (2553). ปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเลย โดยการวิเคราะห์พหุระดับ. วิทยานิพนธ์ ครุศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย.
- วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์. (2551). การพัฒนาการเรียนการสอนภาควิชาหลักสูตรและการสอน. มหาสารคาม : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- วีระ สุดสังข์. (2550). การคิดวิเคราะห์ คิดอย่างมีวิจารณญาณและคิดสร้างสรรค์. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- วุฒิชัย ดานะ. (2553). ความสัมพันธ์ระหว่างบรรยากาศและสิ่งแวดล้อมในโรงเรียนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาในโรงเรียน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาในจังหวัดเลย. วิทยานิพนธ์ ครุศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย.
- ศรีจรรยา บุญเลิศ. (2545). ผลของการสรุปทบทวนโดยใช้ผังกราฟิกที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์ ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- สมนึก ภัททิยธณี. (2549). การวัดผลการศึกษา. กอฬสินธุ์ : ประสานการพิมพ์.
- ศิลา สงอาจินต์. (2551). ผลของการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสืบเสาะหาความรู้ที่มีต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยทักษิณ.

- ศึกษาธิการ, กระทรวง. (2548). การปฏิรูปการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญที่สุด. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- \_\_\_\_\_. (2551). ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- \_\_\_\_\_. (2551). หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2546). การจัดสาระการเรียนรู้กลุ่มวิทยาศาสตร์ หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2549). เอกสารประกอบการประชุมปฏิบัติการเผยแพร่ขยายผลและอบรมรูปแบบการจัดกระบวนการเรียนรู้ แบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอนเพื่อพัฒนากระบวนการคิดระดับสูง. กรุงเทพฯ : สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. (2543). ปฏิรูปการเรียนรู้ผู้เรียนสำคัญที่สุด. กรุงเทพฯ : บริษัทพิมพ์ดี.
- สำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา (องค์การมหาชน). (2555). รายงานการประเมินคุณภาพภายนอกสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน รอบ 3 (พ.ศ.2546-2558). กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์บริษัท เซนจิว จำกัด.
- สำนักนิเทศและพัฒนามาตรฐานการศึกษา. (2545). การนิเทศเพื่อพัฒนาการวิจัยในสถานศึกษา. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์การศาสนา.
- สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา, สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2551). ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด,
- สุชาติพิทย์ คนโทพรมราช. (2555). ผลการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้ผังกราฟิกประกอบที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ ครุศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์.
- สุรางค์ ไคว์ตระกูล. (2550). จิตวิทยาการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 6. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

- สุวิทย์ มูลคำ. (2550). กลยุทธ์การสอนคิดวิเคราะห์. กรุงเทพฯ : ห้างหุ้นส่วนจำกัดภาพพิมพ์.
- สุวิทย์ มูลคำ และคณะ. (2551). การเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการคิด. กรุงเทพฯ : ห้างหุ้นส่วนจำกัดภาพพิมพ์.
- สุวิทย์ มูลคำ และ อรรถัย มูลคำ. (2545). 21 วิธีจัดการเรียนรู้ : เพื่อพัฒนากระบวนการคิด. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ภาพพิมพ์.
- เสาวลักษณ์ กัณนิยม. (2554). การพัฒนาชุดการสอนสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง การดำรงชีวิตของพืช สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้วิธีการสอนแบบ SE (Inquiry cycle). วิทยานิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยบูรพา.
- อดิพร สีสุทธิญา. (2552). การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคผังกราฟิกต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาระยองเขต 1. วิทยานิพนธ์ ครุศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม.
- อาร์ม โปธิ์พัฒน์. (2550). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเขียนแผนผังมโนคติ. วิทยานิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- อุบล อรรถแสง. (2553). การพัฒนาการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องร่างกายของเรา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนโดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้. วิทยานิพนธ์ ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- Ausubel, David P. (1968). **Educational Psychology : A Cognitive View**. New York and Toronto: Holt, Rinehart and Winston.
- Bloom, Benjamin S., et al. (1956). **Taxonomy of Educational Objective Handbook I : Cognitive Domain**. New York : David Mckay Company Inc.
- Clarke, John H. (1991). **Using Visual Organizers to Focus on Thinking**. *Journal of Reading*, 34(7), 526-534.
- Dewey , J. (1933). **How We Think**. New York : Health and Company.
- Doug and Melissa. (1999). [online]. **Write Design Online Cerebral flatulence**. from : <http://www.Writedesigonline.com/organizers/cerebralflatulence.html>.

- Fazelian, P., A.N. Ebrahim and S. Soraghi. (2010). "The Effect of 5E Instructional Design Model on Learning and Retention of Sciences for Middle Class Students," **Procedia Social and Behavioral Sciences**. 5(14) : 140-143 ; January.
- Good, Carter V. (1973). **Dictionary of Education**. 3rd ed. New York : Mcgraw - Hill Book Company.
- Herzberg, F. (1959). **The Motivation to Work**. (2nd ed.). New York : John Wiley and Sons.
- Jones Pierce and Hunter, B. (1988). Teaching Students to Construct Graphic Organizers. **Educational Leadership**, 46(4), 20-25.
- Kagan, Jerome and Julius Segal. (1992). **Psychology an Introduction**. (7 th Edition). Florida : Harcourt Brace. Jovanovich. Inc.
- Kilinc, A. (2007). "The Opinions of Turkish High School Pupils on Inquiry Based Laboratory Activities," **Journal of Educational Technology**. 6(4) : 6 ; October.
- Lumpkin, Cynthia Rolan. (1991). Effects of Teaching Critical Thinking Skills on the Critical Thinking Ability, Achievement, and Retention of Social Studies Content by fifth and Sixth – Graders. **Dissertation Abstracts International**, 7(4), 36-94
- Maslow, Abraham. (1970). **Motivation and Personality**. New York : Harper and Row Publishers.
- Novak, J.D. and Godwin, D.B. (1984). **Learning how to learn**. London: Cambridge University Press.
- Rice, G. E. (1994). **Need for Explanation in Graphic Organizer**. Reading Psychology : An International Quarterly, 15, 39-67.
- Robinson, Daniel H. (1988). Graphic Organizers as Aids to Text Learning. **Reading Research and Instruction**, 37, 85-105.
- Scott, W.A. (1970). **Introduction to Psychology Research**. New York : Wiley and Son Inc.
- Suchman, R. J. (1962). **The Elementary School Trening Program in Scientific Inquiry**. Illinois : Principal Investigator.
- Wu, Hsin-Kai and Chou-En Hsieh. (2006). "Developing Sixth Grader's Inquiry Skills to Construct Explanations in Inquiry-Based Learning Environmins," **International Journal of Science Education**. 28(11) : 1289-1313 ; September.



ภาคผนวก ก  
ตัวอย่างเครื่องมือวิจัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

### แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 ปรากฏการณ์ของโลกและเทคโนโลยีอวกาศ

เวลา 14 ชั่วโมง

เรื่อง ข้างขึ้น - ข้างแรม

เวลา 2 ชั่วโมง

สอนวันที่ .....เดือน ..... พ.ศ. 2558

ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558

#### มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด

สาระที่ 7 : ดาราศาสตร์และอวกาศ

มาตรฐาน ว 7.1 : เข้าใจวิวัฒนาการของระบบสุริยะและกาแล็กซี ปฏิสัมพันธ์ภายใน ระบบสุริยะ และผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

#### ตัวชี้วัด

ว 7.1 ป 6/ 1 สร้างแบบจำลองและอธิบายการเกิดฤดู ข้างขึ้น ข้างแรม สุริยุปราคา จันทรุปราคา และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

#### สาระสำคัญ

เมื่อดวงจันทร์โคจรรอบโลกในขณะที่โลกก็โคจรรอบดวงอาทิตย์ทำให้เกิดข้างขึ้น-ข้างแรม และขณะที่ดวงจันทร์หมุนรอบตัวเองก็โคจรรอบโลก 1 รอบใช้เวลาเท่ากัน จึงทำให้ผู้ที่อยู่บนโลกมองเห็นดวงจันทร์ด้านเดียวเสมอ

#### จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายเกี่ยวกับการเกิดข้างขึ้น-ข้างแรมได้
2. สามารถสรุปเนื้อหาออกมาในรูปแบบผังกราฟิกได้
3. สามารถคิดวิเคราะห์เกี่ยวกับเนื้อหาที่เรียนได้
4. สามารถนำความรู้เรื่องข้างขึ้น-ข้างแรมไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

#### เนื้อหา

ข้างขึ้น - ข้างแรม

#### กระบวนการจัดการเรียนรู้

#### ขั้นจัดกิจกรรมการเรียนรู้

จัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

### 1) **ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) (10 นาที)**

1.1) ครูนำภาพดวงจันทร์เต็มดวงมาให้ให้นักเรียนดู และร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับข้างขึ้น-ข้างแรม โดยครูใช้คำถามกระตุ้นดังนี้

-ในวันที่เราเห็นดวงจันทร์เต็มดวงนั้น นักเรียนเห็นภาพที่คล้ายกับสิ่งใดในดวงจันทร์

-ทุกคืนเราเห็นดวงจันทร์เปลี่ยนแปลงไปจากเดิมเพราะอะไร 1.2)

นักเรียนร่วมกันอภิปรายคำตอบเกี่ยวกับข้างขึ้น-ข้างแรม

ตามความคิดเห็นของแต่ละคน

### 2) **ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) (50 นาที)**

2.1) ครูแบ่งกลุ่มนักเรียนเป็น 4 กลุ่ม กลุ่มละ 4-5 คน สังเกตการเปลี่ยนแปลงรูปร่างของดวงจันทร์ตามขั้นตอนทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ดังนี้

-ทำการศึกษาในห้องมืด เปิดโคมไฟ แล้วชูลูกบอลที่เตรียมไว้ไปข้างหน้าให้สูงเหนือศีรษะเล็กน้อย และสูงในระดับเดียวกับแสงไฟจากโคมไฟ หันหน้าไปทางโคมไฟ (กำหนดให้นักเรียนเป็นผู้ที่มองดวงจันทร์อยู่บนโลก โคมไฟเปรียบเสมือนดวงอาทิตย์ให้แสงสว่าง ลูกบอลเปรียบเสมือนดวงจันทร์)

-หมุนรอบตัวเองช้า ๆ จากทางซ้ายมือไปทางขวามือครั้งละ 90 องศา ขณะหมุนรอบตัวเองถือลูกบอลอยู่ตรงหน้าตลอดเวลา สังเกตส่วนสว่างและส่วนมืดของลูกบอล ขณะหมุนตัว จนกระทั่งกลับมาที่ตำแหน่งเริ่มต้น ทำการบันทึกผลการศึกษา

2.2) ขั้นตอนการทดลอง ตอบคำถามและสรุปผลการทดลองในรูปแบบผังกราฟิก สมาชิกทุกคนต้องร่วมกันคิด ร่วมกันทำ ช่วยเหลือกันภายในกลุ่มเพื่อให้เกิดการเรียนรู้และสรุปผลงานร่วมกันเป็นกลุ่ม

