การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สารและสมบัติของสาร และการคิดวิเคราะห์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับแผนผังมโนมติ

พรพรรณ สารมาตย์

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการเรียนการสอน
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
พ.ศ. 2559

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

คณะกรรมการสอบได้พิจารณาวิทยานิพนธ์ของ นางสาวพรพรรณ สารมาตย์ แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการเรียนการสอน ของมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

.....	ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ว่าที่ ร.ต.ดร.อรัญ ซุยกระเดื่อง)	(ผู้แทนบัณฑิตวิทยาลัย)
.....	กรรมการสอบวิทยานิพนธ์
(อาจารย์ ดร.กัญญารัตน์ โคจร)	(ผู้ทรงคุณวุฒิ)
.....	กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมาน เอกพิมพ์)	(อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก)
.....	กรรมการ
(อาจารย์ ดร.สมปอง ศรีกัลยา)	(อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม)

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

มหาวิทยาลัยอนุมัติให้รับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต ของมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

.....	.....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุรวาท ทองบุ)	(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สนิท ตีเมืองซ้าย)
คณบดีคณะครุศาสตร์	คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
	วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

ชื่อเรื่อง : การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สารและสมบัติของสาร และการคิดวิเคราะห์กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับแผนผังมโนมติ

ผู้วิจัย : พรพรรณ สารมาตย์ **ปริญญา :** ค.ม. (หลักสูตรและการเรียนการสอน)

อาจารย์ที่ปรึกษา : ผศ.ดร.สมาน เอกพิมพ์ อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก

อาจารย์ ดร.สมปอง ศรีกัลยา อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม 2559

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับแผนผังมโนมติ เรื่อง สารและสมบัติของสาร กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีประสิทธิภาพ (E_1/E_2) กำหนดเกณฑ์ 75/75 ศึกษาค่าดัชนีประสิทธิผลการเรียนรู้ของนักเรียน เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดวิเคราะห์ของนักเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียน และศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับแผนผังมโนมติ กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 35 คน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 โรงเรียนอนุบาลวาปีปทุม อำเภอวาปีปทุม สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษามหาสารคาม เขต 2 ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย 1) แผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 7 แผน 2) แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ 3) แบบทดสอบการคิดวิเคราะห์ ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 15 ข้อ และ 4) แบบสอบถามความพึงพอใจ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และt-test (Dependent Samples)

ผลการวิจัยพบว่า การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับแผนผังมโนมติ เรื่อง สารและสมบัติของสาร ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 77.95/76.38 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ (75/75) ค่าดัชนีประสิทธิผลการเรียนรู้ของนักเรียน มีค่าเท่ากับ 0.5782 นักเรียนที่เรียนโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับแผนผัง

มโนมติ เรื่อง สารและสมบัติของสาร มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และการคิดวิเคราะห์ หลังเรียนสูงขึ้นกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับแผนผังมโนมติ โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

TITLE : Developing of Learning Achievement Entitled “Matter and Properties of Matter” in Learing Area of Science and Analysis Thinking through the 7E Learning Cycle with Concept Mapping of the Sixth Grade Student.

AUTHOR : Phornpan Saramat **DEGREE :** M.Ed. (Curriculum and Instruction)

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

Dr.Sompong Srikunlaya Co-advisor

RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY, 2016

ABSTRACT

This research aims to developing of 7E Learning Cycle with Concept Mapping on the Topic of “Matter and Properties of Matter” in Science of the Sixth Grade Student show the efficiency criteria of 75/75, study the effectiveness index of student, compare learning achievement before and after learning, compare analysis thinking before and after learning, the satisfaction of the Sixth Grade Student 7E Learning Cycle with Concept Mapping The sample was grade 6 student of anubanwapipathum school Wapi Pathum district, Mahasarakham Primary Educational Service Area Office 2, in the second semester , academic year 2015 of one chamber of 35 students who were selected by Cluster Random Sampling include 1) 7 lesson plans. 2) The 30 - item assessments for study 3) 15 - item analysis thinking skills tests with 4 multiple choices and 4) satisfaction tests. The statistics used for data analysis were percentage, mean, standard deviation and t-test (Dependent Samples).

The results are as follow : The 7E Learning Cycle with Concept Mapping on the Topic of “Matter and Properties of Matter” of the Sixth Grade Student shows that the efficiency criteria of 77.76/76.38. According to the defined criteria was 75/75. An effectiveness index increased in their knowledge at 57.82%. The students Learning of 7E Learning Cycle with Concept Mapping on the Topic of “Matter and Properties of Matter” An achievement And

post-test analysis thinking was higher pre-test, of the .05 level of significance. And overall is satisfaction with 7E Learning Cycle with Concept Mapping is at the highest level.

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จสมบูรณ์ได้ด้วยความกรุณาและความช่วยเหลืออย่างสูงยิ่งจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมาน เอกพิมพ์ ประธานกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ อาจารย์ ดร.สมปอง ศรีกัลยา กรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ว่าที่ ร้อยตรี ดร.อรัญ ซุยกระเดื่อง ประธานกรรมการสอบ และอาจารย์ ดร.กัญญารัตน์ โคจร กรรมการสอบ ที่ให้คำแนะนำและตรวจแก้ไขข้อบกพร่องมาโดยตลอด ตั้งแต่เริ่มต้นจนสำเร็จเรียบร้อย ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณด้วยความเคารพอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณ นางคำพอง ประกิระโส นางสุจิตรา ปานาเต ดร.นิดา กิจจินดา โอภาส นางภัทรินทร์ แก่นคำ และนายประยุทธ เทเวลา ที่กรุณาเป็นผู้เชี่ยวชาญให้คำแนะนำและตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือในการศึกษา

ขอขอบพระคุณ ผู้บริหารโรงเรียน ครู นักเรียน โรงเรียนอนุบาลวาปีปทุมที่อำนวยความสะดวก และให้ความร่วมมือในด้านการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

ขอขอบพระคุณบิดามารดา ที่สนับสนุนและให้กำลังใจจนงานวิจัยประสบความสำเร็จด้วยดี คุณค่าและประโยชน์อันพึงมีจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอน้อมบูชาพระคุณบิดามารดาบูรพาจารณ์ และผู้มีพระคุณทุกท่าน ที่ได้อบรมสั่งสอนวิชาความรู้ และให้ความเมตตาแก่ผู้วิจัยมาโดยตลอด และเป็นกำลังใจสำคัญ ที่ทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

พรพรรณ สารมาตย์

สารบัญ

หัวเรื่อง **หน้า**

บทคัดย่อ ..... ค
ABSTRACT ..... จ
กิตติกรรมประกาศ ..... ช
สารบัญ ..... ซ
สารบัญตาราง ..... ญ
สารบัญตารางภาคผนวก ..... ฎ
สารบัญแผนภาพ ..... ฐ
บทที่ 1 บทนำ 1
ภูมิหลัง 1
คำถามการวิจัย 4
วัตถุประสงค์การวิจัย 4
สมมติฐานของการวิจัย 5
ขอบเขตของการวิจัย 5
นิยามศัพท์เฉพาะ 6
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 9
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 10
หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ 10
แผนการจัดการเรียนรู้ 17
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 25
การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น 30
แผนผังมโนมติ 35
การคิดวิเคราะห์ 46
ประสิทธิภาพและดัชนีประสิทธิผล 59
ความพึงพอใจ 62
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 69

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

หัวเรื่อง **หน้า**

บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย 76
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง 76
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย 77
การสร้างและการหาคุณภาพของเครื่องมือ 77
วิธีดำเนินการทดลอง 86
วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล 86
การวิเคราะห์ข้อมูล 87
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล 88
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล 93
สัญลักษณ์ที่ใช้ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล 93
ลำดับขั้นในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล 93
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล 94
บทที่ 5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ 101
สรุปผลการวิจัย 101
อภิปรายผล 102
ข้อเสนอแนะ 106
บรรณานุกรม 107
ภาคผนวก ก แผนการจัดการเรียนรู้ 117
ภาคผนวก ข แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 140
ภาคผนวก ค แบบทดสอบการคิดวิเคราะห์ 149
ภาคผนวก ง แบบสอบถามความพึงพอใจ 156
ภาคผนวก จ ผลการเก็บรวบรวมข้อมูล 161
ภาคผนวก ฉ รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ 171
ประวัติผู้วิจัย 177

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

สารบัญตาราง

ตารางที่ **หน้า**

1 มาตรฐาน ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 15
2 การเปรียบเทียบรูปแบบการจัดการเรียนรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ ทั้ง 4 แบบ 33
3 เกณฑ์การให้คะแนนแบบสอบถามวัดความพอใจ 69
4 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างสาระการเรียนรู้ และเวลาดำเนินการจัดการเรียนรู้ เรื่อง สารและสมบัติของสาร กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ 78
5 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของเนื้อหา พฤติกรรม และข้อสอบ 81
6 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างการคิดวิเคราะห์ และจำนวนข้อสอบ 83
7 แผนการทดลองแบบ One Group Pre-test Post-test Design 86
8 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และร้อยละ ของคะแนนรวมระหว่างเรียน (E_1) และคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน (E_2) 95
9 ค่าดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนโดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับแผนผังมโนมติ 97
10 ผลการเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับแผนผังมโนมติ ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน 98
11 ผลการเปรียบเทียบการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับแผนผังมโนมติ ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน 98
12 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับแผนผังมโนมติ 99

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

สารบัญตารางภาคผนวก

ตารางที่ **หน้า**

1 ผลการประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับแผนผังมโนมติ เรื่อง สารและสมบัติของสาร กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน 137

2 ผลการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับ แผนผังมโนมติ เรื่อง สารและสมบัติของสาร (แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1-7) โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน 139

3 ผลการวิเคราะห์ดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน จำนวน 30 ข้อ โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน 146

4 ผลการวิเคราะห์ค่าความยาก (P) ค่าอำนาจจำแนก (B) และค่าความ เชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 147

5 ผลการวิเคราะห์ดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบการคิดวิเคราะห์ จำนวน 15 ข้อ โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน 154

6 ผลการวิเคราะห์ค่าความยาก (P) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่น ของแบบทดสอบการคิดวิเคราะห์ วิชาวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 155

7 ผลการวิเคราะห์ดัชนีความสอดคล้องของแบบสอบถามความพึงพอใจของ ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน 159

8 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และร้อยละ ของแผนการจัดการเรียนรู้แบบ วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับแผนผังมโนมติ เรื่องสารและสมบัติของสาร กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และคะแนนผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนหลังเรียนเรียนรู้ภูมิปัญญาท้องถิ่นออนไลน์ เครือข่ายมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม 162

9 ค่าดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นประถมศึกษา ปีที่ 6 ที่เรียนโดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับแผนผังมโนมติ 165

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางที่ **หน้า**

10 คะแนนแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับแผนผังมโนมติ ระหว่างการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน 167
11 คะแนนการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับแผนผังมโนมติ ระหว่างการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน 169

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

สารบัญแผนภาพ

แผนภาพที่ **หน้า**

1 แสดงการเรียนรู้อย่างมีความหมาย 37
2 แสดงการเรียนรู้แบบท่องจำ 37
3 ชนิดกระจายออก 38
4 ชนิดปลายเปิด 39
5 ชนิดเชื่อมโยง 40
6 ชนิดปลายปิดล้อมเป็นวงกลม 41

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับทุกคนทั้งในชีวิตประจำวันและการงานอาชีพต่าง ๆ ตลอดจนเทคโนโลยี เครื่องมือเครื่องใช้และผลผลิตต่าง ๆ ที่มนุษย์ได้ใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิตและการทำงานเหล่านี้ล้วนเป็นผลของความรู้วิทยาศาสตร์ ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่น ๆ วิทยาศาสตร์ช่วยให้มนุษย์ได้พัฒนาทั้งวิธีคิด ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ วิจารณ์ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจ โดยใช้ข้อมูลที่หลากหลายและมีประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ (Knowledge-Based Society) ดังนั้นทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ เพื่อที่จะมีความรู้ ความเข้าใจธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้นสามารถนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์ และมีคุณธรรม (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. 2551 : 1)

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกคนซึ่งเป็นกำลังของชาติให้เป็นมนุษย์ที่มีความสมดุลทั้งด้านร่างกาย ความรู้ คุณธรรม มีจิตสำนึกในการเป็นพลเมืองไทยและเป็นพลเมืองโลก ยึดมั่นในการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข มีความรู้และทักษะพื้นฐาน รวมทั้งเจตคติที่จำเป็นต่อการศึกษาต่อ การประกอบอาชีพและการศึกษาตลอดชีวิต โดยมุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญบนพื้นฐานความเชื่อว่าทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้เต็มตามศักยภาพ สถานศึกษาได้นำไปใช้เป็นกรอบและทิศทางในการจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาเด็กและเยาวชนไทยทุกคนในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานให้มีคุณภาพด้านความรู้และทักษะที่จำเป็นในการดำรงชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงและแสวงหาความรู้เพื่อพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดที่กำหนดไว้ช่วยทำให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องในทุกระดับเห็นผลคาดหวังที่ต้องการในการพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียนที่ชัดเจนตลอดแนวซึ่งจะสามารถช่วยให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องในระดับท้องถิ่นและสถานศึกษาร่วมกันพัฒนาหลักสูตรได้อย่างมั่นใจมี

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

คุณภาพและมีความเป็นเอกภาพยิ่งขึ้นอีกทั้งยังช่วยให้เกิดความชัดเจนเรื่องการวัดและประเมินผลการเรียนรู้และช่วยแก้ปัญหาการเทียบโอนระหว่างสถานศึกษาครอบคลุมผู้เรียนทุกกลุ่มเป้าหมายในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ได้กำหนดสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เป็นสาระหนึ่งที่เป็นพื้นฐานสำหรับที่ทุกคนต้องเรียนรู้โดยมีวิสัยทัศน์ว่าการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เป็นการพัฒนาผู้เรียนให้ได้รับทั้งความรู้กระบวนการเจตคติ โดยมุ่งหวังให้ผู้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นกระบวนการไปสู่การสร้างองค์ความรู้ โดยผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ทุกขั้นตอนผู้เรียนได้ทำกิจกรรมที่หลากหลายทั้งเป็นกลุ่มและเป็นรายบุคคล โดยอาศัยแหล่งเรียนรู้ที่เป็นสากลและท้องถิ่น
(กระทรวงศึกษาธิการ. 2551 : 4)

สภาพปัจจุบันปัญหาการเรียนการสอนจากรายงานผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ของสำนักทดสอบมาตรฐานการศึกษาแห่งชาติ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนอนุบาลวาปีปทุม อำเภอวาปีปทุม สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษามหาสารคาม เขต 2 ประจำปีการศึกษา 2557 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 40.92 ซึ่งเป็นคะแนนที่ต่ำกว่าเกณฑ์ร้อยละ 50 จากคะแนนเต็ม 100 คะแนน (สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษามหาสารคาม เขต 2. 2557 : 1) จากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ต่ำกว่าเกณฑ์ และจากการสอบการคิดวิเคราะห์เมื่อเทียบกับเกณฑ์ยังไม่ได้คุณภาพตามเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้ จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่ครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์จะต้องหาแนวทางปรับปรุงและพัฒนากระบวนการเรียนการสอนให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด โดยมุ่งเน้นให้มีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบที่ให้ผู้เรียนได้คิดด้วยตนเองได้ผ่านกระบวนการคิดวิเคราะห์เพื่อหาคำตอบและการจัดการเรียนการสอนอย่างเป็นระบบเพื่อให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนดีขึ้น

จากการศึกษาแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ทำให้สรุปได้ว่า การเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E และแผนผังมโนมติ ทำให้ทราบว่า การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ (Learning Cycle) เป็นรูปแบบการสอนที่นักวิทยาศาสตร์ ได้คิดค้นขึ้นเพื่อให้ผู้เรียนสามารถใช้วิธีการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ (Inquiry Approach) ที่ต้องอาศัยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการค้นพบความรู้หรือประสบการณ์เรียนรู้ด้วยตนเอง วัฏจักรการเรียนรู้เป็นยุทธวิธีในการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ให้ผู้เรียนได้สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง การเรียนรู้อย่างมีความหมายด้วยตนเองตามทฤษฎีของกลุ่มสร้างสรรค์

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ความรู้ (Constructivism) ในปี ค.ศ. 2003 Eisenkraft (2003 : 57-59) ได้ขยายรูปแบบการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้จาก 5 ขั้น เป็น 7 ขั้น ซึ่งเพิ่มขั้นมา 2 ขั้น คือ 1) ขั้นตรวจสอบพื้นความรู้เดิมของเด็ก (Elicitation Phase) ซึ่งเป็นส่วนที่มีความจำเป็นสำหรับการเรียนที่ดี ซึ่งเป้าหมายที่สำคัญคือการกระตุ้นให้เด็กมีความสนใจและตื่นเต้น กับการเรียนและสามารถสร้างความรู้อย่างมีความหมาย 2) ขั้นการนำความรู้ไปใช้ (Extension Phase) เพื่อให้นักเรียนสามารถประยุกต์ใช้ความรู้จากสิ่งที่ได้เรียนมาให้เกิดประโยชน์ในชีวิตประจำวัน การสอนวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น มีขั้นตอนการสอนและสาระสำคัญ คือ 1) ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม (Elicitation Phase) 2) ขั้นเร้าความสนใจ (Engagement Phase) 3) ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration Phase) 4) ขั้นอธิบาย (Explanation Phase) 5) ขั้นขยายความคิด (Expansion Phase/Elaboration Phase) 6) ขั้นประเมินผล (Evaluation Phase) และ 7) ขั้นนำความรู้ไปใช้ (Extension Phase) รูปแบบการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น จะเน้นการถ่ายโอนการเรียนรู้ และให้ความสำคัญกับการตรวจสอบความรู้เดิมของเด็ก ซึ่งเป็นสิ่งที่ครูไม่ควรจะละเลย หรือละทิ้ง เนื่องจากการตรวจสอบพื้นความรู้เดิมของเด็กจะทำให้ครูได้ค้นพบว่านักเรียนจะได้เรียนรู้อะไรก่อนที่จะเรียนในเนื้อหานั้น ๆ นักเรียนจะสร้างความรู้ จากพื้นฐานความรู้เดิมที่เด็กมีการละเลย หรือเพิกเฉยในขั้นนี้จะทำให้ยากแก่ การพัฒนาแนวคิดของเด็ก ซึ่งจะไม่เป็นไปตามจุดมุ่งหมายที่ครูวางไว้ (Bransford and others. 2000 : 131-154) และแผนผังมโนมติ เป็นกระบวนการที่มีส่วนช่วยให้ผู้เรียนได้จดจำมโนมติ มีความประจักษ์แจ้งกับความรู้ใหม่สามารถเชื่อมโยงความรู้จากเนื้อหาบทเรียนให้เข้าใจง่ายขึ้นและจดจำได้นาน และมุ่งส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดทักษะกระบวนการคิด สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้แล้วนำความรู้นั้นไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ได้อย่างเหมาะสม (Novak and Gowin. 1984)

ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สารและสมบัติของสาร และการคิดวิเคราะห์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับแผนผังมโนมติ เป็นวิธีการสอนที่ทำให้นักเรียนได้เรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ด้วยการปฏิบัติจริงด้วยตนเอง โดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญให้ผู้เรียนแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการศึกษาค้นคว้า สร้างแรงจูงใจในการเรียนให้เกิดกับนักเรียน ส่งผลให้ผู้เรียนมีประสิทธิภาพและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์สูงขึ้น

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

คำถามการวิจัย

1. การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับแผนผังมโนมติ เรื่อง สารและสมบัติของสาร กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีประสิทธิภาพเป็นอย่างไร

2. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับแผนผังมโนมติ เรื่อง สารและสมบัติของสาร กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนหรือไม่

3. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับแผนผังมโนมติ มีการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนหรือไม่

4. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับแผนผังมโนมติ เรื่อง สารและสมบัติของสาร กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มีความพึงพอใจเพียงใด

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับแผนผังมโนมติ เรื่อง สารและสมบัติของสาร กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีประสิทธิภาพ E_1/E_2 กำหนดเกณฑ์ 75/75

2. เพื่อศึกษาค่าดัชนีประสิทธิผลการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนโดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับแผนผังมโนมติ เรื่อง สารและสมบัติของสาร กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับแผนผังมโนมติ เรื่อง สารและสมบัติของสาร กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ก่อนเรียนและหลังเรียน

4. เพื่อเปรียบเทียบการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับแผนผังมโนมติ ก่อนเรียนและหลังเรียน

5. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับแผนผังมโนมติ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

สมมติฐานของการวิจัย

1. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับแผนผังมโนมติ เรื่อง สารและสมบัติของสาร กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

2. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับแผนผังมโนมติ มีการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากร คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนอนุบาลวาปีปทุม อำเภอวาปีปทุม สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษามหาสารคาม เขต 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 3 ห้องเรียน มีจำนวนนักเรียนทั้งหมด 98 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนอนุบาลวาปีปทุม อำเภอวาปีปทุม สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษามหาสารคาม เขต 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 1 ห้อง จำนวนนักเรียน 35 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling)

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

2. ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

2.1 ตัวแปรอิสระ คือ การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับแผนผังมโนมติ

2.2 ตัวแปรตาม ได้แก่

2.2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.2.2 การคิดวิเคราะห์

2.2.3 ความพึงพอใจของนักเรียน

3. เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อหาที่ใช้เพื่อศึกษาในครั้งนี้ คือ เนื้อหากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ชั้น

ประถมศึกษาปีที่ 6 สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร (มาตรฐาน ว 3.1, ว 3.2) เรื่อง สารและสมบัติของสาร จำนวน 7 แผน จำนวน 21 ชั่วโมง

4. สถานที่ทำการวิจัย

โรงเรียนอนุบาลวาปีปทุม อำเภอวาปีปทุม สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษามหาสารคาม เขต 2

5. ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 ระหว่างเดือนมกราคม ถึง มีนาคม 2559

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น หมายถึง กระบวนการเรียนรู้ที่ใช้ในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนสามารถใช้วิธีการสำรวจค้นหาความรู้ ประกอบการใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ในการค้นพบ อธิบาย สรุป ขยายและนำความรู้ไปประยุกต์ใช้เพื่อสร้างประสบการณ์การเรียนรู้อย่างมีความหมายด้วยตนเอง ครูเป็นผู้กระตุ้นให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง ภายใต้สภาพแวดล้อมที่เหมาะสม ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอน 7 ขั้น ดังนี้

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

2. แผนผังมโนมติ (Concept Map) หมายถึง ผังที่แสดงให้เห็นความสัมพันธ์ระหว่างของมโนมติตั้งแต่ 2 มโนมติขึ้นไป เกี่ยวกับเรื่อง สารและสมบัติของสาร อย่างเป็นลำดับขั้น ซึ่งแสดงถึงการสร้างองค์ความรู้อย่างเป็นระบบโดยให้นักเรียนใช้ลงข้อสรุปในขั้นอธิบายในวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น

3. การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับแผนผังมโนมติ หมายถึง แผนการจัดการเรียนรู้ ประกอบด้วยขั้นตอน 7 ขั้น ได้แก่