### 3) **ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) (30 นาที)**

3.1) นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนกลุ่มนำเสนอข้อมูลจากการปฏิบัติกิจกรรมหน้าชั้นเรียน

3.2) นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายและลงข้อสรุปจากผลการทดลองในรูปแบบผังกราฟิก จากการปฏิบัติกิจกรรม ตอบคำถามจากการทำใบบันทึกกิจกรรม

### 4) **ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) (10 นาที)**

4.1) ครูให้ความรู้เพิ่มเติมเรื่องการเกิดข้างขึ้น-ข้างแรม และเวลาขึ้น-เวลา

ตกของดวงจันทร์โดยใช้แผนภาพการเกิดข้างขึ้น-ข้างแรม และแผนภาพการโคจรของดวงจันทร์รอบโลกประกอบการอธิบาย

### 5) ชั้นประเมิน (Evaluation) (20 นาที)

5.1) ครูให้นักเรียนแต่ละคนพิจารณาว่าจากหัวข้อที่เรียนมาและการปฏิบัติกิจกรรม มีจุดใดบ้างที่ยังไม่เข้าใจหรือยังมีข้อสงสัย ถ้ามี ครูช่วยอธิบายเพิ่มเติมให้นักเรียนเข้าใจ

5.2) ครูและนักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับประโยชน์ที่ได้รับจากการปฏิบัติกิจกรรมและการนำความรู้ที่ได้ไปใช้ประโยชน์

5.3) ครูทดสอบความเข้าใจของนักเรียนโดยให้ทำแบบทดสอบย่อย

#### สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

1. หนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551

2. ใบความรู้ เรื่องข้างขึ้น – ข้างแรม

3. ใบบันทึกกิจกรรม เรื่องข้างขึ้น – ข้างแรม

4. แบบทดสอบย่อย เรื่อง ข้างขึ้น-ข้างแรม

5. [http://www.myfirstbrain.com/student\\_view.aspx?id=71804](http://www.myfirstbrain.com/student_view.aspx?id=71804)

6. เว็บไซต์ที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เช่น เว็บไซต์ของ สสวท., สวทช. เป็นต้น

#### การวัดผลและประเมินผล

วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
1. ตรวจสอบชิ้นงานและนำเสนอผลงาน	แบบประเมินผลงานนักเรียนและนำเสนอผลงาน	ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70
2. ตรวจสอบแบบทดสอบย่อยหลังเรียน	แบบทดสอบชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 5 ข้อ	ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70
3. ตรวจสอบแบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์	แบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์จำนวน 5 ข้อ	ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70



แบบประเมินชิ้นงานผังกราฟิก  
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ช้างขึ้น – ช้างแรม  
วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. ....

รายการประเมิน	ระดับการประเมิน (คะแนน)		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ควรปรับปรุง (1)
1. การเขียนและวาดภาพผังกราฟิกสัมพันธ์กับเนื้อหาที่เรียน			
2. จำแนกผังกราฟิกอย่างเป็นระบบหมวดหมู่ ง่ายต่อการจดจำ			
3. มีความคิดสร้างสรรค์ในการเขียนและ วาดผังกราฟิก			
4. ความสะอาด เรียบร้อยของชิ้นงาน			
5. รูปแบบการนำเสนอชิ้นงานน่าสนใจ เข้าใจง่าย			

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ลงชื่อ..... ผู้ประเมิน

(นางสาวศิริพรรณ คุณพระเนตร)

วันที่ ..... เดือน..... พ.ศ. ....

**เกณฑ์การประเมินชิ้นงานผังกราฟิก**  
**แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ช้างจีน – ช้างแรม**

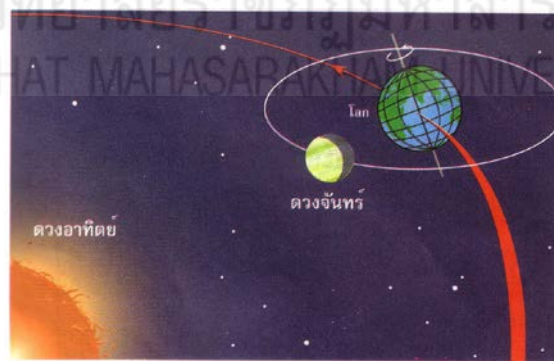
รายการประเมิน	ระดับการประเมิน (คะแนน)	ระดับคุณภาพ
1. การเขียนและวาดภาพผังกราฟิกสัมพันธ์กับเนื้อหาที่เรียน	ดี (3)	เขียนและวาดภาพผังกราฟิกสัมพันธ์กับเนื้อหาที่เรียนทั้งหมด
	พอใช้ (2)	เขียนและวาดภาพผังกราฟิกสัมพันธ์กับเนื้อหาที่เรียนแต่ไม่ทั้งหมด
	ควรปรับปรุง (1)	ไม่สัมพันธ์กับเนื้อหาที่เรียน
2. จำแนกผังกราฟิกอย่างเป็นระบบหมวดหมู่ง่ายต่อการจดจำ	ดี (3)	เป็นระบบ หมวดหมู่ง่ายต่อการจดจำเป็นอย่างดี
	พอใช้ (2)	เป็นระบบ หมวดหมู่ง่ายต่อการจดจำแต่ไม่สมบูรณ์
	ควรปรับปรุง (1)	ไม่เป็นระบบ หมวดหมู่ ทำให้ยากต่อการจดจำ
3. มีความคิดสร้างสรรค์ในการเขียนและวาดผังกราฟิก	ดี (3)	ออกแบบการเขียนและวาดผังกราฟิกมีสีสันสวยงามน่าสนใจ
	พอใช้ (2)	ออกแบบการเขียนและวาดผังกราฟิกแต่สีสันไม่น่าสนใจ
	ควรปรับปรุง (1)	การเขียนและวาดผังกราฟิกไม่มีการตกแต่งชิ้นงาน
4. ความสะอาดเรียบร้อยของชิ้นงาน	ดี (3)	ชิ้นงานมีความสะอาด เรียบร้อยสวยงาม
	พอใช้ (2)	ชิ้นงานมีความสะอาดเรียบร้อยน้อย
	ควรปรับปรุง (1)	ชิ้นงานไม่สะอาดเรียบร้อย
5. รูปแบบการนำเสนอชิ้นงานน่าสนใจ เข้าใจง่าย	ดี (3)	นำเสนอชิ้นงานได้น่าสนใจ เข้าใจง่าย
	พอใช้ (2)	นำเสนอชิ้นงานได้น่าสนใจ
	ควรปรับปรุง (1)	นำเสนอชิ้นงานยังไม่ได้ที่น่าสนใจ เข้าใจยาก

## ใบความรู้เพิ่มเติม

### เรื่อง ข้างขึ้น – ข้างแรม

ดวงจันทร์เป็นบริวารของโลก ไม่มีแสงสว่างในตัวเอง แสงสว่างที่เห็นเกิดจากแสงจากดวงอาทิตย์ตกกระทบดวงจันทร์แล้วสะท้อนมายังโลก ดวงจันทร์มีการเคลื่อนที่ 2 แบบ คือ หมุนรอบตัวเองและโคจรรอบโลก การที่ดวงจันทร์โคจรรอบโลกทำให้คนบนโลกมองเห็นดวงจันทร์มีลักษณะแตกต่างกัน เมื่อดวงจันทร์อยู่ ณ ตำแหน่งต่างกัน เช่น เห็นดวงจันทร์เสี้ยว ดวงจันทร์สว่างเต็มดวง หรือดวงจันทร์มืดทั้งดวง ทั้งนี้เพราะแต่ละตำแหน่งด้านสว่างของดวงจันทร์หันมาทางโลกไม่เท่ากัน เนื่องจากการสะท้อนแสงจากดวงอาทิตย์จากตำแหน่งที่แตกต่างกันนั่นเอง

ดวงจันทร์หมุนรอบตัวเองในทิศเดียวกันกับการหมุนรอบตัวเองของโลก คือ หมุนในทิศทวนเข็มนาฬิกา โดย 1 รอบ ใช้เวลาประมาณ 29.5 วัน ซึ่งเท่ากับเวลาที่ใช้ในการโคจรรอบโลกพอดี คำว่า เดือน จึงมาจากการที่ดวงจันทร์โคจรรอบโลกครบ 1 รอบ ต่อมาคำว่า เดือนถูกนำมาใช้ในปฏิทินจันทรคติด้วย



การที่ดวงจันทร์โคจรรอบโลกและหมุนรอบตัวเอง ทำให้ลักษณะของดวงจันทร์ที่ปรากฏแก่คนบนโลกเปลี่ยนแปลงไปทุกวันจากวันเดือนดับ คือ วันที่มองไม่เห็นดวงจันทร์เลย และจะค่อย ๆ เห็นเป็นเสี้ยวมีส่วนสว่างเพิ่มขึ้นจนเห็นส่วนสว่างเต็มดวงเป็นวันเดือนเพ็ญจากนั้นส่วนสว่างก็จะเป็นเสี้ยวเล็กลง ๆ จนมองไม่เห็นดวงจันทร์ ช่วงเวลาจากวันเพ็ญหนึ่งถึงอีกวันเพ็ญครั้งที่ถัดไปเป็นระยะเวลา 1 เดือนหรือประมาณ 30 วัน การที่ดวงจันทร์โคจรรอบโลกในช่วงเวลาสม่ำเสมอ จึงใช้ดวงจันทร์เป็นเครื่องวัดเวลาในการทำปฏิทินทางจันทรคติ

-ปฏิทินทางจันทรคติ เป็นปฏิทินที่มีวันข้างขึ้น – ข้างแรม เริ่มต้นด้วยข้างขึ้น 1 ค่ำ ไปจนถึงขึ้น 15 ค่ำ ต่อไปเป็นแรม 1 ถึงแรม 14 ค่ำ หรือ ค15 ค่ำ เป็นสิ้นสุดของเดือนแล้วแต่กรณี

-การนับเดือนทางจันทรคติดีมีหลักเกณฑ์ดังนี้

1. เดือนที่เป็นเลขคู่จะมี 30 วัน เริ่มจากขึ้น 1 ค่ำ ถึง แรม 15 ค่ำ เรียกว่าเดือนเต็ม เช่น เดือน 2 4 6 ...

2. เดือนที่เป็นเลขคี่จะมี 29 วัน เริ่มจากขึ้น 1 ค่ำ ถึง แรม 15 ค่ำ เรียกว่าเดือนขาด เช่น เดือน 1 3 5 ...

-การเขียนวันและเดือนทางจันทรคติ เขียนได้ดังนี้

$\longrightarrow$  2  $\longleftarrow$  ข้างขึ้น  
 วัน 7 ๙ 12  $\longleftarrow$  เดือนทางจันทรคติ

วัน หมายถึง 1 วันอาทิตย์ 2 วันจันทร์ ...

ข้างขึ้น ให้เขียนไว้บนเครื่องหมาย ๙

ข้างแรม ให้เขียนไว้ใต้เครื่องหมาย ๙

เดือน นับเดือนทางจันทรคติ เดือน 1 2 3 ...

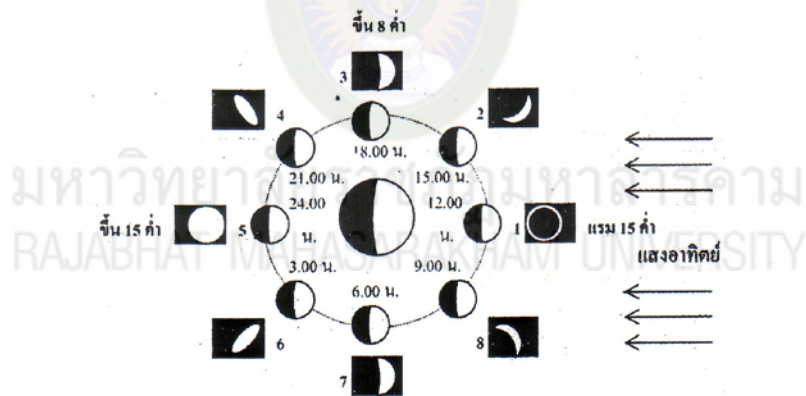
ตามตัวอย่างข้างบน อ่านว่า วันเสาร์ ขึ้น 2 ค่ำ เดือน 12

หรือจากตัวอย่างข้างล่างนี้

2 ๗12 ← เดือนทางจันทรคติ

4 ←ข้างแรม

การบอกเวลาโดยประมาณ สามารถบอกได้จากการสังเกตตำแหน่ง และ ลักษณะของดวงจันทร์แต่ละวัน ตั้งแต่ตำแหน่ง 1-8 ดังรูป โดยเวลาที่แสดงใน แผนภาพเป็นเวลาที่ยังอยู่ในตำแหน่งสูงสุดบนท้องฟ้า



สรุปการเกิดข้างขึ้น – ข้างแรม ที่แสดงถึงการมองเห็นดวงจันทร์ในแต่ละ  
วันทั้ง 8 ตำแหน่ง ในรูปแบบผังกราฟิก



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

แบบทดสอบย่อยที่ 1

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6  
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การเกิดข้างขึ้น - ข้างแรม

คำชี้แจง ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย × ทับตัวอักษร ก ข ค หรือ ง ที่ถูกที่สุดเพียง

คำตอบเดียว โดยให้ ใช้เวลา 10 นาที ข้อละ 1 คะแนน

1. ถ้าให้ทิศตะวันออกอยู่ทางขวามือ ในวันแรม 11 - 12 ค่ำ เราจะมองเห็นดวงจันทร์ดังข้อใด



2. ระยะเวลาการเกิดข้างขึ้น - ข้างแรม ใน 1 รอบ กินระยะเวลาประมาณเท่าใด

- ก. 1 วัน                      ข. 7 วัน  
ค. 30 วัน                    ง. 365 วัน

3. ถ้าไม่มีดวงอาทิตย์ เราจะมองเห็นดวงจันทร์มีรูปร่างเปลี่ยนแปลงหรือไม่ เพราะเหตุใด

- ก. เห็น เพราะดวงจันทร์มีแสงสว่างในตัวเอง  
ข. เห็น เพราะดวงจันทร์ยังโคจรรอบโลกเช่นเดิม  
ค. ไม่เห็น เพราะดวงจันทร์จะหยุดโคจรรอบโลก  
ง. ไม่เห็น เพราะดวงจันทร์ไม่มีแสงสว่างในตัวเอง

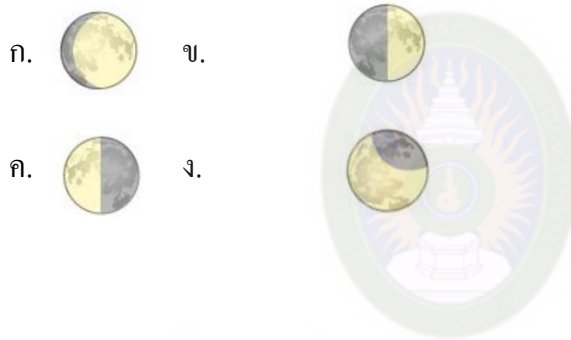
4. ข้อใดเป็นสาเหตุของการเกิดปรากฏการณ์ข้างขึ้น - ข้างแรม

- ก. ดวงอาทิตย์หมุนรอบตัวเองในทิศตามเข็มนาฬิกา
- ข. ดวงอาทิตย์โคจรรอบโลกในทิศตามเข็มนาฬิกา
- ค. โลกโคจรรอบดวงจันทร์ในทิศทวนเข็มนาฬิกา
- ง. ดวงจันทร์โคจรรอบโลกในทิศทวนเข็มนาฬิกา

5. แผนภาพลำดับการเกิดข้างขึ้นข้างแรม เป็นดังนี้



จากภาพลักษณะของดวงจันทร์ในช่อง  ควรเป็นดังข้อใด



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY



เฉลยแบบทดสอบย่อยที่ 1

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6  
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การเกิดข้างขึ้น – ข้างแรม

ข้อที่	คำตอบ
1	ง
2	ค
3	ง
4	ง
5	ค

**แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์**  
**เรื่อง ปรากฏการณ์ของโลกและเทคโนโลยีอวกาศ โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้**  
**ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6**

จำนวนข้อสอบ 30 ข้อ      คะแนนเต็ม 30 คะแนน      เวลา 60 นาที

\*\*\*\*\*

**คำชี้แจง** ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด เพียงคำตอบเดียวแล้วกากบาท(×) ลงในกระดาษคำตอบ

1. การเกิดข้างขึ้น-ข้างแรมใน 1 รอบกินเวลานานเท่าใด

- ก. 1 วัน
- ข. 28 วัน
- ค. 30 วัน
- ง. 365 วัน

2. ข้างขึ้นเกิดขึ้นในลักษณะใด

- ก. ดวงจันทร์ค่อยๆเล็กลงทางทิศตะวันออก
- ข. ดวงจันทร์ค่อยๆสว่างขึ้นทางทิศตะวันออก
- ค. ดวงจันทร์ค่อยๆสว่างขึ้นทางทิศตะวันตก
- ง. ดวงจันทร์ค่อยๆเล็กลงทางทิศตะวันตก

3. การที่ดวงจันทร์โคจรรอบโลก ทำให้เกิดปรากฏการณ์ใด

- ก. ข้างขึ้นข้างแรม
- ข. จันทรุปราคา
- ค. กลางวันกลางคืน
- ง. ฤดูหนาว

4. หากเราต้องการสังเกตดวงดาวบนท้องฟ้าในเวลากลางคืนด้วยตาเปล่าเราควรสังเกตในช่วงใดเพราะเหตุใด

- ก. ช่วงวันเพ็ญ เพราะ ดวงจันทร์เต็มดวงจะมองเห็นดาวชัดเจน
- ข. ช่วงวันเพ็ญ เพราะ เป็นวันพระ
- ค. ช่วงเดือนมืด เพราะไม่มีแสงจากดวงจันทร์มารบกวนทำให้มองเห็นดาวชัดเจน
- ง. ช่วงเดือนมืด เพราะ เป็นวันพระ

5. ถ้าวันที่ 1 ตรงกับวันขึ้น 3 ค่ำ อีกกี่วันเราจึงจะมองเห็นดวงจันทร์เต็มดวง

- ก. 8 วัน
- ข. 15 วัน
- ค. 14 วัน
- ง. 12 วัน

6. หากวันนี้เป็นวันขึ้น 12 ค่ำ อีก 5 วันจะตรงกับวันใด

- ก. วันแรม 2 ค่ำ
- ข. วันขึ้น 2 ค่ำ
- ค. วันแรม 5 ค่ำ
- ง. วันขึ้น 5 ค่ำ

7. ข้อใดกล่าวไม่ถูกต้องเกี่ยวกับปฏิทินดวงจันทร์

- ก. เป็นการนับวันเวลาที่สัมพันธ์กับดวงจันทร์
- ข. เป็นการนับวันเวลาที่สัมพันธ์กับดวงอาทิตย์
- ค. ช่วงเวลาวันเพ็ญหนึ่งถึงวันเพ็ญอีกครั้งเป็นระยะเวลา 1 เดือน
- ง. เริ่มต้นด้วยขึ้น 1 ค่ำ ถึง ขึ้น 15 ค่ำ และแรม 1 ค่ำ ถึงแรม 14 ค่ำ หรือแรม 15 ค่ำแล้วแต่กรณี

8. ถ้าปฏิทินระบุว่า วันที่ 17 พฤศจิกายน 2558 เป็นวันขึ้น 7 ค่ำ เดือน 12 วันลอยกระทงจะตรงกับวันที่เท่าใด

- ก. วันที่ 23 พฤศจิกายน 2558
- ข. วันที่ 24 พฤศจิกายน 2558
- ค. วันที่ 25 พฤศจิกายน 2558
- ง. วันที่ 26 พฤศจิกายน 2558

9. ข้อใดต่อไปนี้กล่าวไม่ถูกต้องเกี่ยวกับเงา

- ก. วัตถุโปร่งแสงไม่ทำให้เกิดเงา
- ข. เงามัว คือบริเวณที่แสงส่องไปถึงแค่บางส่วน หรือปริมาณ ของแสงไม่เพียงพอ
- ค. เงามืด คือบริเวณที่แสงส่องไปไม่ถึงเลย
- ง. ขนาดของเงามืดและเงามัว ขึ้นอยู่กับขนาดวัตถุ และระยะของวัตถุกับฉาก

10. จากภาพถ้าวงโคจรรอบโลกของดวงจันทร์เล็กกว่าเดิมเงามืดที่ตกลงบนพื้นโลกจะเป็นอย่างไร

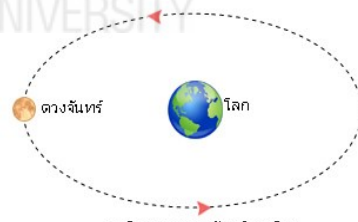
- ก. เล็กกว่าเดิม
- ข. ใหญ่ขึ้นกว่าเดิม
- ค. เท่าเดิม
- ง. ไม่เกิดเงามืดบนโลก

11. ข้อใดต่อไปนี้อธิบายการเกิดเงาของเสาชิงช้าได้ถูกต้อง

- ก. เวลาเช้าเงาจะสั้น และทอดไปทางทิศตะวันตก
- ข. เวลาเช้าเงาจะสั้น และทอดไปทางทิศตะวันออก
- ค. เวลาเช้าเงาจะยาว และทอดไปทางทิศตะวันตก
- ง. เวลาเช้าเงาจะยาว และทอดไปทางทิศตะวันออก



ดวงอาทิตย์



วงโคจรของดวงจันทร์รอบโลก

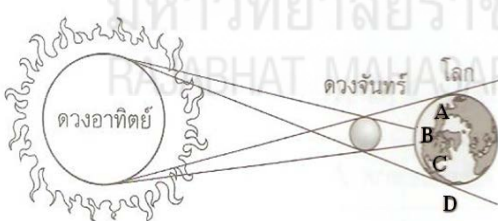
12. ข้อต่อไปนี้มีความเกี่ยวข้องกับหลักการเรื่องการเกิดเงากว้างข้อใด