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ขั้นที่ 1 ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม (Elicitation Phase) หมายถึง การถามความรู้ที่มีอยู่เดิมของนักเรียนเรื่องสารและสมบัติของสารเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนได้แสดงความรู้เดิมทำให้ผู้สอนได้ทราบว่าผู้เรียนแต่ละคนมีความรู้พื้นฐานเป็นอย่างไร ผู้สอนควรเติมเต็มส่วนใดให้กับผู้เรียน และผู้สอนยังสามารถวางแผนการจัดการการเรียนรู้อย่างเหมาะสมสอดคล้องกับความต้องการของผู้เรียน

ขั้นที่ 2 ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement Phase) หมายถึง นำคำถามเรื่องสารและสมบัติของสารที่ผู้เรียนใช้อยู่ในชีวิตประจำวันเช่นการใช้ผงซักฟอก เพื่อเป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนได้นำเสนอสิ่งที่ผู้เรียนได้พบเจอเพื่อให้ผู้เรียนสนใจเรียนมากยิ่งขึ้น

ขั้นที่ 3 ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration Phase) หมายถึง การตั้งคำถามของผู้เรียนในเรื่องที่จำทำการศึกษา เช่น การทำการทดลองเรื่องสารและสมบัติของสาร เรื่องการทดสอบสมบัติของสารเพื่อให้ผู้เรียนได้เกิดความสนใจที่จะค้นหาคำตอบจากสิ่งที่ได้ตั้งคำถามเพื่อค้นหาคำตอบต่อไป

ขั้นที่ 4 ขั้นอธิบาย (Explanation Phase) หมายถึง จากการที่ผู้เรียนได้ตั้งคำถามและค้นหาคำตอบในเรื่อง การทดสอบสมบัติของสาร นำการทดลองที่ได้จากการค้นหามาอธิบายหาคำตอบจากการที่ได้ทำการทดลอง โดยการให้นักเรียนสร้างแผนผังมโนมติเชื่อมโยงความรู้ที่ได้ออกมาเป็นแผนภาพในขั้นอธิบาย

ขั้นที่ 5 ขั้นขยายความคิด (Explanation Phase/Elaboration Phase) หมายถึง จากการที่ได้ทำการทดลองเรื่องการทดสอบสมบัติของสารของผู้เรียน ผู้เรียนได้นำความรู้ที่ได้จากการทดลองมาเสริมกับความรู้ที่มีอยู่ก่อนเพื่อมาเชื่อมโยงความรู้ให้เพิ่มมากขึ้นเพื่ออธิบายการทดลองที่เกิดขึ้นจากการทดลองจริง และผู้สอนได้จัดกิจกรรมหรือสถานการณ์ให้ผู้เรียนมีความรู้มากขึ้นและขยายกรอบแนวคิดของตนเองและต่อเสริมให้สอดคล้องกับประสบการณ์เดิม และผู้สอนตั้งประเด็นเพิ่มเติมจากคำถามที่ผู้เรียนได้ตั้งไว้อยู่แล้วเพื่อให้ผู้เรียนได้อภิปรายเพิ่มเติมเพื่อให้เกิดความรู้เพิ่มมากขึ้นและชัดเจนยิ่งขึ้น

ขั้นที่ 6 ขั้นประเมินผล (Evaluation Phase) หมายถึง การที่ผู้สอนให้ผู้เรียนได้นำเสนอความรู้โดยกระบวนการต่าง ๆ ว่าผู้เรียนเรียนรู้อะไรบ้าง อย่างไร และมากน้อยเพียงใดเพื่อให้ผู้เรียนปรับประยุกต์ใช้ในเรื่องอื่น ๆ

ขั้นที่ 7 ขั้นนำความรู้ไปใช้ (Extension Phase) หมายถึง การที่ครูผู้สอนตั้งคำถามจากสถานการณ์ที่เกิดขึ้นจากการทดลองว่าผู้เรียนจะสามารถนำความรู้ที่ได้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันหลักการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นได้อย่างไร

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

4. ประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้ หมายถึง เกณฑ์การพิจารณาของประสิทธิภาพกระบวนการ และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ของการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับแผนผังมโนมติ เรื่อง สารและสมบัติของสาร กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ผู้วิจัยสร้างและพัฒนาขึ้นโดยกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 ดังนี้

75 ตัวแรก (E_1) หมายถึง ประสิทธิภาพของกระบวนการได้จาก ร้อยละเฉลี่ยของนักเรียนทั้งหมดที่ได้จากการประเมินพฤติกรรมระหว่างเรียน การประเมินผลงาน (Concept Map) และการทดสอบย่อย ซึ่งจะต้องได้คะแนนร้อยละ 75 ขึ้นไป

75 ตัวหลัง (E_2) หมายถึง ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ได้จาก ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทั้งหมด ที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 75 ขึ้นไป

5. ค่าดัชนีประสิทธิผล หมายถึง ค่าที่แสดงอัตราการเรียนรู้ที่มีความก้าวหน้า จากพื้นฐานความรู้เดิมที่มีอยู่แล้วหลังจากที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับแผนผังมโนมติ เรื่อง สารและสมบัติของสาร กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยเปรียบเทียบคะแนนที่เพิ่มขึ้น จากคะแนนแบบทดสอบก่อนเรียนกับคะแนนที่ได้จากการทดสอบหลังเรียน ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น

6. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้ความสามารถของนักเรียนจากการเรียน ที่วัดจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เป็นแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

7. การคิดวิเคราะห์ หมายถึง ความสามารถในการแยกแยะส่วนย่อย ๆ ของเหตุการณ์เรื่องราว หรือเนื้อหาต่าง ๆ ว่าประกอบด้วยอะไร มีจุดมุ่งหมายหรือประสงค์สิ่งใด นอกจากนั้นยังมีส่วนย่อย ๆ ที่สำคัญนั้นแต่ละเหตุการณ์เกี่ยวพันกันอย่างไรบ้างและเกี่ยวพันโดยอาศัยหลักการใด แบ่งแยกออกเป็น 3 ประเภท ได้แก่

7.1 วิเคราะห์ความสำคัญ หมายถึง การจำแนกแยกแยะหาความสำคัญว่าสิ่งของเรื่องราวใดเหตุการณ์ใดหรือสาระเนื้อหาใดที่สำคัญที่สุด

7.2 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ หมายถึง การค้นหาความเกี่ยวข้องระหว่างคุณลักษณะสำคัญของเรื่องราวหรือสิ่งต่าง ๆ ว่าสองชิ้นส่วนใดสัมพันธ์กัน

7.3 วิเคราะห์หลักการ การพิจารณาในส่วนปลีกย่อยต่าง ๆ ว่ามีลักษณะการทำงานโดยอาศัยหลักการใดเป็นสำคัญมีเทคนิคอย่างไรหรือยึดคติใด

ซึ่งวัดจากแบบทดสอบการคิดวิเคราะห์เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 15 ข้อ

8. ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับแผนผังมโนมติ ว่ามีความรู้สึกชอบ พอใจ และมีความสุข ในการเรียนรู้เรื่อง สารและสมบัติของสาร ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย

1. ทำให้นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนด้วยวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับแผนผังมโนมติ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดวิเคราะห์สูงขึ้น

2. เป็นแนวทางสำหรับครูผู้สอนในการสร้างและพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และการคิดวิเคราะห์ ที่มีประสิทธิภาพโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับแผนผังมโนมติ ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ และรายวิชาอื่น ๆ ต่อไป

3. เป็นข้อสนเทศด้านการเรียนการสอนของสถานศึกษาเพื่อที่จะได้เป็นแนวทางในการนิเทศการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาครูและนักเรียน

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสาร ทฤษฎีต่าง ๆ ตลอดจนงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อทำความเข้าใจหลักการ ทฤษฎี และผลการวิจัยต่าง ๆ ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการวิจัยครั้งนี้ ซึ่งจะได้กล่าวถึงเอกสารและงานวิจัย ตามหัวข้อต่อไปนี้

1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
2. แผนการจัดการเรียนรู้
3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
4. การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น
5. แผนผังมโนมติ
6. การคิดวิเคราะห์
7. ประสิทธิภาพและดัชนีประสิทธิผล
8. ความพึงพอใจ
9. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

สาระสำคัญกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มีดังนี้ (กระทรวงศึกษาธิการ. 2551 : 1-32)

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับทุกคนทั้งในชีวิตประจำวันและการงานอาชีพต่าง ๆ ตลอดจนเทคโนโลยี เครื่องมือเครื่องใช้และผลผลิตต่าง ๆ ที่มนุษย์ได้ใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิตและการทำงาน เหล่านี้ล้วนเป็นผลของความรู้วิทยาศาสตร์ ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่น ๆ วิทยาศาสตร์ช่วยให้มนุษย์ได้พัฒนาวิธีคิด ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ วิจารณ์ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่าง

เป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลที่หลากหลายและมีประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ ซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ (knowledge-Based Society) ดังนั้นทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจในธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้น สามารถนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์ และมีคุณธรรม

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มุ่งหวังให้ผู้เรียน ได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นการเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ โดยใช้กระบวนการในการสืบเสาะหาความรู้ และการแก้ปัญหาที่หลากหลาย ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ทุกขั้นตอน มีการทำกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติจริงอย่างหลากหลาย เหมาะสมกับระดับชั้น โดยได้กำหนดสาระสำคัญไว้ดังนี้

1. สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต สิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต โครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิต และกระบวนการดำรงชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ การถ่ายทอดทางพันธุกรรม การทำงานของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิต วิวัฒนาการและความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต และเทคโนโลยีชีวภาพ

2. ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม สิ่งมีชีวิตที่หลากหลายรอบตัว ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ ความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติการใช้และจัดการทรัพยากรธรรมชาติในระดับท้องถิ่น ประเทศ และโลก ปัจจัยที่มีผลต่อการอยู่รอดของสิ่งมีชีวิตในสภาพแวดล้อมต่าง ๆ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

3. สารและสมบัติของสาร สมบัติของวัสดุและสาร แรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค การเปลี่ยนสถานะ การเกิดสารละลายและการเกิดปฏิกิริยาเคมีของสาร สมการเคมี และการแยกสาร

4. แรงและการเคลื่อนที่ ธรรมชาติของแรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงโน้มถ่วง แรงนิวเคลียร์ การออกแรงกระทำต่อวัตถุ การเคลื่อนที่ของวัตถุ แรงเสียดทาน โมเมนต์การเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน

5. พลังงาน พลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงาน สมบัติและปรากฏการณ์ของแสง เสียง และวงจรไฟฟ้า คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า กัมมันตภาพรังสีและปฏิกิริยานิวเคลียร์ ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน การอนุรักษ์พลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม

6. กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก โครงสร้างและองค์ประกอบของโลก ทรัพยากรทางธรณี สมบัติ ทางกายภาพของดิน หิน น้ำ อากาศ สมบัติของผิวโลก และบรรยากาศ กระบวนการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก ปรากฏการณ์ทางธรณี ปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของบรรยากาศ

7. ดาราศาสตร์และอวกาศ วิวัฒนาการของระบบสุริยะ กาแล็กซี เอกภพ ปฏิสัมพันธ์และผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก ความสัมพันธ์ ของดวงอาทิตย์ ดวงจันทร์ และโลก ความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศ

8. ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระบวนการทางวิทยาศาสตร์การสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา และจิตวิทยาศาสตร์

1. สาระและมาตรฐานการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มีสาระและมาตรฐานการเรียนรู้ ดังนี้

สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

มาตรฐาน ว 1.1 : เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต

มาตรฐาน ว 1.2 : เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ การใช้เทคโนโลยีชีวภาพที่มีผลกระทบต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