- ก. การฉายภาพยนตร์
- ข. การแสดงหนังใหญ่
- ค. การเกิดจันทร์รูปราคา
- ง. การเกิดรูงูกินน้ำ

13. ข้อใดคือการเกิดสุริยุปราคาเต็มดวง
- ก. ดวงจันทร์เคลื่อนที่สู่เงามัวของโลก
  - ข. โลกอยู่ระหว่างดวงจันทร์กับดวงอาทิตย์
  - ค. โลกบังแสงอาทิตย์ทอดเงามีคบังดวงจันทร์
  - ง. ดวงจันทร์บังแสงอาทิตย์ทอดเงามีคตกลงพื้นโลก

14. ข้อใดแสดงการเรียงตำแหน่งของดวงดาวเมื่อเกิดสุริยุปราคา ได้ถูกต้อง
- ก. ดวงอาทิตย์ – โลก – ดวงจันทร์
  - ข. ดวงจันทร์ – ดวงอาทิตย์ – โลก
  - ค. ดวงอาทิตย์ – ดวงจันทร์ – โลก
  - ง. โลก – ดวงอาทิตย์ – ดวงจันทร์

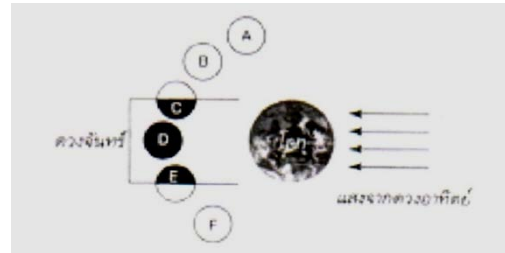
15. จากรูปแสดงการเกิดสุริยุปราคา คนที่อยู่บริเวณใดของโลกที่จะมองเห็นสุริยุปราคาเต็มดวง



- ก. A      ข. B
- ค. C      ง. D

16. เหตุใดจึงไม่ควรดูสุริยุปราคาด้วยตาเปล่าหรือใช้อุปกรณ์ที่ไม่ได้มาตรฐาน
- ก. ทำให้มองไม่เห็นรังสีที่แผ่จากดวงอาทิตย์
  - ข. ทำให้หน้ามืด
  - ค. ทำให้ตาบอดได้
  - ง. ทำให้เป็นโรคริดสีดวงตา

จากภาพต่อไปนี้จึงตอบข้อ 17-18



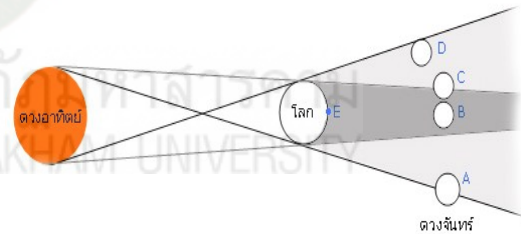
17. ตำแหน่งใดไม่เกิดปรากฏการณ์จันทรุปราคา

- ก. ตำแหน่ง A      ข. ตำแหน่ง C
- ค. ตำแหน่ง D      ง. ตำแหน่ง E

18. ตำแหน่งใดเกิดปรากฏการณ์จันทรุปราคาบางส่วน

- ก. ตำแหน่ง A      ข. ตำแหน่ง C
- ค. ตำแหน่ง D      ง. ตำแหน่ง F

จากภาพต่อไปนี้จึงตอบข้อ 19



19. การเกิดจันทรุปราคาขึ้นอยู่กับสิ่งใด

- ก. ความแรงของลมสุริยะ
- ข. ความแปรปรวนของกลุ่มก๊าซในอวกาศ
- ค. ตำแหน่งของดาวเคราะห์ในระบบสุริยะ
- ง. ตำแหน่งของดวงอาทิตย์ โลก และดวงจันทร์

20. ถ้าเพื่อนมีความเชื่อเรื่อง ราหูอมจันทร์ นักเรียนจะมีวิธีการอย่างไรแนะนำเพื่อนอย่างไรจึงจะเหมาะสมที่สุด
- ไม่คบกับเพื่อนคนนั้น
  - ให้เพื่อนเล่าความเชื่อให้ฟัง แล้วปฏิบัติตาม
  - อธิบายถึงสาเหตุการเกิดจันทร์ปราคาให้เพื่อนเข้าใจ
  - บอกเพื่อนให้นำสิ่งของมาไหว้ เมื่อเกิดปรากฏการณ์จันทร์ปราคา
21. จังหวัดใดที่มี 2 ฤดู คือ ฤดูฝนและฤดูร้อน
- เชียงราย
  - ตรัง
  - กาญจนบุรี
  - สุรินทร์
22. เมื่อโลกโคจรรอบดวงอาทิตย์พร้อมกับหมุนรอบตัวเองจะทำให้เกิดปรากฏการณ์ใด
- ฤดูกาล
  - กลางวันกลางคืน
  - อุปราคา
  - ข้างขึ้นข้างแรม
23. บริเวณใดของโลกที่ได้รับความร้อนจากดวงอาทิตย์มากที่สุด
- ขั้วโลกเหนือ
  - ขั้วโลกใต้
  - บริเวณเส้นศูนย์สูตร
  - บริเวณเหนือเส้นศูนย์สูตร
24. ประเทศไทยจะมีฤดูกาลคล้ายกับประเทศใดมากที่สุด
- อังกฤษ
  - สหรัฐอเมริกา
  - ฝรั่งเศส
  - เวียดนาม
25. ข้อใดเป็นการดำรงชีวิตที่ไม่สัมพันธ์กับฤดูกาล
- ดำ ปลูกไม้ดอกในฤดูร้อน เพราะมีแสงแดดมาก
  - แดง ปลูกผักในฤดูหนาวเพราะ อุณหภูมิและแสงแดดเหมาะสม
  - สุดา ปลูกข้าวในฤดูฝน เพราะมีน้ำมาก
  - ดำลิ ปลูกพืชที่ต้องการน้ำน้อยในฤดูร้อน
26. ยานอวกาศในข้อใดที่ลงสัมผัสพื้นผิวดวงจันทร์เป็นลำแรก
- ยานแคสสินี
  - ยานสตาร์ดัส
  - ยานอะพอลโล 11
  - ยานสปุตนิก 1
27. สาเหตุสำคัญที่ทำให้มนุษย์อยู่ในอวกาศไม่ได้ คือข้อใด
- อุณหภูมิต่ำเกินไป
  - ไม่มีที่ทำการเกษตร
  - ไม่มีแหล่งน้ำ
  - ไม่มีอากาศหายใจ

28. ข้อใดกล่าว**ไม่ถูกต้อง**

- ก. ในอวกาศ นักบินอวกาศสามารถได้ยินเสียงเครื่องยนต์ของยานอวกาศได้
- ข. ยานอวกาศที่ไม่มีนักบินอวกาศสามารถใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ควบคุมยานแทนได้
- ค. อาหารของนักบินอวกาศมีหลากหลายรูปแบบใกล้เคียงกับอาหารที่กินบนโลก
- ง. นักบินอวกาศต้องออกกำลังกายโดยการปั่นจักรยานเป็นประจำเพื่อลดการเสื่อมของกระดูก

29. ข้อใด**ไม่ใช่**ประโยชน์ของดาวเทียมที่ใช้ในปัจจุบัน

- ก. กระจายสัญญาณวิทยุและโทรทัศน์
- ข. เดินทางไปยังดวงอื่นเพื่อสะสมพลังงานและส่งมายังโลก
- ค. ตรวจสอบสภาพอากาศในสถานที่ต่างๆ ได้
- ง. ส่งข้อมูลข่าวสารจากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่ง

30. ข้อใด**ไม่ใช่**การใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีอวกาศ

- ก. โทรศัพท์เคลื่อนที่
- ข. การพยากรณ์อากาศ
- ค. การสำรวจทรัพยากรธรรมชาติ
- ง. การขุดเจาะน้ำมัน



เฉลยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

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

**แบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์  
ที่ได้รับจัดการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้  
ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิกของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6**

**จำนวนข้อสอบ 15 ข้อ      คะแนนเต็ม 15 คะแนน      เวลา 30 นาที**

\*\*\*\*\*

**คำชี้แจง** ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด เพียงคำตอบเดียวแล้วกากบาท(×) ลงใน  
กระดาษคำตอบ

- |  |  |
|--|--|
| <p>1. “ทุกคนที่มีค่ามหาศาล<br/>เวลาผ่านล่วงลับมิกลับหลัง<br/>เวลาทอนกร่อนชีวิตอนิจจัง<br/>อย่างอนันต์นิ่งเฉยเฉยผ่านไป”</p> <p>ข้อใดบอกละอายใจความได้ถูกต้อง</p> <p>ก. อย่าปล่อยให้เวลาให้เปล่าประโยชน์</p> <p>ข. เวลาที่มีค่าเกินกว่าจะซื้อขาย</p> <p>ค. นาฬิกาเรือนนี้มีค่ามาก</p> <p>ง. เวลาไม่ย้อนกลับมาอีก</p> <p>อ่านข้อความต่อไปนี้แล้วตอบคำถาม<br/>ข้อ 2 – 3</p> <p>“ก่อนรับประทานอาหารควรล้างมือให้<br/>สะอาด เมื่อรับประทานอาหารเสร็จแล้ว<br/>ควรช่วยกันเก็บล้างภาชนะให้สะอาดและ<br/>แปรงฟันหลังรับประทานอาหารทุกครั้ง”</p> <p>2. ใจความสำคัญของข้อความนี้คืออะไร</p> <p>ก. การปฏิบัติตนก่อนและ<br/>หลังรับประทานอาหาร</p> <p>ข. การช่วยเหลือกันในการ<br/>รับประทานอาหาร</p> <p>ค. การล้างมือก่อนรับประทานอาหาร</p> <p>ง. การรับประทานอาหารที่ถูกต้อง</p> | <p>3. ถ้าทำตามข้อความนี้จะเกิดผลอย่างไร</p> <p>ก. รู้วิธีรับประทานอาหารที่ถูกต้อง</p> <p>ข. มีมารยาทในการรับประทานอาหาร</p> <p>ค. จะได้รับสารอาหารที่มีประโยชน์</p> <p>ง. มีสุขนิสัยที่ดีในการรับประทานอาหาร</p> <p>อ่านประกาศนี้แล้วตอบคำถาม ข้อ 4</p> <p>“รับสมัครช่างตัดผมที่มีประสบการณ์การ<br/>ทำงานอย่างน้อย 2 ปี เพศชายอายุระหว่าง<br/>30-45 ปี สามารถอยู่ประจำที่ร้านได้ มี<br/>อาหารและที่พักพร้อม มีใบรับรองการผ่าน<br/>งานจะพิจารณาเป็นพิเศษ สนใจติดต่อที่<br/>ร้านสมชายบาร์เบอร์ โทร 095-7038512”</p> <p>4. ข้อความนี้มีใจความสำคัญเน้นเรื่องใด<br/>สำคัญที่สุด</p> <p>ก. สถานที่สมัครงาน</p> <p>ข. ระยะเวลาสมัครงาน</p> <p>ค. ระยะเวลาการทำงาน</p> <p>ง. ประสบการณ์การทำงาน</p> |
|--|--|



อ่านข้อความต่อไปนี้แล้วตอบคำถามข้อ 5  
 “ประเทศชาติรุ่งเรืองและมั่นคงต่อไปภายภาค  
 หน้าก็เพราะความรักชาติ ความกล้าหาญ  
 ความสามัคคี ความเสียสละของคนในชาติ  
 ดังนั้น จึงต้องพยายามศึกษาหาความรู้หมั่นทำ  
 ความดี พัฒนาตนเองเพื่อเป็นกำลังของชาติ  
 บ้านเมืองต่อไป”

5. เด็ก ๆ จะมีโอกาสช่วยให้ประเทศชาติ  
 รุ่งเรืองได้อย่างไร

- ก. เป็นทหารเพื่อรับใช้ชาติ
- ข. ชักชวนผู้อื่นให้สามัคคี
- ค. ตั้งใจศึกษาเล่าเรียน
- ง. บริจาคเงินเพื่อช่วยทหารตามชายแดน

6. ข้อใดเกี่ยวข้องกับกันน้อยที่สุด

- ก. ตำรวจ กับ ปืน
- ข. หมอ กับ เข็มฉีดยา
- ค. ครู กับ ไม้เรียว
- ง. พ่อครัว กับ กระทะ

ข้อ 7-8 ให้เลือกคำที่มีความสัมพันธ์หรือ  
 มีลักษณะร่วมกับกลุ่มคำที่กำหนดให้

7. มะละกอ อุ่น เาะ

- ก. มะม่วง      ข. จืด
- ค. เปรี๊ยะ      ง. หวาน

8. ไม้บรรทัด ปากกา ดินสอ

- ก. กระเป่า      ข. ยางลบ
- ค. ชุดนักเรียน      ง. ถุงเท้า

ข้อ 9 – 10 ให้เลือกคำที่ไม่เข้าพวก

9.

- ก. ภูเขา      ข. หุ่นหญา
- ค. ปลา      ง. ทะเล

10.

- ก. น้ำลาย      ข. น้ำตา
- ค. น้ำใจ      ง. น้ำมูก

11. “สุดา ดีกว่า วาที แต่สูงกว่า สมชาย  
 สมศรี ดีกว่า วาที

วินัย สูงกว่า สมศรี

สมชาย สูงกว่าวินัย และสมศรี”

จากข้อความข้างต้น ใคร สูงที่สุด

- ก. สุดา      ข. วาที
- ค. วินัย      ง. สมศรี

12. “ในน้ำมีปลา ในนามีข้าว”

จากข้อความข้างต้นมีความหมายตรงกับ  
 ข้อใดมากที่สุด

- ก. พื้นที่ ที่มีความอุดมสมบูรณ์
- ข. พื้นที่ ที่ประชากรมีรายได้สูง
- ค. พื้นที่ ที่ประชากรประกอบอาชีพ  
ประมง
- ง. พื้นที่ ที่ประชากรยากจน

13. “แค่คิดที่จะทำ ก็มีชัยไปกว่าครึ่ง  
 แต่ถ้าแค่คิดก็ได้แค่ครึ่ง ไม่มีวันถึงเส้นชัย ”

จากข้อความข้างต้น ผู้เขียนมีจุดมุ่งหมายใด

- ก. ต้องการชัยชนะ
- ข. สอนให้รู้จักคิด
- ค. สอนให้รู้จักการให้อภัย
- ง. สอนให้คิดและลงมือทำ

14. “ไม่ว่าคุณจะทำอะไร หากมีโอกาสแล้วเธอไม่เคยปฏิเสธที่จะอุ้มชูดูแลคุณ ”

จากข้อความข้างต้น “ เธอ ” ในที่นี้หมายถึงใคร

- ก. เพื่อนสนิท
  - ข. ลูกสาว
  - ค. ยาย
  - ง. แม่
15. การกำจัดขยะวิธีใด มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุด
- ก. การนำขยะกลับมาใช้ใหม่
  - ข. การทำขยะให้มีขนาดเล็ก
  - ค. คัดแยกขยะแล้วนำไปเผา
  - ง. คัดแยกขยะก่อนนำไปฝังกลบ

\*\*\*\*\*



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

เฉลยแบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์

ข้อที่	คำตอบ
1	ก
2	ก
3	ง
4	ง
5	ค
6	ค
7	ก
8	ข
9	ค
10	ค
11	ข
12	ก
13	ง
14	ง
15	ก

**แบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการเรียนวิทยาศาสตร์  
โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก  
ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6**

**คำชี้แจง**

1. แบบวัดฉบับนี้สร้างเพื่อต้องการทราบความพึงพอใจที่มีต่อการเรียนวิทยาศาสตร์โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
2. แบบวัดความพึงพอใจมีทั้งหมด 15 ข้อ ใช้เวลา 20 นาที
3. ให้นักเรียนพิจารณาว่า นักเรียนชอบทำหรือคิดที่จะทำตามกิจกรรมที่กำหนดในแต่ละข้อมากน้อยเพียงใด
4. ให้นักเรียนตอบแบบวัดความพึงพอใจให้ครบทุกข้อ โดยกาเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความรู้สึกที่แท้จริงของนักเรียนดังนี้
  - 5 หมายถึง พึงพอใจมากที่สุด
  - 4 หมายถึง พึงพอใจมาก
  - 3 หมายถึง พึงพอใจปานกลาง
  - 2 หมายถึง พึงพอใจน้อย
  - 1 หมายถึง พึงพอใจน้อยที่สุด
5. ในแต่ละข้อให้ตอบได้เพียง 1 คำตอบ ถ้านักเรียนต้องการเปลี่ยนคำตอบใหม่ให้ลบให้สะอาด หรือขีดทับเครื่องหมายให้ชัดเจน  $\neq$  ให้ชัดเจน

**ตัวอย่างการตอบแบบวัดความพึงพอใจ**

ข้อ	ข้อความ	ระดับความพึงพอใจ				
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
0	การเรียนวิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่สนุก	$\neq$	$\checkmark$			
1	.....					

**คำอธิบาย**

จากตัวอย่างข้อ 0 นักเรียนเลือกกาเครื่องหมาย ✓ ช่องระดับความพึงพอใจมาก แสดงว่านักเรียนอ่านข้อความแล้ว มีความพึงพอใจมากต่อการเรียนวิทยาศาสตร์

ข้อความ	ระดับความพึงพอใจ				
	มากที่สุด 5	มาก 4	ปานกลาง 3	น้อย 2	น้อยที่สุด1
1. ด้านเนื้อหา					
1.1 เนื้อหาที่เรียนเป็นเรื่องที่นักเรียนชอบ					
1.2 เนื้อหาที่เรียนเป็นเรื่องที่ไม่ยากเกินไป					
1.3 เนื้อหาที่เรียนเป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน					
1.4 เนื้อหาที่เรียนเป็นเรื่องที่ใช้ในชีวิตประจำวันได้					
2. ด้านกิจกรรมการเรียนรู้					
2.1 กิจกรรมการเรียนรู้ กระตุ้นผู้เรียน และมีความน่าสนใจ					
2.2 กิจกรรมให้นักเรียนมีการวางแผน กำหนดแนวทางในการแสวงหาความรู้ และลงปฏิบัติงานด้วยตนเอง					
2.3 กิจกรรมการเรียนรู้ ส่งเสริมให้ผู้เรียนนำความรู้ที่ได้จากการศึกษา นำเสนอผลงาน					
2.4 กิจกรรมการเรียนรู้ ส่งเสริมให้นักเรียนนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้กับเหตุการณ์หรือเรื่องอื่น					
2.5 นักเรียนมีความพึงพอใจที่เลือกวิธีผังกราฟิกประกอบการเรียนรู้					

ข้อความ	ระดับความพึงพอใจ				
	มากที่สุด 5	มาก 4	ปานกลาง 3	น้อย 2	น้อยที่สุด1
3. ด้านสื่ออุปกรณ์					
3.1 นักเรียนพอใจที่มีสื่ออุปกรณ์การเรียนที่เหมาะสม					
3.2 นักเรียนมีความชอบที่ได้ใช้สื่ออุปกรณ์ที่หลากหลาย					
3.3 สื่อการเรียนการสอนที่ใช้มีความเหมาะสมกับกิจกรรมการเรียนรู้					
4. ด้านการประเมินผล					
4.1 ครูมีการวัดผลและประเมินผลที่หลากหลาย					
4.2 เมื่อมีการตรวจงาน นักเรียนมีความพอใจคะแนนที่ได้เสมอ					
4.3 นักเรียนได้ประเมินความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์					

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....



ภาคผนวก ข

ผลการหาคุณภาพเครื่องมือวิจัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

## ผลการหาคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้

ตารางภาคผนวกที่ 1 ผลการประเมินค่าความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้  
โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับ เทคนิคผังกราฟิก  
ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของผู้เชี่ยวชาญ 5 คน

รายการประเมิน	ความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					รวม	$\bar{X}$	S.D.	การแปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5				
1. องค์ประกอบของแผนการเรียนรู้									
1.1 กำหนดจุดประสงค์ของแผนครบถ้วน/ถูกต้อง	4	4	4	4	4	20	4.00	0	มาก
1.2 เรียงลำดับองค์ประกอบของแผนเหมาะสม ถูกต้อง เข้าใจง่าย	4	4	4	5	4	21	4.20	0.45	มาก
1.3 องค์ประกอบของแผนมีความสอดคล้องกัน	4	5	4	4	4	21	4.20	0.45	มาก
2. สาระสำคัญ									
2.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4	5	4	5	5	23	4.60	0.55	มากที่สุด
2.2 มีประโยชน์ต่อชีวิตประจำวัน	4	4	4	5	5	22	4.40	0.55	มาก
2.3 มีความชัดเจนเข้าใจง่าย	4	4	5	4	5	22	4.40	0.55	มาก
2.4 จัดลำดับเนื้อหาเหมาะสมทันสมัย	4	5	5	5	5	24	4.80	0.45	มากที่สุด
3. จุดประสงค์การเรียนรู้									
3.1 สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	4	5	4	5	5	23	4.60	0.55	มากที่สุด
3.2 สอดคล้องกับเนื้อหาสาระการเรียนรู้	4	5	5	5	5	24	4.80	0.45	มากที่สุด
3.3 สอดคล้องกับพฤติกรรมผู้เรียน	4	4	4	4	5	21	4.20	0.45	มาก