มาตรฐาน ว 2.1 : เข้าใจสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมกับสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 2.2 : เข้าใจความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ การใช้ทรัพยากรธรรมชาติในระดับท้องถิ่น ประเทศ และโลก นำความรู้ไปใช้ในในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นอย่างยั่งยืน

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร

มาตรฐาน ว 3.1 : เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

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 มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 5 พลังงาน

มาตรฐาน ว 5.1 : เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อมมีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

สาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก

มาตรฐาน ว 6.1 : เข้าใจกระบวนการต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นบนผิวโลกและภายในโลก ความสัมพันธ์ของกระบวนการต่าง ๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ภูมิประเทศ และสัณฐานของโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 7 ดาราศาสตร์และอวกาศ

มาตรฐาน ว 7.1 : เข้าใจวิวัฒนาการของระบบสุริยะ กาแล็กซีและเอกภพ การปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะและผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ การสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 7.2 : เข้าใจความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศที่นำมาใช้ในการสำรวจอวกาศและทรัพยากรธรรมชาติ ด้านการเกษตรและการสื่อสาร มีกระบวนการสืบ

เสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างมีคุณธรรมต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม

สาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 8.1 : ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายใต้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้น ๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม มีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

2. คุณภาพผู้เรียน

จบชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

1. เข้าใจโครงสร้างและการทำงานของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิต และความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตที่หลากหลายในสิ่งแวดล้อมที่แตกต่างกัน

2. เข้าใจสมบัติและการจำแนกกลุ่มของวัสดุ สถานะของสาร สมบัติของสาร และการทำให้สารเกิดการเปลี่ยนแปลง สารในชีวิตประจำวัน การแยกสารอย่างง่าย

3. เข้าใจผลที่เกิดจากการออกแรงกระทำกับวัตถุ ความดัน หลักการเบื้องต้นของแรงลอยตัว สมบัติและปรากฏการณ์เบื้องต้นของแสง เสียง และวงจรไฟฟ้า

4. เข้าใจลักษณะ องค์ประกอบ สมบัติของผิวโลก และบรรยากาศ ความสัมพันธ์ของดวงอาทิตย์ โลก และดวงจันทร์ที่มีผลต่อการเกิดปรากฏการณ์ธรรมชาติ

5. ตั้งคำถามเกี่ยวกับสิ่งที่จะเรียนรู้ คาดคะเนคำตอบหลายแนวทาง วางแผนและสำรวจตรวจสอบโดยใช้เครื่องมือ อุปกรณ์ วิเคราะห์ข้อมูล และสื่อสารความรู้จากผลการสำรวจตรวจสอบ

6. ใช้ความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการดำรงชีวิต และการศึกษาความรู้เพิ่มเติม ทำโครงงานหรือชิ้นงานตามที่กำหนดให้หรือตามความสนใจ

7. แสดงถึงความสนใจ มุ่งมั่น รับผิดชอบ รอบคอบและซื่อสัตย์ในการสืบเสาะหาความรู้

8. ตระหนักในคุณค่าของความรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี แสดงความชื่นชมยกย่อง และเคารพสิทธิในผลงานของผู้คิดค้น

9. แสดงถึงความซาบซึ้ง ห่วงใย แสดงพฤติกรรมเกี่ยวกับการใช้การดูแลรักษาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างรู้คุณค่า

มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา
RAJABHAT PHRANAKHONSIAYUTTHAYA UNIVERSITY

10. ทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์ แสดงความคิดเห็นของตนเองและยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น

3. ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง

สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร

สารและสมบัติของสาร สมบัติของวัสดุและสาร แรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค การเปลี่ยนสถานะ การเกิดสารละลายและการเกิดปฏิกิริยาเคมีของสาร สมการเคมี และการแยกสาร

ตารางที่ 1 มาตรฐาน ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

มาตรฐาน	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
มาตรฐาน ว 3.1 : เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์	1. ทดลองและอธิบายสมบัติ ของของแข็ง ของเหลวและแก๊ส 2. จำแนกสารเป็นกลุ่มโดยใช้สถานะหรือเกณฑ์อื่นที่กำหนดเอง 3. ทดลองและอธิบายการแยกสารบางชนิดที่ผสมกันโดยการร่อน การตกตะกอน การกรอง การระเหิด การระเหยแห้ง 4. สำรวจและจำแนกประเภทของสารต่าง ๆ ที่ใช้ในชีวิตประจำวัน โดยใช้สมบัติ และการใช้ประโยชน์ของสารเป็นเกณฑ์	1. สารอาจปรากฏในสถานะของแข็ง ของเหลว หรือแก๊ส สารทั้งสามสถานะมีสมบัติบางประการเหมือนกันและ บางประการแตกต่างกัน 2. การจำแนกสารอาจจำแนกโดยใช้สถานการณ์นำไฟฟ้า การนำความร้อน หรือสมบัติอื่นเป็นเกณฑ์ได้ 3. ในการแยกสารบางชนิดที่ผสมกันออกจากกันต้องใช้วิธีการต่าง ๆ ที่เหมาะสม ซึ่งอาจทำได้โดยการร่อน การตกตะกอน การกรอง การระเหิด การระเหยแห้ง ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสมบัติของสารที่เป็นส่วนผสมในการผสมนั้น ๆ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

มาตรฐาน	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
	5. อภิปรายการเลือกใช้สาร แต่ละประเภทได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย	4. จำแนกประเภทของสารต่าง ๆ ที่ใช้ในชีวิตประจำวันตามการใช้ประโยชน์แบ่งได้เป็นสารปรุงรสอาหาร สารแต่งสีอาหาร สารทำความสะอาด สารกำจัดแมลงและศัตรูพืช ซึ่งสารแต่ละประเภทมีความเป็นกรด-เบสแตกต่างกัน 5. การใช้สารต่าง ๆ ในชีวิตประจำวันต้องเลือกใช้ให้ถูกต้องตามวัตถุประสงค์ของการใช้งาน ปลอดภัยต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม
มาตรฐาน ว 3.2 : เข้าใจหลักการและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร การเกิดสารละลาย การเกิดปฏิกิริยา มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์	1. ทดลองและอธิบายสมบัติ ของสาร เมื่อสารเกิดสารละลายและเปลี่ยนสถานะ 2. วิเคราะห์และอธิบายการเปลี่ยนแปลงที่ทำให้เกิดสารใหม่และมีสมบัติเปลี่ยนแปลงไป 3. อภิปรายการเปลี่ยนแปลงของสารที่ก่อให้เกิดผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม	1. เมื่อสารเกิดการเปลี่ยนแปลงเป็นสารละลายหรือเปลี่ยนสถานะ สารแต่ละชนิดคงแสดงสมบัติของสารเดิม 2. การเปลี่ยนแปลงทางเคมีหรือการเกิดปฏิกิริยาเคมี ทำให้มีสารใหม่เกิดขึ้นและสมบัติของสารจะเปลี่ยนแปลงไปจากเดิม 3. การเปลี่ยนแปลงของสาร ทั้งการละลาย การเปลี่ยนสถาน และการเกิดสารใหม่ ต่างก็มีผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

สรุปได้ว่า หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มุ่งหวังให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ที่เน้นการเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ โดยใช้กระบวนการในการสืบเสาะหาความรู้ และการแก้ปัญหาที่หลากหลาย ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วม

ในการเรียนรู้ทุกขั้นตอน มีการทำกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติจริงอย่างหลากหลาย ทั้งเป็นกลุ่มและรายบุคคล โดยใช้แหล่งเรียนรู้อย่างหลากหลายในท้องถิ่น โดยผู้สอนมีบทบาทในการวางแผนการเรียนรู้ กระตุ้น แนะนำ ช่วยเหลือให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้

1. ความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้

สุวิทย์ มูลคำและคณะ (2551 : 58) ได้ให้ความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้ ไว้ว่าแผนการเตรียมการสอนหรือการกำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ ไว้ล่วงหน้าอย่างเป็นระบบและจัดทำไว้เป็นลายลักษณ์อักษร โดยมีการเก็บรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ มากำหนดกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อให้ผู้เรียนบรรลุจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้

กระทรวงศึกษาธิการ (2551 : 25) แผนการจัดการเรียนรู้ หมายถึง การออกแบบการจัดการเรียนรู้ที่ผู้สอนต้องศึกษาหลักสูตรสถานศึกษาให้เข้าใจถึงมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน คุณลักษณะอันพึงประสงค์ แล้วพิจารณาการออกแบบการจัดการเรียนรู้ โดยเลือกใช้วิธีสอนและเทคนิคการสอน สื่อ/แหล่งเรียนรู้ การวัดและประเมินผล เพื่อให้ผู้เรียนได้พัฒนาเต็มตามศักยภาพและบรรลุตามมาตรฐานการเรียนรู้ ซึ่งเป็นเป้าหมายที่กำหนด

ชวลิต ชูกำแพง (2553 : 86) ได้ให้ความหมายไว้ว่า แผนการจัดการเรียนรู้ คือ เอกสารที่เป็นลายลักษณ์อักษรของครูผู้สอน ซึ่งเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แต่ละครั้ง โดยใช้สื่อและอุปกรณ์การเรียนการสอนให้สอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง เนื้อหา เวลา

สรุปได้ว่า แผนการจัดการเรียนรู้ คือ แผนการหรือโครงสร้างที่จัดทำไว้เป็นลายลักษณ์อักษร เพื่อการปฏิบัติการจัดการเรียนรู้ในวิชาหนึ่ง ๆ เป็นการเตรียมการจัดการเรียนรู้อย่างเป็นระบบแบบแผนและเป็นเครื่องมือที่จะช่วยพัฒนาการจัดการเรียนรู้ ไปสู่จุดมุ่งหมาย เป้าหมายความสำเร็จที่ครูผู้สอนคาดหวังเอาไว้เป็นการจัดการเรียนรู้ที่มีคุณค่าและมีประสิทธิภาพต่อผู้เรียน

2. ความสำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้

วัฒนาพร ระงับทุกข์ (2542 : 2) ได้ให้ความสำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้ไว้ ดังนี้

1. ก่อให้เกิดการวางแผนและการเตรียมการล่วงหน้า เป็นการนำเทคนิควิธีการสอนการเรียนรู้ สื่อเทคโนโลยี และจิตวิทยาการเรียนการสอนมาผสมผสานประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมด้านต่าง ๆ

2. ส่งเสริมให้ครูผู้สอนค้นหาความรู้เกี่ยวกับหลักสูตรเทคนิคการเรียนการสอน การเลือกใช้สื่อ การวัดและประเมินผล ตลอดจนประเด็นต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องจำเป็น

3. เป็นคู่มือการสอนสำหรับตัวครูผู้สอนและครูที่สอนแทน นำไปใช้ปฏิบัติการสอนอย่างมั่นใจ

4. เป็นหลักฐานแสดงข้อมูลด้านการเรียนการสอนและการวัดและประเมินผลที่จะเป็นประโยชน์ต่อการจัดการเรียนการสอนต่อไป

5. เป็นหลักฐานแสดงความเชี่ยวชาญของครูผู้สอน ซึ่งสามารถนำไปเสนอเป็นผลงานทางวิชาการได้

สุวิทย์ มูลคำและคณะ (2551 : 58) กล่าวถึงความสำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้ไว้ว่า

1. ทำให้เกิดการวางแผนวิธีสอนที่ดี วิธีเรียนที่ดี ที่เกิดจากการผสมผสานความรู้และจิตวิทยาการศึกษา

2. ช่วยให้ครูผู้สอนมีคู่มือการจัดการเรียนรู้ที่ทำไว้ล่วงหน้าด้วยตนเอง และทำให้ครูมี ความมั่นใจในการจัดการเรียนรู้ได้ตามเป้าหมาย

3. ช่วยให้ครูผู้สอนทราบว่าการสอนของตนได้ เดินไปในทิศทางใด หรือทราบว่าจะสอนอะไร ด้วยวิธีใด สอนทำไม สอนอย่างไร จะใช้สื่อและแหล่งเรียนรู้อะไร และจะวัดผลประเมินผลอย่างไร