รายการหัวข้อประเมิน	ความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					รวม	$\bar{X}$	S.D.	การแปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5				
4. เนื้อหา									
4.1 ถูกต้องตามหลักวิชา และทันสมัย	4	4	4	4	5	21	4.20	0.45	มาก
4.2 ครบถ้วนเพียงพอในการแสวงหาความรู้และพฤติกรรมที่ต้องการ	4	4	4	4	5	21	4.20	0.45	มาก
4.3 ชัดเจนไม่สับสน	4	5	5	4	5	23	4.60	0.55	มากที่สุด
5. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้									
5.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4	5	4	5	5	23	4.60	0.55	มากที่สุด
5.2 เรียงลำดับขั้นตอนของกิจกรรมได้เหมาะสม	4	5	5	5	5	24	4.80	0.45	มากที่สุด
5.3 กิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้เทคนิคผังกราฟิกช่วยให้แต่ละกิจกรรมน่าสนใจและให้ความรู้แก่นักเรียน	4	5	4	5	5	23	4.60	0.55	มากที่สุด
5.4 กิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้เทคนิคผังกราฟิกส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ทักษะวิทยาศาสตร์	4	4	4	4	5	21	4.20	0.45	มาก
5.5 กิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิกทำให้เกิดการคิดวิเคราะห์	4	4	4	4	5	21	4.20	0.45	มาก
5.6 กิจกรรมส่งเสริมให้เกิดการประยุกต์ใช้การคิดวิเคราะห์	4	4	4	4	5	21	4.20	0.45	มาก
5.7 มีกิจกรรมที่ทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มเกิดทักษะการคิดวิเคราะห์	4	4	4	4	5	21	4.20	0.45	มาก

รายการหัวข้อประเมิน	ความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					รวม	$\bar{X}$	S.D.	การแปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5				
6. สื่อและแหล่งเรียนรู้									
6.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4	5	4	5	5	23	4.60	0.55	มากที่สุด
6.2 ได้รับความสนใจของผู้เรียน	4	4	4	4	5	21	4.20	0.45	มาก
6.3 นักเรียนมีส่วนร่วมในการใช้	4	4	4	5	5	22	4.40	0.55	มาก
7. ด้านการวัดผลประเมินผล									
7.1 การวัดและประเมินผล สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4	5	5	5	5	24	4.80	0.45	มากที่สุด
7.2 สอดคล้องกับขั้นตอนและกระบวนการจัดการเรียนรู้	4	5	4	5	5	23	4.60	0.55	มากที่สุด
7.3 มีการประเมินสอดคล้องกับความสามารถ/พฤติกรรมเชิงการคิดวิเคราะห์	4	4	4	5	5	22	4.40	0.55	มาก
เฉลี่ยโดยรวม	4.00	4.46	4.23	4.54	4.88	22.12	4.42	0.48	มาก

## ผลการหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

**ตารางภาคผนวกที่ 2** ผลการวิเคราะห์ความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์  
ทางการเรียนวิทยาศาสตร์โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับ  
เทคนิคผังกราฟิกของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของผู้เชี่ยวชาญ

แบบทดสอบข้อ ที่	ความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					รวม	ค่า IOC	ผลการประเมิน
	คน ที่1	คน ที่2	คน ที่3	คน ที่4	คน ที่5			
1	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
2	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
3	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
4	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
5	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
6	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
7	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
8	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
9	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
10	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
11	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
12	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
13	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
14	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
15	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
16	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
17	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
18	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
19	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
20	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
21	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง

แบบทดสอบข้อ ที่	ความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					รวม	ค่า IOC	ผลการประเมิน
	คนที่ ที่1	คนที่ ที่2	คนที่ ที่3	คนที่ ที่4	คนที่ ที่5			
22	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
23	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
24	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
25	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
26	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
27	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
28	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
29	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
30	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง

ตารางภาคผนวกที่ 3 ผลการวิเคราะห์ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (B) และค่าความเชื่อมั่น ( $r_{cc}$ ) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ข้อ ที่	IOC	p	B	การพิจารณา	ข้อ ที่	IOC	p	B	การแปล ความหมาย
1	1.00	0.60	0.73	คัดเลือกรั้ว	16	1.00	0.70	0.55	คัดเลือกรั้ว
2	1.00	0.45	0.60	คัดเลือกรั้ว	17	1.00	0.55	0.62	คัดเลือกรั้ว
3	1.00	0.60	0.53	คัดเลือกรั้ว	18	1.00	0.40	0.89	คัดเลือกรั้ว
4	0.80	0.50	0.30	คัดเลือกรั้ว	19	1.00	0.50	0.71	คัดเลือกรั้ว
5	1.00	0.40	0.48	คัดเลือกรั้ว	20	0.60	0.50	0.71	คัดเลือกรั้ว
6	1.00	0.45	0.39	คัดเลือกรั้ว	21	1.00	0.50	0.71	คัดเลือกรั้ว
7	1.00	0.30	0.46	คัดเลือกรั้ว	22	1.00	0.30	0.26	คัดเลือกรั้ว
8	1.00	0.40	0.28	คัดเลือกรั้ว	23	1.00	0.30	0.26	คัดเลือกรั้ว
9	0.80	0.55	0.21	คัดเลือกรั้ว	24	1.00	0.60	0.32	คัดเลือกรั้ว
10	1.00	0.45	0.39	คัดเลือกรั้ว	25	1.00	0.40	0.28	คัดเลือกรั้ว
11	1.00	0.40	0.69	คัดเลือกรั้ว	26	1.00	0.60	0.53	คัดเลือกรั้ว
12	1.00	0.45	0.80	คัดเลือกรั้ว	27	1.00	0.50	0.46	คัดเลือกรั้ว
13	1.00	0.45	0.80	คัดเลือกรั้ว	28	0.80	0.30	0.46	คัดเลือกรั้ว
14	1.00	0.45	1.00	คัดเลือกรั้ว	29	1.00	0.50	0.71	คัดเลือกรั้ว
15	1.00	0.70	0.55	คัดเลือกรั้ว	30	1.00	0.65	0.64	คัดเลือกรั้ว

ค่าความยากง่าย (p) อยู่ระหว่าง (0.30 – 0.70)

ค่าอำนาจจำแนก (B) อยู่ระหว่าง (0.26 – 1.00)

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์  $r_{cc} = 0.90$

### ผลการหาคุณภาพของแบบทดสอบความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์

#### ตารางภาคผนวกที่ 4 ผลการวิเคราะห์ความสอดคล้องระหว่างพฤติกรรม

ความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์กับข้อสอบของแบบทดสอบวัด  
ความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ วิชา  
วิทยาศาสตร์ โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิค  
ผังกราฟิกของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของผู้เชี่ยวชาญ

แบบทดสอบข้อที่	ความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					รวม	ค่า IOC	การแปล ความหมาย
	คนที่ ที่1	คนที่ ที่2	คนที่ ที่3	คนที่ ที่4	คนที่ ที่5			
1	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
2	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
3	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
4	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
5	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
6	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
7	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
8	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
9	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
10	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
11	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
12	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
13	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
14	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
15	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง

ตารางภาคผนวกที่ 5 ผลการวิเคราะห์ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่น (KR20) ของแบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์

ข้อที่	IOC	p	r	การแปลความหมาย
1	1.00	0.65	0.70	คัดเลือกไว้
2	1.00	0.55	0.30	คัดเลือกไว้
3	1.00	0.75	0.50	คัดเลือกไว้
4	1.00	0.70	0.40	คัดเลือกไว้
5	1.00	0.65	0.50	คัดเลือกไว้
6	1.00	0.55	0.50	คัดเลือกไว้
7	1.00	0.60	0.60	คัดเลือกไว้
8	1.00	0.50	0.80	คัดเลือกไว้
9	1.00	0.60	0.40	คัดเลือกไว้
10	1.00	0.70	0.40	คัดเลือกไว้
11	1.00	0.40	0.80	คัดเลือกไว้
12	1.00	0.60	0.60	คัดเลือกไว้
13	1.00	0.45	0.50	คัดเลือกไว้
14	0.80	0.50	0.60	คัดเลือกไว้
15	1.00	0.65	0.50	คัดเลือกไว้

ค่าความยากง่าย (p) อยู่ระหว่าง (0.40 – 0.75)

ค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง (0.30 – 0.80)

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ KR20 = 0.89

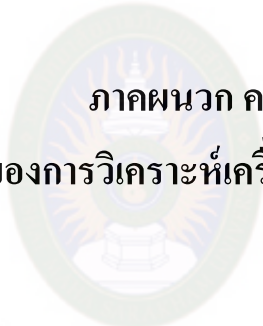
## ผลการหาคุณภาพของแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการเรียนรู้

ตารางภาคผนวกที่ 6 ผลการวิเคราะห์ ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างนิยามศัพท์เฉพาะ  
กับข้อความในแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการเรียนรู้

รายการหัวข้อประเมิน	ความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					รวม	ค่า IOC	การแปล ความหมาย
	คนที่ ที่1	คนที่ ที่2	คนที่ ที่3	คนที่ ที่4	คนที่ ที่5			
1. ด้านเนื้อหา								
1.1 เนื้อหาที่เรียนเป็นเรื่องที่สนใจ	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
1.2 เนื้อหาที่เรียนเป็นเรื่องที่ไม่ยากเกินไป	-1	1	1	1	1	3	0.60	สอดคล้อง
1.3 เนื้อหาที่เรียนเป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน	1	0	1	1	1	4	0.80	สอดคล้อง
1.4 เนื้อหาที่เรียนเป็นเรื่องที่ใช้ในชีวิตประจำวันได้	1	1	1	0	1	4	0.80	สอดคล้อง
2. ด้านกิจกรรมการเรียนรู้								
2.1 กิจกรรมการเรียนรู้ กระตุ้นผู้เรียนและมีความน่าสนใจ	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
2.2 กิจกรรมให้นักเรียนมีการวางแผน กำหนดแนวทางในการแสวงหาความรู้ และลงปฏิบัติงานด้วยตนเอง	0	1	1	1	1	4	0.80	สอดคล้อง
2.3 กิจกรรมการเรียนรู้ ส่งเสริมให้ผู้เรียนนำความรู้ที่ได้จากการศึกษานำเสนอผลงาน	0	1	1	1	1	4	0.80	สอดคล้อง
2.4 กิจกรรมการเรียนรู้ ส่งเสริมให้นักเรียนนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้กับเหตุการณ์หรือเรื่องอื่น	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
2.5 นักเรียนมีความพึงพอใจที่เลือกวิธีผังกราฟิประกอบการเรียนรู้	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง



รายการหัวข้อประเมิน	ความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					รวม	ค่า IOC	การแปลความหมาย
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
3. ด้านสื่ออุปกรณ์								
3.1 นักเรียนพอใจที่มีสื่ออุปกรณ์การเรียนที่น่าสนใจ	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
3.2 นักเรียนพอใจในการใช้สื่ออุปกรณ์ที่หลากหลาย	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
3.3 สื่อการเรียนการสอนที่ใช้มีความสอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้	-1	1	1	1	1	3	0.60	สอดคล้อง
4. ด้านการประเมินผล								
4.1 ครูมีการวัดผลและประเมินผลที่หลากหลาย	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
4.2 เมื่อมีการตรวจงาน นักเรียนมีความพอใจคะแนนที่ทำได้เสมอ	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
4.3 นักเรียนได้ประเมินความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง



ภาคผนวก ค

ผลของการวิเคราะห์เครื่องมือวิจัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

## ผลของการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพแผนการจัดการเรียนรู้

ตารางภาคผนวกที่ 7 ประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้ที่ 7-14

คนที่	คะแนนระหว่างเรียน								
	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1			แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2			แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3		
	ชิ้นงาน (15)	ทดสอบ ย่อย (5)	รวม (20)	ชิ้นงาน (15)	ทดสอบ ย่อย (5)	รวม (20)	ชิ้นงาน (15)	ทดสอบ ย่อย (5)	รวม (20)
1	11	4	15	10	4	14	11	4	15
2	11	5	16	10	5	15	11	5	16
3	11	5	16	11	5	16	10	5	15
4	12	4	16	12	4	16	12	4	14
5	11	3	14	11	3	14	11	3	14
6	10	5	15	10	5	15	11	4	15
7	11	4	15	10	4	14	10	5	15
8	10	3	13	11	4	15	10	4	14
9	10	5	15	11	5	16	10	5	15
10	13	4	17	11	4	15	12	4	16
11	11	5	16	10	5	15	9	4	13
12	9	5	14	11	5	16	11	5	16
13	12	4	16	13	4	17	14	4	18
14	12	4	16	12	4	16	14	4	18
15	9	4	13	12	5	17	10	5	15
16	11	4	15	10	4	14	10	4	14
17	11	4	15	11	4	15	11	4	15
รวม			257			260			258
$\bar{X}$			15.11			15.29			15.17
S.D.			1.11			0.98			1.33
ค่าเฉลี่ย ร้อยละ			75.58			76.47			75.88

คนที่	คะแนนระหว่างเรียน								
	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4			แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5			แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6		
	ชิ้นงาน (15)	ทดสอบ ย่อย (5)	รวม (20)	ชิ้นงาน (15)	ทดสอบ ย่อย (5)	รวม (20)	ชิ้นงาน (15)	ทดสอบ ย่อย (5)	รวม (20)
1	12	4	16	10	4	14	10	4	14
2	10	4	14	10	4	14	10	5	15
3	10	5	15	11	5	16	9	4	13
4	13	4	17	12	4	16	12	4	16
5	11	4	15	11	4	15	12	4	16
6	10	4	14	11	5	16	10	5	15
7	11	5	16	11	5	16	10	4	14
8	10	5	15	10	4	14	11	4	15
9	9	4	13	10	5	15	11	5	16
10	13	4	17	13	4	17	14	4	18
11	11	5	16	10	5	15	10	5	15
12	9	4	13	9	4	13	10	5	15
13	12	4	16	13	4	17	14	4	18
14	13	4	17	13	4	17	14	4	18
15	9	5	14	10	5	15	9	5	14
16	11	5	16	10	4	14	10	4	14
17	12	4	16	11	3	14	12	3	15
รวม			260			258			261
$\bar{X}$			15.29			15.17			15.35
S.D.			1.31			1.23			1.49
ค่าเฉลี่ย ร้อยละ			76.47			75.88			76.76

คนที่	คะแนนระหว่างเรียน			รวมคะแนน ระหว่างเรียน (140)	คะแนน ทดสอบ ก่อนเรียน (30)	คะแนน ทดสอบ หลังเรียน (30)
	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7					
	ชิ้นงาน (15)	ทดสอบ ย่อย (5)	รวม (20)			
1	11	4	15	103	12	19
2	11	5	16	106	13	21
3	9	4	13	104	19	25
4	13	4	17	114	19	28
5	10	4	14	102	8	17
6	10	5	15	105	18	23
7	11	5	16	106	16	22
8	12	4	16	102	9	16
9	10	5	15	105	14	22
10	10	4	14	114	17	27
11	10	5	15	105	11	21
12	10	5	15	102	16	25
13	12	4	16	118	20	27
14	12	4	16	118	19	26
15	10	4	14	102	17	25
16	10	5	15	102	15	20
17	10	4	14	104	8	17
รวม			256	1812	251	381
$\bar{X}$			15.05	106.58	14.76	22.41
S.D.			1.02	5.64	3.99	3.77
ค่าเฉลี่ย ร้อยละ			75.29	76.13	49.22	74.70

ตารางภาคผนวกที่ 8 ผลของการวิเคราะห์ ค่าดัชนีประสิทธิผล

คนที่	คะแนนก่อนเรียน (30 คะแนน)	คะแนนหลังเรียน (30 คะแนน)	วิธีการคำนวณ
1	12	19	
2	13	21	
3	19	25	
4	19	29	
5	8	17	
6	18	23	
7	16	22	
8	9	16	$E.I. = \frac{P_2 - P_1}{\text{total} - P_1}$
9	14	22	
10	17	27	$E.I. = \frac{384 - 251}{(17 \times 30) - 251}$
11	11	21	
12	16	25	
13	20	28	$E.I. = 0.5135$
14	19	27	
15	17	25	
16	15	20	
17	8	17	
รวม	251	384	
เฉลี่ย	14.76	22.59	
S.D.	3.99	4.02	

## ผลของการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อนและหลังเรียน

ตารางภาคผนวกที่ 9 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ โดยใช้วัฏจักร  
การสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิกของชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

คนที่	คะแนนก่อนเรียน (30 คะแนน)	คะแนนหลังเรียน (30 คะแนน)
1	12	19
2	13	21
3	19	25
4	19	29
5	8	17
6	18	23
7	16	22
8	9	16
9	14	22
10	17	27
11	11	21
12	16	25
13	20	28
14	19	27
15	17	25
16	15	20
17	8	17
รวม	251	384
เฉลี่ย	14.76	22.59
S.D.	3.99	4.02

### การทดสอบสมมติฐานการวิจัย

#### 1. สมมติฐานการวิจัย

นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

#### 2. สมมติฐานทางสถิติ

$$H_0 : \mu_{\text{post}} \leq \mu_{\text{pre}}$$

$$H_1 : \mu_{\text{post}} > \mu_{\text{pre}}$$

เมื่อ  $\mu_{\text{post}}$  แทน คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนหลังเรียน

$\mu_{\text{pre}}$  แทน คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน

#### 3. กำหนดระดับนัยสำคัญที่ .05

#### 4. คำนวณค่า $t$ ดังนี้

การคำนวณค่า  $t$  - test Dependent

$$t = \frac{\bar{d}}{S_d / \sqrt{n}} ; df = n - 1$$

$$t = \frac{7.824}{1.63 / \sqrt{17}}$$

$$t = 19.799$$

#### 5. เปิดตารางที่ $\alpha = .05$ และ $n = 17$ ได้ $t_{.05,16} = 1.7459$

ดังนั้น  $|t| (19.799) > t_{.05,16} (1.7459)$

จึงปฏิเสธ  $H_0$

นั่นคือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05



**ผลการเปรียบเทียบความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ก่อนและหลังเรียน**

**ตารางภาคผนวกที่ 10** คะแนนความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนที่ได้รับ  
การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้  
เทคนิคผังกราฟิกของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

คนที่	คะแนนก่อนเรียน (15 คะแนน)	คะแนนหลังเรียน (15 คะแนน)
1	7	9
2	8	11
3	9	12
4	10	14
5	5	8
6	7	13
7	11	14
8	6	11
9	8	11
10	11	15
11	7	9
12	7	12
13	11	15
14	10	14
15	5	10
16	8	11
17	5	11
รวม	135	200
เฉลี่ย	7.94	11.76
S.D.	2.11	2.14

## การทดสอบสมมติฐานการวิจัย

### 1. สมมติฐานการวิจัย

นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

### 2. สมมติฐานทางสถิติ

$$H_0 : \mu_{\text{post}} \leq \mu_{\text{pre}}$$

$$H_1 : \mu_{\text{post}} > \mu_{\text{pre}}$$

เมื่อ  $\mu_{\text{post}}$  แทน คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนหลังเรียน

$\mu_{\text{pre}}$  แทน คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน

### 3. กำหนดระดับนัยสำคัญที่ .05

### 4. คำนวณค่า $t$ ดังนี้

การคำนวณค่า  $t$ -test Dependent

$$t = \frac{\bar{d}}{S_d / \sqrt{n}} ; df = n - 1$$

$$t = \frac{3.824}{1.237 / \sqrt{17}}$$

$$t = 12.747$$

### 5. เปิดตารางที่ $\alpha = .05$ และ $n = 17$ ได้ $t_{.05,16} = 1.7459$

ดังนั้น  $|t| (12.747) > t_{.05,16} (1.7459)$

จึงปฏิเสธ  $H_0$


นั่นคือ ความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์หลังจากที่ได้รับการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

## ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียน

ตารางภาคผนวกที่ 11 ผลความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนวิทยาศาสตร์  
โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก

ข้อความ	$\bar{X}$	S.D	%	การ แปลผล
1. ด้านเนื้อหา				
1.1 เนื้อหาที่เรียนเป็นเรื่องที่นักเรียนชอบ	4.53	0.51	90.60	มากที่สุด
1.2 เนื้อหาที่เรียนเป็นเรื่องที่ไม่ยากเกินไป	4.00	0.61	80.00	มาก
1.3 เนื้อหาที่เรียนเป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องกับ ชีวิตประจำวัน	4.29	0.77	85.80	มาก
1.4 เนื้อหาที่เรียนเป็นเรื่องที่ใช้ในชีวิตประจำวันได้	4.47	0.72	89.40	มาก
ค่าเฉลี่ยด้านองค์ประกอบของแผนการเรียนรู้	4.32	0.51	86.40	มาก
2. ด้านกิจกรรมการเรียนรู้				
2.1 กิจกรรมการเรียนรู้ กระตุ้นผู้เรียน และมี ความน่าสนใจ	4.59	0.71	91.80	มากที่สุด
2.2 กิจกรรมให้นักเรียนมีการวางแผน กำหนด แนวทางในการแสวงหาความรู้ และลงปฏิบัติงาน ด้วยตนเอง	4.06	0.66	81.20	มาก
2.3 กิจกรรมการเรียนรู้ ส่งเสริมให้ผู้เรียนนำ ความรู้ที่ได้จากการศึกษา นำเสนอผลงาน	4.41	0.80	88.20	มาก
2.4 กิจกรรมการเรียนรู้ ส่งเสริมให้นักเรียน นำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้กับเหตุการณ์หรือ เรื่องอื่น	4.24	0.97	84.80	มาก
2.5 นักเรียนมีความพึงพอใจที่เลือกวิธีผังกราฟิก ประกอบการเรียนรู้	4.35	0.86	87.00	มาก
ค่าเฉลี่ยด้านกิจกรรมการเรียนรู้	4.33	0.80	86.60	มาก