4. ส่งเสริมให้ครูผู้สอนใฝ่ศึกษาหาความรู้ทั้งเรื่องหลักสูตร วิธีการจัดเรียนรู้ จะจัดและใช้สื่อแหล่งเรียนรู้ ตลอดจนการวัดและประเมินผล

5. ใช้เป็นคู่มือสำหรับครูที่มาสอน (จัดการเรียนรู้) แทนได้

6. แผนการจัดการเรียนรู้ที่นำไปใช้ และพัฒนาแล้วจะเกิดประโยชน์ต่อวงการศึกษา

7. เป็นผลงานทางวิชาการที่แสดงถึงความชำนาญและความเชี่ยวชาญของครูผู้สอนสำหรับประกอบการประเมินเพื่อขอเลื่อนตำแหน่งและวิทยฐานะครูให้สูงขึ้น

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

สรุปได้ว่า แผนการจัดการเรียนรู้มีความสำคัญต่อการจัดการเรียนการสอนของครู ให้บรรลุเป้าหมายในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แก่ผู้เรียน เพราะทำให้ครูได้ศึกษาค้นคว้าหาความรู้ ทั้งเรื่องหลักสูตร วิธีจัดการเรียนรู้ และการใช้สื่อแหล่งเรียนรู้ตลอดจนการวัดและประเมินผล ใช้เป็นคู่มือในการสอน ทำให้ครูมีความพร้อมและมีความมั่นใจในการสอน และผู้เรียนได้เรียนอย่างมีประสิทธิภาพ

3. องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้

สุคนธ์ สินธพานนท์ และคณะ (2545 : 2) ได้เสนอแนะส่วนประกอบที่สำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

1. ผลการเรียนรู้
2. จุดประสงค์การเรียนรู้ (อาจจะมีหรือไม่ตามความเหมาะสม)
   2.1 จุดประสงค์ปลายทาง
   2.2 จุดประสงค์นำทาง
3. เนื้อหาสาระ
4. กิจกรรมการเรียนรู้
5. สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้
6. การวัดและประเมินผล
   6.1 วิธีการวัดและประเมินผล
   6.2 เครื่องมือการวัดและประเมินผล
7. กิจกรรมเสนอแนะ (ถ้ามี)

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์ (2553 : 328-330) ได้เสนอแนะส่วนประกอบที่สำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

1. สาระสำคัญ
2. จุดประสงค์การเรียนรู้
3. สาระการเรียนรู้
4. กระบวนการเรียนรู้
5. สื่อและแหล่งเรียนรู้
6. การวัดและประเมินผล
7. บันทึกผลหลังการสอน

สรุปได้ว่า องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ ประกอบด้วยมาตรฐานการเรียนรู้ สาระสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ (ตัวชี้วัด) สาระการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อและแหล่งเรียนรู้ การวัดและประเมินผล

4. รูปแบบของแผนการจัดการเรียนรู้

วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์ (2553 : 126-130) ได้เสนอแนะถึงรูปแบบของแผนการจัดการเรียนรู้ว่า ไม่มีรูปแบบตายตัวขึ้นอยู่กับหน่วยงานหรือสถานศึกษาแต่ละแห่งจะกำหนด อย่างไรก็ตามลักษณะส่วนใหญ่ของแผนการการจัดการเรียนรู้จะคล้ายคลึงกัน ซึ่งสรุปได้ 3 รูปแบบดังนี้

1. แบบเรียงหัวข้อ รูปแบบนี้จะเรียงตามลำดับก่อนหลังโดยไม่ต้องตีตาราง รูปแบบนี้ให้ความสะดวกในการเขียน เพราะไม่ต้องตีตาราง แต่มีส่วนเสียคือยากต่อการดูให้สัมพันธ์กันในแต่ละหัวข้อ ดังตัวอย่าง

ตัวอย่างรูปแบบของแผนการจัดการเรียนรู้แบบเรียงข้อ

แผนการจัดการเรียนรู้ หน่วยที่ .....

หน่วยย่อยที่ ..... ชั้น .....

เรื่อง ..... เวลาเรียน ..... คาบ

1. สาระสำคัญ
2. จุดประสงค์การเรียนรู้
   2.1 จุดประสงค์ปลายทาง
   2.2 จุดประสงค์นำทาง
3. สาระการเรียนรู้
4. สื่อการเรียน
5. กิจกรรมการเรียนรู้
   5.1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน
   5.2 ขั้นนำเสนอความรู้ใหม่
   5.3 ขั้นฝึกทักษะ (นักเรียนฝึกปฏิบัติการศึกษาค้นคว้าเป็นกลุ่ม)
   5.4 ขั้นแลกเปลี่ยนเรียนรู้ (นักเรียนเสนอผลงาน)
   5.5 ขั้นสรุปความรู้
6. การวัดและประเมินผล
7. กิจกรรมเสนอแนะเพิ่มเติมหลังสอน

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

2. แผนการจัดการเรียนรู้แบบบรรยายหรือเรียงหัวข้อ เป็นรูปแบบที่เขียนลำดับกิจกรรมการเรียนการสอนเป็นเชิงบรรยายกิจกรรมที่ครูจัดเตรียมไว้ โดยไม่ระบุชัดเจนว่านักเรียนทำอะไร ดังตัวอย่าง

ตัวอย่างรูปแบบของแผนการจัดการเรียนรู้แบบบรรยายหรือเรียงหัวข้อ

กลุ่มสาระ ..... ชั้น ..... ภาคเรียน .....

ชื่อแผน ..... เวลา ..... ชั่วโมง

1. จุดประสงค์การเรียนรู้

1.1 .....

1.2 .....

2. สาระการเรียนรู้

2.1 .....

2.2 .....

3. การบูรณาการตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

3.1 ความพอประมาณ

3.2 ความมีเหตุผล

3.3 ความมีภูมิคุ้มกัน

3.4 เงื่อนไขคุณธรรม

3.5 เงื่อนไขความรู้

4. แหล่งการเรียนรู้

4.1 .....

4.2 .....

5. กระบวนการจัดการเรียนรู้

5.1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

5.2 ขั้นเสนอความรู้ใหม่

5.3 ขั้นฝึกทักษะ

5.4 ขั้นแลกเปลี่ยนเรียนรู้

5.5 ขั้นสรุปความรู้

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

6. กระบวนการวัดและประเมินผล

6.1 .....

6.2 .....

หมายเหตุ รูปแบบของแผนการจัดการเรียนรู้สามารถปรับได้ตามความเหมาะสมและความจำเป็น

3. แบบกึ่งตาราง รูปแบบนี้จะเขียนเป็นช่อง ๆ ตามหัวข้อที่กำหนด แม้ว่าต้องใช้เวลาในการตีตารางแต่ก็สะดวกต่อการอ่านทำให้เห็นความสัมพันธ์ของแต่ละหัวข้ออย่างชัดเจน ดังตัวอย่าง

ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้แบบกึ่งตาราง

แผนการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้ ..... ชั้น .....

หน่วยที่ ..... เรื่อง ..... เวลา ..... ชม. วันที่ .....

สาระสำคัญ .....

จุดประสงค์ปลายทาง 1. .....

2. .....

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	สาระการเรียนรู้	การบูรณาการปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง	กิจกรรมการเรียน	สื่อการเรียนรู้	การวัดและประเมินผล	หมายเหตุ
		1. ความพอประมาณ 2. ความมีเหตุผล 3. ความมีภูมิคุ้มกัน 4. เงื่อนไขคุณธรรม 5. เงื่อนไขความรู้	1. ขั้นนำ 2. ขั้นจัดการเรียนรู้ 3. ขั้นสรุป 4. ขั้นวัดผล			

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

จากรูปแบบแผนการจัดการเรียนรู้ จะเห็นได้ว่ารูปแบบแผนการจัดการเรียนรู้มีหลายรูปแบบขึ้นอยู่กับดุลพินิจของครูผู้สอนหรือสถานศึกษาจะเลือกใช้ให้เหมาะสมและสะดวกต่อการนำไปใช้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งมีองค์ประกอบที่สำคัญคือ หัวแผน สาระสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อและแหล่งการเรียนรู้ การวัดและ

ประเมินผล กิจกรรมเสนอแนะ ความคิดเห็นผู้บริหาร บันทึกผลหลังสอน ซึ่งแผนการจัดการเรียนรู้ที่มีคุณภาพจะแสดงถึงการเตรียมความพร้อมของผู้สอน ที่จะพัฒนาอาชีพของตนเองและพัฒนาด้านวิชาการอีกด้วย สิ่งสำคัญควรเริ่มลงมือศึกษาและจัดทำแผนตลอดทั้งนำไปใช้แล้วบันทึกผลด้วย จึงจะเกิดประโยชน์ต่อตัวเด็กนักเรียนอย่างสูงสุด

ผู้วิจัยได้สร้างแผนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับแผนผังมโนมติ เรื่อง สารและสมบัติของสาร กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ดังตัวอย่าง

แผนการเรียนรู้ที่.....

กลุ่มสาระการเรียนรู้ ..... ชั้นประถมศึกษาปีที่ .....

หน่วยการเรียนรู้ที่ ..... เรื่อง ..... เวลา.....ชั่วโมง

เรื่อง ..... เวลา.....ชั่วโมง

1. สาระสำคัญ
2. จุดประสงค์การเรียนรู้
3. สาระการเรียนรู้
4. กระบวนการจัดการเรียนรู้
   4.1 ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม
   4.2 ขั้นสร้างความสนใจ
   4.3 ขั้นสำรวจและค้นหา
   4.4 ขั้นอธิบาย
   4.5 ขั้นขยายความคิด
   4.6 ขั้นประเมินผล
   4.7 ขั้นนำความรู้ไปใช้
5. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้
6. การวัดและประเมินผล
8. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้
   8.1 ผลการจัดการเรียนรู้.....
   8.2 ปัญหาและอุปสรรค.....
   8.3 ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไข.....

(ลงชื่อ) .....

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

5. ข้อเสนอแนะในการออกแบบแผนจัดการเรียนรู้

รุจิร์ ภู่สาระ (2545 : 167) กล่าวถึงข้อเสนอแนะในการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ เนื่องจากแผนการจัดการเรียนรู้ มีแตกต่างกันไปตามลักษณะกลุ่มวิชา และเป้าหมายที่จะให้ผู้เรียนบรรลุคุณสมบัติอันพึงประสงค์ จึงมีข้อเสนอแนะดังนี้

1. หลังจากจบแผนการเรียนรู้ ในแต่ละแผนแล้วควรมี “ข้อแก้ไข” หรือ “สิ่งที่น่าจะแก้ไขได้” ไว้ตอนท้ายของแผนการเรียนรู้ ในแต่ละแผน ทั้งนี้เนื่องจากเมื่อครูสอนจบในแต่ละแผนแล้วครูสามารถบันทึกประสบการณ์ที่ เกิดขึ้นจากการใช้แผนการเรียนรู้นี้ โดยครูอาจเสนอให้ เพิ่มเติมหรือลดส่วนใดส่วนหนึ่งสำหรับการสอนในครั้งต่อไป ตัวอย่างเช่น การเพิ่มงานบางอยางที่จำเป็นสำหรับนักเรียนบางคน หรือบางเนื้อหาควรใช้วิธีการสอนแตกต่างกัน เพื่อให้เกิดผลแตกต่างจากที่เป็นอยู่ปกติมักจะมีการเขียนเพิ่มเติมตามหัวข้อต่อไปนี้

1.1 เพิ่มเติมเนื้อหาเพื่อเพิ่มพูนผลสัมฤทธิ์

1.2 เพิ่มเติมเนื้อหาเพื่อซ่อมเสริม

1.3 ตัดเนื้อหาบางตอนที่ต้องใช้ความสามารถแตกต่างกัน

1.4 ใช้วิธีการสอนหลากหลาย

1.5 ใช้วิธีการประเมินผลหลากหลาย

2. ในหัวข้อ “การประเมินผลของครู” ที่อยู่ท้ายสุดของแผนการเรียนรู้ แต่ละแผนอาจจะใช้ ในส่วนนี้เป็นส่วนที่ เสนอข้อแก้ไขโดยเป็นความคิดเห็นในส่วนของครูเอง ในการเขียนวิจารณ์ส่วนใหญ่มักจะเขียนในแง่ของ

2.1 ความเหมาะสมของการกระตุ้นให้ผู้เรียนสนใจในบทเรียนก่อนเรียนและขณะเรียน

2.2 ความต้องการส่งเสริมแรงในบางระดับชั้น

2.3 ความเหมาะสมของสื่อและอุปกรณ์

2.4 อารมณ์ขณะสอน

2.5 ความสอดคล้องของประสบการณ์การเรียนและการสอนตามวิธีการของครูเอง

สรุปได้ว่า แผนการจัดการเรียนรู้ หมายถึง การวางแผนและเตรียมการสอนไว้ล่วงหน้าว่าจะสอนอย่างไรในเนื้อหาใด เป็นการกำหนดขั้นตอนการสอนที่ครูมุ่งหวังจะให้ผู้เรียนเกิดพฤติกรรมการเรียนรู้ในเนื้อหา และประสบการณ์หน่วยใดหน่วยหนึ่งตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ เพื่อให้ผู้สอนเกิดความมั่นใจในการสอน สอนได้ครอบคลุมเนื้อหา

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

และสอนอย่างมีแนวทางและมีเป้าหมาย สามารถนำไปใช้จัดกระบวนการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพ

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

1. ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ภพ เลาหไพบูลย์ (2542 : 329) ให้ความหมายว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นพฤติกรรมที่แสดงออกถึงความสามารถในการกระทำสิ่งหนึ่งสิ่งใดที่ได้จากที่ไม่เคยกระทำได้หรือกระทำได้น้อยก่อนที่จะมีการเรียนการสอน ซึ่งเป็นพฤติกรรมที่วัดได้

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546 : 16) ให้ความหมายว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่าเป็นการประเมินสมรรถภาพของผู้เรียนจะต้องมีเครื่องมือการประเมินที่มีประสิทธิภาพทั้งวิธี การประเมินกิจกรรม เกณฑ์การประเมิน และแบบประเมินเป็นส่วนหนึ่งของเครื่องมือการประเมินที่ผู้สอนต้องให้ความสำคัญและกำหนดสาระสำคัญของการประเมินไว้ในแผนการจัดการเรียนรู้ เพื่อการเตรียมความพร้อมไว้ก่อนการจัดการเรียนการสอน

สุวิมล ติรกานันท์ (2550 : 81) ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึงระดับความรู้ ความเข้าใจของกลุ่มเป้าหมายที่ได้จากการเรียนรู้ในชั้นเรียน

เยาวดี วิบูลศรี (2551 : 16) ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึงคุณลักษณะและประสบการณ์การเรียนรู้ที่เกิดขึ้นจากการฝึกอบรมหรือจากการสอน จึงเป็นการตรวจสอบความสามารถหรือความสัมฤทธิ์ผลของบุคคลว่าเรียนรู้แล้วเท่าไร มีความสามารถชนิดใด

สรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คุณลักษณะหรือความสามารถทางสมองของบุคคลที่พัฒนาดีขึ้น ทั้งทางด้านความรู้ ความจำ ทักษะ ความรู้สึกและค่านิยม ซึ่งคุณลักษณะและความสามารถเหล่านี้เป็นพฤติกรรมที่สามารถวัดได้

2. ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

สุวัฒน์ นิยมค้า (2531 : 641) กล่าวถึงการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ว่าเป็นการวัดความสามารถด้านความรู้และความคิดของการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ซึ่งมีการวัดทั้งหมด 4 ด้าน คือ ความรู้ความจำ ความเข้าใจ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และการนำความรู้ไปใช้แก้ปัญหา

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2545 : 8) สรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เป็นพฤติกรรมการเรียนรู้ที่พึงสติปัญญาหรือความรู้ความคิดทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งประเมินผลการเรียนรู้แบ่งได้ 4 ด้าน ดังนี้

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

ภพ เลาหไพบูลย์ (2546 : 389) ได้สรุปเกี่ยวกับ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ไว้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ คือ ความสามารถในการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ที่วัดได้จากการใช้เครื่องมือในการวัดโดยเน้นพฤติกรรมที่พึงประสงค์ ได้แก่

1. ด้านความรู้ ความจำ ซึ่งลักษณะของแบบวัดความรู้ ความจำ จะเป็นการถามให้นักเรียนระลึกถึงสิ่งที่เคยเรียนมาแล้ว

2. ด้านความสนใจ อาจเขียนได้หลายลักษณะ เช่น กำหนดสถานการณ์ใหม่มาให้ แล้วให้ผู้เขียนระบุข้อเท็จจริง มโนมติ หลักการ กฎ หรือทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์นั้น

3. ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ประกอบด้วยพฤติกรรม โดยแบบทดสอบ ที่วัดแต่ละพฤติกรรมจะมีลักษณะแตกต่างกันออกไป

4. ด้านการนำความรู้ไปใช้ การวัดด้านการนำไปใช้จะมีลักษณะกำหนดปัญหาใหม่ ๆ มาให้นักเรียนแก้ โดยอาศัยความรู้และวิธีการทางวิทยาศาสตร์ที่ได้เรียนมาแล้ว

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

สรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ จะมุ่งวัดความรู้วิชาวิทยาศาสตร์และกระบวนการการแสวงหาความรู้ โดยการวัดจะต้องวัดพฤติกรรมการเรียนรู้ที่พึงประสงค์ทั้งหมด ทั้งด้านความรู้ ความจำ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การนำความรู้และวิธีการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้

3. จุดมุ่งหมายของการวัดผลสัมฤทธิ์

พวงรัตน์ ทวีรัตน์ (2530 : 29-30) กล่าวว่า เป็นการตรวจสอบความสามารถทางสมองของบุคคลว่าเรียนรู้แล้วได้อะไรบ้าง และมีความสามารถด้านใด มากน้อยเท่าใด เช่น พฤติกรรมด้านความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่ามากน้อยอยู่ในระดับใด นั่นคือ การวัดผลสัมฤทธิ์เป็นการตรวจสอบพฤติกรรมของนักเรียนในด้านพุทธิพิสัย ที่เป็นการวัด 2 องค์ประกอบตามจุดมุ่งหมายและลักษณะของวิชาที่เรียนดังนี้

1. การวัดด้านการปฏิบัติ เป็นกาตรวจสอบความรู้ความสามารถทางการปฏิบัติ โดยให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริงให้เห็นเป็นผลงานปรากฏออกมา สามารถทำการสังเกตและวัดได้ เช่น วิชาศิลปศึกษา พลศึกษา การช่าง เป็นต้น การวัดนี้จึงต้องวัด โดยใช้ข้อสอบภาคปฏิบัติ (Performance Test) ซึ่งเป็นการประเมินผลพิจารณาที่วิธีปฏิบัติ (Produce) และผลงานที่ปฏิบัติ

2. การวัดด้านเนื้อหา (Oral Test) เป็นการตรวจสอบความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเนื้อหาวิชา (Content) รวมถึงพฤติกรรมความสามารถในด้านต่าง ๆ อันเป็นผลมาจากการเรียนการสอนมีวิธีการสอบวัดได้ 2 ลักษณะดังนี้

2.1 การสอบแบบปากเปล่า (Oral Test) การสอนแบบนี้มักกระทำเป็นรายบุคคลซึ่งเป็นการสอบที่ต้องการดูผลเฉพาะอย่าง เช่น การสอบอ่านฟังเสียง การสอบสัมภาษณ์ที่ต้องการดูการใช้ถ้อยคำในการตอบคำถาม รวมทั้งการแสดงความคิดเห็นและบุคลิกภาพต่าง ๆ เช่น การสอบปริญญานิพนธ์ ที่ต้องการวัดความรู้ความเข้าใจในเรื่องทีทำตลอดจนแง่มุมต่าง ๆ การสอบปากเปล่าสามารถสอบได้ ละเอียดลึกซึ้ง และคำถามก็สามารถเปลี่ยนแปลงหรือเพิ่มเติมได้ตามที่ต้องการ

2.2 การสอบแบบให้เขียนความ (Paper-Pencil Test or Written Test) เป็นการสอบที่ให้ผู้สอบวัดที่ให้ผู้สอบเขียนเป็นตัวหนังสือตอบ ที่มีรูปแบบการตอบอยู่ 2 แบบ คือ

2.2.1 แบบไม่จำกัดคำตอบ (Free Response Type) ได้แก่ การสอบวัดที่ใช้ข้อสอบอัตนัย หรือความเรียง (Essay Test)

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

2.2.2 แบบจำกัดคำถาม (Fixed Response Type) เป็นการสอบที่กำหนดคำตอบมาให้เลือกซึ่งมีรูปแบบของคำถามคำตอบ 4 รูปแบบ ดังนี้

1) แบบเลือกทางใดทางหนึ่ง (Alternative)
2) แบบจับคู่ (Matching)
3) แบบเติมคำ (Completion)
4) แบบเลือกตอบ (Multiple Choice)

สรุปได้ว่า จุดมุ่งหมายของการวัดผลสัมฤทธิ์ ประกอบด้วย 2 องค์ประกอบ คือ การวัดด้านการปฏิบัติและการวัดด้านเนื้อหาซึ่งการวัดด้านเนื้อหา จะมีลักษณะการวัดได้ 2 วิธีคือ การสอบแบบปากเปล่าและการสอบแบบให้เขียนตอบ การวัดทั้ง 2 องค์ประกอบจะทำให้สามารถทราบถึงความรู้ความสามารถและทักษะต่าง ๆ ของผู้เรียนว่าอยู่ในระดับใด มากน้อยแค่ไหน

4. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

พิชิต ฤทธิ์จรูญ (2550 : 96) สรุปไว้ดังนี้ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Achievement Test) เป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดความรู้ทักษะ และความสามารถทางวิชาการที่ผู้เรียนได้เรียนรู้มาแล้วว่าบรรลุผลสำเร็จตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้เพียงใด

สมบัติ ท้ายเรือคำ (2551 : 73) สรุปไว้ดังนี้ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Achievement Test) เป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดระดับความสามารถของผู้เรียนว่ามีความรู้ความสามารถ และทักษะในเนื้อหาวิชาที่เรียนไปแล้วมากน้อยเพียงใด

บุญชม ศรีสะอาด (2553 : 56) สรุปไว้ดังนี้ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Achievement Test) หมายถึง แบบทดสอบที่ใช้วัดความรู้ความสามารถของบุคคลในด้านวิชาการ ซึ่งเป็นผลจากการเรียนรู้ในเนื้อหาสาระและตามจุดประสงค์ของวิชาหรือเนื้อหาที่สอบนั้น โดยทั่วไปจะวัดผลสัมฤทธิ์ในวิชาต่าง ๆ ที่เรียนในโรงเรียน วิทยาลัย มหาวิทยาลัยหรือสถาบันการศึกษาต่าง ๆ

สรุปได้ว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง เครื่องมือที่ใช้วัดความสามารถของผู้เรียนจากสิ่งที่ได้เรียนรู้ เพื่อให้ทราบถึงความรู้ความสามารถที่ผู้เรียนได้เรียนมาแล้ว

5. ประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

บุญชม ศรีสะอาด (2553 : 56) กล่าวว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ หมายถึง แบบทดสอบที่ใช้วัดความรู้ความสามารถของบุคคลในด้านวิชาการ ซึ่งเป็นผลจากการเรียนรู้ในเนื้อหาสาระและตามจุดประสงค์ของวิชาหรือเนื้อหาที่สอบนั้น จำแนกเป็น 2 ประเภทคือ

1. แบบทดสอบอิงเกณฑ์ (Criterion Referenced Test) หมายถึง แบบทดสอบที่สร้างขึ้นตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม มีคะแนนจุดตัดหรือคะแนนเกณฑ์สำหรับใช้ตัดสินว่าผู้สอบมีความรู้ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้หรือไม่
2. แบบทดสอบอิงกลุ่ม (Norm Referenced Test) หมายถึง แบบทดสอบที่มุ่งสร้างเพื่อวัดให้ครอบคลุมหลักสูตร สร้างตามตารางวิเคราะห์หลักสูตร

สมนึก ภัททิยธนี (2553 : 73-97) กล่าวว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึงแบบทดสอบที่วัดสมรรถภาพสมองด้านต่าง ๆ ที่นักเรียนได้รับการเรียนรู้ผ่านมาแล้ว แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ อาจแบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ แบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นและแบบทดสอบมาตรฐาน

1. แบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้น ที่นิยมใช้มี 6 แบบ ดังนี้

1.1 ข้อสอบแบบอัตนัยหรือความเรียง (Subjective or Essay Test) เป็นข้อสอบที่มีเฉพาะคำถาม แล้วให้นักเรียนเขียนตอบอย่างเสรี เขียนบรรยายตามความรู้ และข้อคิดเห็นของแต่ละคน

1.2 ข้อสอบแบบกาถูก–ผิด (True-false Test) เป็นข้อสอบแบบเลือกตอบที่มี 2 ตัวเลือก แต่ตัวเลือกดังกล่าวเป็นแบบคงที่และมีความหมายตรงกันข้าม เช่น ถูก-ผิด ใช่-ไม่ใช่ จริง-ไม่จริง เหมือนกัน-ต่างกัน เป็นต้น

1.3 ข้อสอบแบบเติมคำ (Completion Test) เป็นข้อสอบที่ประกอบด้วยประโยคหรือข้อความที่ยังไม่สมบูรณ์ แล้วให้เติมคำ หรือประโยค หรือข้อความลงในช่องว่างที่เว้นไว้นั้นเพื่อให้มีใจความสมบูรณ์และถูกต้อง

1.4 ข้อสอบแบบตอบสั้น ๆ (Short Answer Test) ข้อสอบประเภทนี้คล้ายกับข้อสอบแบบเติมคำ แต่แตกต่างกันที่ข้อสอบแบบตอบสั้น ๆ เขียนเป็นประโยคคำถามสมบูรณ์ (ข้อสอบเติมคำเป็นประโยคหรือข้อความที่ยังไม่สมบูรณ์) แล้วให้ผู้ตอบเป็นคนเขียนตอบคำตอบที่ต้องการจะสั้นและกะทัดรัดได้ใจความสมบูรณ์ ไม่ใช่เป็นการบรรยายแบบข้อสอบอัตนัยหรือความเรียง

1.5 ข้อสอบแบบจับคู่ (Matching Test) เป็นข้อสอบเลือกตอบชนิดหนึ่งโดยมีคำหรือข้อความแยกออกจากกันเป็น 2 ชุด แล้วให้ผู้ตอบเลือกจับคู่ว่า แต่ละข้อความในชุดหนึ่ง (ตัวยืน) จะคู่กับคำ หรือข้อความใดในอีกชุดหนึ่ง (ตัวเลือก) ซึ่งมีความสัมพันธ์อย่างใดอย่างหนึ่งตามที่ออกข้อสอบกำหนดไว้

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

1.6 ข้อสอบแบบเลือกตอบ (Multiple Choice Test) คำถามแบบเลือกตอบโดยทั่วไปจะประกอบด้วย 2 ตอน คือ ตอนนำหรือคำถาม (Stem) กับตอนเลือก (Choice) ในตอนเลือกนี้จะประกอบด้วยตัวเลือกที่เป็นคำตอบถูกและตัวเลือกที่เป็นตัวลวง ปกติจะมีคำถามที่กำหนดให้นักเรียนพิจารณา แล้วหาตัวเลือกที่ถูกต้องมากที่สุดเพียงตัวเลือกเดียวจากตัวเลือกอื่น ๆ และคำถามแบบเลือกตอบที่ดีนิยมใช้ตัวเลือกที่ใกล้เคียงกัน ดูเผิน ๆ จะเห็นว่าทุกตัวเลือกถูกหมดแต่ความจริงมีน้ำหนักถูกมากน้อยต่างกัน

สรุปได้ว่า ประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง แบบทดสอบที่ใช้วัดความสามารถของบุคคล ซึ่งเป็นผลมาจากการเรียนรู้ในเนื้อหาวิชาที่สอบนั้น ซึ่งในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่เป็นแบบทดสอบอิงเกณฑ์ และเป็นแบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้น

6. กรอบแนวคิดในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

บุญชม ศรีสะอาด (2553 : 58-61) กล่าวว่า ในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เพื่อนำไปใช้เก็บรวบรวมข้อมูลนั้น นิยมสร้างโดยยึดตามการจำแนกจุดประสงค์ทางการศึกษาด้านพุทธิพิสัยของ (Benjamin S. Bloom) และคณะ ที่จำแนกจุดประสงค์ทางการศึกษาด้านพุทธิพิสัยออกเป็น 6 ประเภท ได้แก่ ความรู้ (Knowledge) ความเข้าใจ (Comprehension) การนำมาไปใช้ (Application) การวิเคราะห์ (Analysis) การสังเคราะห์ (Synthesis) และการประเมินค่า (Evaluation) การสร้างข้อสอบถ้าวัดตาม 6 ประเภทเหล่านี้ ก็จะมีความครอบคลุมพฤติกรรมต่าง ๆ กรอบแนวคิดที่ใช้กันมากเช่นกันในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ คือ วัดตามจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้ ซึ่งจะกำหนดในรูปจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมลักษณะ (Behavioral Objective) เป็นการวัดผลแบบอิงเกณฑ์ (Criterion Referenced Measurement ตัวย่อ CRM)

สรุปได้ว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ครูสร้างขึ้นควรคำนึงจุดมุ่งหมายของกลุ่มการศึกษาด้านพุทธพิสัย และให้นักเรียนบรรลุผลสำเร็จในด้านของความรู้ทักษะทางด้านต่าง ๆ ตามแนวคิดและทฤษฎีการเขียนข้อสอบของ บลูม

สรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นสมรรถภาพทางสมองนักเรียนในด้านความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า ว่าจากการเรียนแล้วนักเรียนมีความรู้ความสามารถในด้านต่าง ๆ มากน้อยเพียงใด มีพฤติกรรมเปลี่ยนแปลงไปจากเดิมตามจุดมุ่งหมายของวิชานั้น ๆ เพียงใด

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น

1. ความหมายของวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น

Eisenkraft (2003 : 57) ได้ให้ความหมายว่าการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) เป็นการสอนที่เน้นการถ่ายโอนการเรียนรู้และให้ความสำคัญเกี่ยวกับการตรวจสอบความรู้เดิมของเด็กซึ่งเป็นสิ่งที่ครูไม่ควรละเลยหรือละทิ้งจากการตรวจสอบพื้นความรู้เดิมของเด็กจะทำให้ครูได้พบเห็นว่า นักเรียนจะต้องเรียนรู้อะไรก่อนที่จะเรียนเนื้อหานั้น ๆ ทำให้เด็กเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ

บุญรัตน์ แสนเจริญสุข (2549 : 37) ได้กล่าวว่ารูปแบบการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น จะเน้นการถ่ายโอนการเรียนรู้และให้ความสำคัญกับการตรวจสอบความรู้เดิมของ

เด็ก ซึ่งเป็นสิ่งที่ครูไม่ควรจะละเลย หรือละทิ้ง เนื่องจากการตรวจสอบพื้นความรู้เดิมของเด็กจะทำให้ครูได้ค้นพบว่า นักเรียนจะต้องเรียนรู้อะไรก่อนที่จะเรียนในเนื้อหานั้น ๆ นักเรียนจะสร้างความรู้จากพื้นความรู้เดิมที่เด็กมี ทำให้เด็กเกิดการเรียนรู้อย่างมีความหมายและไม่เกิดแนวความคิดที่ผิดพลาด การละเลยหรือเพิกเฉยในขั้นนี้จะทำให้ยากแก่การพัฒนาแนวความคิดของเด็ก ซึ่งจะไม่เป็นไปตามจุดมุ่งหมายที่ครูวางไว้ นอกจากนี้ยังเน้นให้นักเรียนสามารถนำความรู้ที่ได้รับไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้

กนกอร รัตนธนากาญจน์ (2554 : 15) ได้กล่าวไว้ว่า การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น หมายถึง การสอนที่นักเรียนเป็นผู้ศึกษาค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเองโดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น ซึ่งต้องใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการค้นพบความรู้ หรือแนวทางในการแก้ไขปัญหาที่ถูกต้อง สรุปเป็นหลักการ กฎเกณฑ์หรือวิธีการในการแก้ปัญหา และนำความรู้หรือแบบจำลองไปใช้อธิบายหรือประยุกต์ใช้กับเหตุการณ์หรือเรื่องอื่น ๆ อันจะนำไปสู่ข้อโต้แย้งประเด็นคำถามหรือปัญหา ที่ต้องสำรวจตรวจสอบต่อไป ทำให้เกิดเป็นกระบวนการที่ต่อเนื่องที่เรียกว่า “วัฏจักรการเรียนรู้ ” หรือ “วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ ”

สรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น เป็นรูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ที่ให้นักเรียนค้นหาความรู้ใหม่ และสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการค้นพบความรู้ ซึ่งจะเน้นและให้ความสำคัญกับการตรวจสอบความรู้เดิมของนักเรียนและการถ่ายโอนความรู้ เพื่อสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับเหตุการณ์อื่น ๆ หรือแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

2. แนวคิดและทฤษฎีพื้นฐานของการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น

Eisenkraft (2003 : 57-59) ได้ขยายรูปแบบการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น เป็น 7 ขั้น ซึ่งขยายเพิ่มขึ้นมา 2 ขั้น ดังนี้ 1) ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม (Elicitation Phase) เป็นขั้นตอนที่มีความจำเป็นสำหรับการจัดการเรียนรู้ เป้าหมายที่สำคัญในขั้นนี้ คือ เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนได้แสดงความรู้เดิมออกมา ทำให้เข้าถึงความรู้เดิมที่นักเรียนได้เรียนมาก่อน เพื่อครูจะรู้ว่านักเรียนแต่ละคนมีพื้นฐานความรู้เดิมอย่างไร ช่วยให้ครูวางแผนการจัดการเรียนรู้ได้เหมาะสมกับผู้เรียนยิ่งขึ้น 2) ขั้นการนำความรู้ไปใช้ (Extension Phase) เพื่อให้นักเรียนได้นำสิ่งที่ได้จากการเรียนรู้ไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ในชีวิตประจำวัน หรือนำความรู้ที่ได้รับไปสร้างเป็นความรู้ใหม่ ซึ่งสรุปรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น หรือเรียกย่อว่า 7E มีรายละเอียดของขั้นตอนดังนี้

1. ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม (Extension Phase) ในขั้นนี้จะเป็นขั้นที่ครูตั้งคำถามเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนได้แสดงความรู้เดิมออกมา เพื่อครูจะได้รู้ว่าเด็กแต่ละคนมีพื้นฐานความรู้เดิมเท่าไร จะได้วางแผนการสอนได้ถูกต้อง และครูจะได้รู้ว่านักเรียนควรจะเรียนเนื้อหาใดก่อนที่จะเรียนเนื้อหานั้น ๆ

2. ขั้นเร้าความสนใจ (Engagement Phase) เป็นการนำเข้าสู่บทเรียนหรือเรื่องที่สนใจซึ่งอาจเกิดขึ้นเองจากความสงสัย หรืออาจเริ่มจากความสนใจของตัวนักเรียนเอง หรือเกิดจากการอภิปรายภายในกลุ่ม เรื่องที่น่าสนใจผ่านมาจากเหตุการณ์ที่กำลังเกิดขึ้นอยู่ในช่วงเวลานั้น หรือเป็นเรื่องที่เชื่อมโยงกับความรู้เดิมที่เด็กพึ่งเรียนรู้มาแล้ว ครูเป็นผู้กระตุ้นให้นักเรียนสร้างคำถามกำหนดประเด็นที่จะศึกษา ในกรณีที่ยังไม่มีประเด็นใดน่าสนใจ ครูอาจให้ศึกษาจากสื่อต่าง ๆ หรือเป็นผู้กระตุ้นด้วยการเสนอประเด็นขึ้นก่อนแต่ไม่ควรบังคับให้นักเรียนยอมรับประเด็นหรือคำถามที่ครูกำลังสนใจเป็นเรื่องที่จะใช้ศึกษา

3. ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration Phase) ในขั้นนี้ จะต่อเนื่องจากขั้นเร้าความสนใจซึ่งเมื่อนักเรียนทำความเข้าใจในประเด็น หรือคำถามที่สนใจจะศึกษาอย่างถ่องแท้แล้วก็มีการวางแผนกำหนดแนวทางสำหรับตรวจสอบ สร้างสมมติฐาน กำหนดทางเลือกที่เป็นไปได้ ลงมือปฏิบัติเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล ข้อสนเทศ หรือปรากฏการณ์ต่าง ๆ วิธีการตรวจสอบอาจทำได้หลายวิธี เช่น ทำการทดลอง ทำกิจกรรมภาคสนาม การใช้คอมพิวเตอร์เพื่อช่วยสร้างสถานการณ์จำลอง (Simulation) การศึกษาข้อมูลจากเอกสารอ้างอิง จากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลอย่างเพียงพอที่จะใช้ในขั้นต่อไป

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

4. ขั้นอธิบาย/สร้างแนวความคิด (Explanation Phase) ในขั้นนี้เมื่อนักเรียนได้ข้อมูลอย่างเพียงพอจากการสำรวจตรวจสอบแล้ว จึงนำข้อมูล ข้อสนเทศที่ได้มาวิเคราะห์ แปลผลสรุปผลและนำเสนอผลที่ได้ในรูปแบบต่าง ๆ เช่น บรรยายสรุป สร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ หรือรูปวาด สร้างตาราง ฯลฯ การค้นพบในขั้นนี้อาจเป็นไปได้หลายทาง เช่น สนับสนุนสมมุติฐานที่ตั้งไว้โต้แย้งกับสมมติฐานที่ตั้งไว้หรือไม่เกี่ยวข้องกับประเด็นที่กำหนดไว้ แต่ผลที่ได้จะอยู่ในรูปใดก็สามารถสร้างความรู้และช่วยให้เกิดการเรียนรู้ได้

5. ขั้นขยายแนวความคิด (Explanation Phase/Elaboration Phase) เป็นการนำความรู้ที่สร้างขึ้นไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิมหรือหรือข้อสรุปที่ได้ไปใช้อธิบายสถานการณ์หรือเหตุการณ์อื่น ๆ ถ้าใช้อธิบายเรื่องต่าง ๆ ได้มากก็แสดงว่าข้อจำกัดน้อย ซึ่งก็จะช่วยให้เชื่อมโยงกับเรื่องราวต่าง ๆ และทำให้เกิดความรู้กว้างขึ้น

6. ขั้นประเมินผล (Evaluation Phase) ในขั้นนี้ เป็นการประเมินการเรียนรู้ด้วยกระบวนการต่าง ๆ ว่านักเรียนมีความรู้อะไรบ้าง อย่างไร มากน้อยเพียงใด จากขั้นนี้จะนำไปสู่การนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในเรื่องอื่น ๆ

7. ขั้นนำแนวความคิดไปใช้ (Extension Phase) ในขั้นนี้เป็นขั้นที่ครูจะต้องมีการจัดเตรียมโอกาสให้กับนักเรียนเพื่อให้นักเรียนได้นำสิ่งที่ได้จากการเรียนรู้ไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ในชีวิตประจำวัน ครูจะเป็นผู้กระตุ้นให้นักเรียนสามารถนำความรู้ที่ได้รับไปสร้างเป็นความรู้ใหม่หรือที่เรียกว่า การถ่ายโอนการเรียนรู้

จากขั้นตอนต่าง ๆ ในรูปแบบการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น จะเห็นได้ว่ารูปแบบการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น จะเน้นการถ่ายโอนการเรียนรู้และให้ความสำคัญกับการตรวจสอบความรู้เดิมของเด็ก ซึ่งเป็นสิ่งที่ครูไม่ควรจะละเลย หรือละทิ้ง เนื่องจากการตรวจสอบพื้นความรู้เดิมของเด็กจะทำให้ครูได้ค้นพบว่า นักเรียนจะต้องเรียนรู้อะไรก่อนที่จะเรียนในเนื้อหานั้น ๆ นักเรียนจะสร้างความรู้จากพื้นความรู้เดิมที่เด็กมีทำให้เด็กเกิดการเรียนรู้อย่างมีความหมายและไม่เกิดแนวความคิดที่ผิดพลาด การละเลยหรือเพิกเฉยในขั้นนี้จะทำให้ยากแก่การพัฒนาแนวความคิดของเด็ก ซึ่งจะเป็นไปตามจุดมุ่งหมายที่ครูวางไว้ (Bransford, Brown and Cocking. 2000 : 131 : 154) นอกจากนี้ยังเน้นให้นักเรียนสามารถนำความรู้ที่ได้รับไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้ จากรูปแบบการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ทั้ง 4 แบบสามารถเปรียบเทียบกันได้ดังตารางที่ 2

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางที่ 2 การเปรียบเทียบรูปแบบการจัดการเรียนรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ ทั้ง 4 แบบ

แบบที่ 1 (3E)	แบบที่ 2 (4E)	แบบที่ 3 (5E)	แบบที่ 4 (7E)
1. ขั้นสำรวจ	1. ขั้นสำรวจ	1. ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน 2. ขั้นสำรวจและค้นหา	1. ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม 2. ขั้นเร้าความสนใจ 3. ขั้นสำรวจและค้นหา
2. ขั้นแนะนำมโนทัศน์ ขั้นแนะนำคำสำคัญ ขั้นสร้างมโนทัศน์	2. ขั้นอธิบาย	3. ขั้นอธิบาย	4. ขั้นอธิบาย

แบบที่ 1 (3E)	แบบที่ 2 (4E)	แบบที่ 3 (5E)	แบบที่ 4 (7E)
ขั้นได้มาซึ่งมโนทัศน์			
3. ขั้นประยุกต์ใช้มโนทัศน์	3. ขั้นประยุกต์ใช้มโนทัศน์	4. ขั้นขยายหรือประยุกต์มโนทัศน์	5. ขั้นขยายความรู้
	4. ขั้นประเมินผล	5. ขั้นประเมินผล	6. ขั้นประเมินผล 7. ขั้นนำความรู้ไปใช้

ที่มา : Tolman and Hardy. 1995 : 25

รูปแบบการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดของ Eisenkraft เป็นรูปแบบที่ครูสามารถนำไปปรับประยุกต์ใหม่เหมาะสมตามธรรมชาติวิชา โดยเฉพาะอย่างยิ่งกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ซึ่งเน้นกระบวนการสืบเสาะหาความรู้อันที่จะทำให้นักเรียนเข้าถึงความรู้ความจริงได้ด้วยตนเอง และนักเรียนได้รับการกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้อย่างมีความสุข การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทั้ง 7 ขั้น ควรระลึกอยู่เสมอว่าครูเป็นเพียงผู้ทำหน้าที่คอยช่วยเหลือ เอื้อเฟื้อแบ่งปันประสบการณ์ จัดสถานการณ์เร้าให้นักเรียนได้คิดตั้งคำถามและลงมือตรวจสอบ นอกจากนี้ครูควรจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับความรู้ ความสามารถบนพื้นฐานของความสนใจ ความถนัด และความแตกต่างระหว่างบุคคล อันที่จะทำให้เกิดการเรียนรู้บรรลุสู่จุดมุ่งหมายของการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

มหาวิทยาลัยบูรพา BURAPHA UNIVERSITY

3. ประโยชน์ของการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น

ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์ (2552 : 80) ได้กล่าวถึงข้อดีของวัฏจักรการเรียนรู้ ดังนี้

1. นักเรียนมีโอกาสได้พัฒนาความคิดอย่างเต็มที่ได้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง จึงมีความอยากเรียนรู้อยู่ตลอดเวลา

2. นักเรียนมีโอกาสได้ฝึกความคิดและฝึกการกระทำ ทำให้เรียนรู้วิธีจัดระบบความคิด และวิธีเสาะแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ทำให้ความรู้คงทนและถ่ายโยงการเรียนรู้ได้

3. นักเรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนการสอน

4. นักเรียนสามารถเรียนรู้มโนมติ และหลักการทางวิทยาศาสตร์ได้เร็วขึ้น

5. นักเรียนจะเป็นผู้มีเจตคติที่ดีต่อการสอนวิทยาศาสตร์

สรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ได้แก่ 1) ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม 2) ขั้นเร้าความสนใจ 3) ขั้นสำรวจและค้นหา 4) ขั้นอธิบาย 5) ขั้นขยายความรู้ 6) ขั้นประเมินผล และ 7) ขั้นนำความรู้ไปใช้ เป็นการจัดกิจกรรมที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ นักเรียนสามารถศึกษาค้นคว้าหาความรู้ได้ด้วยตนเอง จากสื่อนวัตกรรมที่ครูจัดเตรียมให้ โดยมีครูเป็นผู้ที่ให้ความช่วยเหลือ เป็นเพียงผู้สร้างสถานการณ์ที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมต่าง ๆ ด้วยตัวนักเรียนเอง เป็นผู้ถามคำถามต่าง ๆ ที่ช่วยนำทางให้นักเรียนค้นหาความรู้ต่าง ๆ และนักเรียนสามารถนำความรู้ที่ได้รับไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้อีกด้วย วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น จะเป็นประโยชน์ต่อครูผู้สอนในการออกแบบการสอน และพัฒนาหลักสูตร อีกทั้งยังช่วยให้ครูสามารถจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ตลอดจนลำดับขั้นของการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนสร้างความรู้ด้วยตนเอง

แผนผังมโนมติ

1. ความหมายของแผนผังมโนมติ

มนัส บุญประกอบ (2533 : 26) ได้สรุปความหมายของแผนผังมโนมติไว้ว่า แผนผังมโนมติ หมายถึง แผนภูมิอย่างหนึ่ง ที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างมโนมติด้วยเส้นและคำเชื่อมโยงที่มีประโยคหรือข้อความที่มีความหมายได้

ประทีป ชูหมื่นไวย์ (2540 : 12) ได้สรุปความหมายของแผนผังมโนมติว่าแผนผังมโนมติ หมายถึง แผนที่สร้างขึ้นเพื่อแสดงความสัมพันธ์กันอย่างมีความหมายระหว่าง มโนมติตั้งแต่ 2 มโนมติ ขึ้นไปในลักษณะ 2 มิติ ด้วยคำเชื่อมทำให้เกิดประโยคที่มีความหมายแสดงถึงความรู้ใหม่เข้าเชื่อม กับความรู้เดิมในโครงสร้าง ทางสติปัญญาของผู้เรียน โดยมโนมติที่มีความหมายกว้างและครอบคลุมอยู่บนสุดของแผนผังแล้วลดลำดับลงมาเป็นมโนมติรอง ซึ่งแสดงลักษณะเดิมขึ้นเรื่