ข้อความ	$\bar{X}$	S.D	%	การ แปลผล
3. ด้านสื่ออุปกรณ์				
3.1 นักเรียนมีความพึงพอใจที่มีสื่ออุปกรณ์ การเรียนที่เหมาะสม	4.41	0.62	88.20	มาก
3.2 นักเรียนมีความสนใจและกระตือรือร้นที่ได้ ใช้สื่ออุปกรณ์ที่หลากหลาย	4.29	0.77	85.80	มาก
3.3 สื่อการเรียนการสอนที่ใช้มีความเหมาะสม กับกิจกรรมการเรียนรู้	4.41	0.80	88.20	มาก
ค่าเฉลี่ยด้านสื่ออุปกรณ์	4.37	0.63	87.40	มาก
4. ด้านการประเมินผล				
4.1 ครูมีการวัดผลและประเมินผลที่หลากหลาย	4.47	0.62	89.40	มาก
4.2 เมื่อมีการตรวจงาน นักเรียนมีความพอใจ คะแนนที่ทำได้เสมอ	4.35	0.79	87.00	มาก
4.3 นักเรียนได้ประเมินความสามารถด้าน การคิดวิเคราะห์	4.29	0.92	85.80	มาก
ค่าเฉลี่ยด้านการประเมินผล	4.37	0.77	87.40	มาก
เฉลี่ยโดยรวม	4.34	0.67	86.95	มาก



ภาคผนวก ง  
หนังสือขอความอนุเคราะห์

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY



ที่ ศธ ๐๕๔๐.๐๒/ว ๐๘๔๗

คณะครุศาสตร์  
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
อ.เมือง จ.มหาสารคาม ๔๕๐๐๐

๘ มกราคม ๒๕๕๙

เรื่อง ขออนุญาตให้ผู้วิจัยเข้าทดลองใช้เครื่องมือและเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนจตุคามประชาสรรค์

ด้วย นางสาวศิริพรรณ คุณพระเนตร รหัสประจำตัว ๕๗๘๒๑๐๕๒๐๑๑๓ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการเรียนการสอน รูปแบบการศึกษานอกเวลาราชการ ศูนย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิกของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖” เพื่อให้การวิจัยดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย บรรลุตามวัตถุประสงค์

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงขออนุญาตให้ผู้วิจัยเข้าทดลองใช้เครื่องมือ และเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัยกับประชากร คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖ จำนวน ๒๑ คน เพื่อนำข้อมูลไปทำการวิจัยให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี ขอขอบคุณ มา ณ โอกาสนี้

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
ขอแสดงความนับถือ  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไพศาล วรคำ)

รองคณบดี รักษาการแทนคณบดีคณะครุศาสตร์  
ปฏิบัติราชการแทนอธิการบดี

สาขาวิชาหลักสูตรและการเรียนการสอน  
โทรศัพท์ ๐ - ๔๓๗๑-๓๒๐๖ ต่อ ๑๘๒  
www.edu.@rmu.ac.th



ที่ ศธ ๐๕๔๐.๐๒/ว ๐๘๔๗

คณะครุศาสตร์  
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
อ.เมือง จ.มหาสารคาม ๔๔๐๐๐

๘ มกราคม ๒๕๕๙

เรื่อง ขออนุญาตให้ผู้วิจัยเข้าเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านหนองรูแซ่

ด้วย นางสาวศิริพรรณ คุณพระเนตร รหัสประจำตัว ๕๗๘๒๑๐๕๒๐๑๑๓ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการเรียนการสอน รูปแบบการศึกษานอกเวลาราชการ ศูนย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิกของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖” เพื่อให้การวิจัยดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย บรรลุตามวัตถุประสงค์

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงขออนุญาตให้ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัยกับประชากร คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖ จำนวน ๑๗ คน เพื่อนำข้อมูลไปทำการวิจัยให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี ขอขอบคุณ มา ณ โอกาสนี้

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไพศาล วรคำ)

รองคณบดี รักษาการแทนคณบดีคณะครุศาสตร์  
ปฏิบัติราชการแทนอธิการบดี

สาขาวิชาหลักสูตรและการเรียนการสอน

โทรศัพท์ ๐ - ๔๓๗๑-๓๒๐๖ ต่อ ๑๘๒

www.edu.@rmu.ac.th



## บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

โทร.๑๘๒

ที่ ศศ พิเศษ/๒๕๕๙

วันที่ ๘ มกราคม ๒๕๕๙

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประสพสุข ฤทธิ์เดช

ด้วย นางสาวศิริพรรณ คุณพระเนตร รหัสประจำตัว ๕๗๘๒๑๐๕๒๐๑๑๓ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการเรียนการสอน รูปแบบการศึกษานอกเวลาราชการ ศูนย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิกของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖” เพื่อให้การวิจัยดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย บรรลุตามวัตถุประสงค์

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงใคร่ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาการวิจัย

- เพื่อ  ตรวจสอบความถูกต้องด้านเนื้อหา ภาษา
- ตรวจสอบด้านการวัดและประเมินผล
- ตรวจสอบด้านสถิติ การวิจัย
- อื่นๆ ระบุ.....

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไพศาล วรคำ)

รองคณบดี รักษาการแทนคณบดีคณะครุศาสตร์

ปฏิบัติราชการแทนอธิการบดี





## บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

โทร.๑๘๒

ที่ ศศ พิเศษ/๒๕๕๙

วันที่ ๘ มกราคม ๒๕๕๙

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

เรียน อาจารย์ ดร.สมปอง ศรีกัลยา

ด้วย นางสาวศิริพรรณ คุณพระเนตร รหัสประจำตัว ๕๗๘๒๑๐๕๒๐๑๑๓ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการเรียนการสอน รูปแบบการศึกษานอกเวลาราชการ ศูนย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิกของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖” เพื่อให้การวิจัยดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย บรรลุตามวัตถุประสงค์

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงใคร่ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาการวิจัย

- เพื่อ
- ตรวจสอบความถูกต้องด้านเนื้อหา ภาษา
  - ตรวจสอบด้านการวัดและประเมินผล
  - ตรวจสอบด้านสถิติ การวิจัย
  - อื่นๆ ระบุ.....

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี ขอขอบคุณ  
มา ณ โอกาสนี้

RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไพศาล วรคำ)

รองคณบดี รักษาราชการแทนคณบดีคณะครุศาสตร์

ปฏิบัติราชการแทนอธิการบดี



## บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

โทร.๑๘๒

ที่ คศ พิเศษ/๒๕๕๙

วันที่ ๘ มกราคม ๒๕๕๙

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พงษ์ธร โพธิ์พูลศักดิ์

ด้วย นางสาวศิริพรรณ คุณพระเนตร รหัสประจำตัว ๕๗๘๒๑๐๕๒๐๑๑๓ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการเรียนการสอน รูปแบบการศึกษานอกเวลาราชการ ศูนย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิกของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖” เพื่อให้การวิจัยดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย บรรลุตามวัตถุประสงค์

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงใคร่ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาการวิจัย

- เพื่อ
- ตรวจสอบความถูกต้องด้านเนื้อหา ภาษา
  - ตรวจสอบด้านการวัดและประเมินผล
  - ตรวจสอบด้านสถิติ การวิจัย
  - อื่นๆ ระบุ.....

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี ขอขอบคุณ  
มา ณ โอกาสนี้

RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไพศาล วรคำ)

รองคณบดี รักษาการแทนคณบดีคณะครุศาสตร์

ปฏิบัติราชการแทนอธิการบดี



ที่ ศธ ๐๕๔๐.๐๒/ว ๐๘๔๗

คณะครุศาสตร์  
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
อ.เมือง จ.มหาสารคาม ๔๕๐๐๐

๘ มกราคม ๒๕๕๔

เรื่อง เรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

เรียน คุณชนากานต์ กาหลง

ด้วย นางสาวศิริพรรณ คุณพระเนตร รหัสประจำตัว ๕๗๘๒๑๐๕๒๐๑๑๓ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการเรียนการสอน รูปแบบการศึกษานอกเวลาราชการ ศูนย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิกของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖” เพื่อให้การวิจัยดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย บรรลุตามวัตถุประสงค์

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงใคร่ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาการวิจัย

- เพื่อ
- ตรวจสอบความถูกต้องด้านเนื้อหา ภาษา
  - ตรวจสอบด้านการวัดและประเมินผล
  - ตรวจสอบด้านสถิติ การวิจัย
  - อื่นๆ ระบุ.....

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี ขอขอบคุณ  
มา ณ โอกาสนี้

RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไพศาล วรคำ)

รองคณบดี รักษาราชการแทนคณบดีคณะครุศาสตร์

ปฏิบัติราชการแทนอธิการบดี

สาขาวิชาหลักสูตรและการเรียนการสอน

โทรศัพท์ ๐ - ๔๓๗๑-๓๒๐๖ ต่อ ๑๘๒

www.edu.@rmu.ac.th



ที่ ศธ ๐๕๔๐.๐๒/ว ๐๘๔๗

คณะครุศาสตร์  
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
อ.เมือง จ.มหาสารคาม ๔๔๐๐๐

๘ มกราคม ๒๕๕๙

เรื่อง เรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

เรียน คุณอารีวงศ์ เตาชุนทด

ด้วย นางสาวศิริพรรณ คุณพระเนตร รหัสประจำตัว ๕๗๘๒๑๐๕๒๐๑๑๓ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการเรียนการสอน รูปแบบการศึกษานอกเวลาราชการ ศูนย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิกของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖” เพื่อให้การวิจัยดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย บรรลุตามวัตถุประสงค์

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงใคร่ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาการวิจัย

- เพื่อ
- ตรวจสอบความถูกต้องด้านเนื้อหา ภาษา
  - ตรวจสอบด้านการวัดและประเมินผล
  - ตรวจสอบด้านสถิติ การวิจัย
  - อื่นๆ ระบุ.....

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี ขอขอบคุณ  
มา ณ โอกาสนี้

RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไพศาล วรคำ)

รองคณบดี รักษาการแทนคณบดีคณะครุศาสตร์  
ปฏิบัติราชการแทนอธิการบดี

สาขาวิชาหลักสูตรและการเรียนการสอน

โทรศัพท์ ๐ - ๔๓๗๑-๓๒๐๖ ต่อ ๑๘๒

www.edu.@rmu.ac.th

## ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ	นางสาวศิริพรรณ คุณพระเนตร
วันเกิด	12 สิงหาคม 2533
ที่อยู่ปัจจุบัน	เลขที่ 49 หมู่ 12 ตำบลหัวเรือ อำเภอบ้านโป่ง จังหวัดมหาสารคาม 44120
สถานที่ทำงาน	โรงเรียนจตุคามประชาสรรค์ ตำบลสร้างแข่ง อำเภอยางสีสุราช จังหวัดมหาสารคาม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษามหาสารคาม เขต 2
ตำแหน่ง	บุคลากรวิทยาศาสตร์ โครงการพัฒนาคุณภาพและมาตรฐานการศึกษา
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2556	วิทยาศาสตรบัณฑิต (วท.บ.) สาขาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
พ.ศ. 2559	ครุศาสตรมหาบัณฑิต (ค.ม.) สาขาวิชาหลักสูตรและการเรียนการสอน คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY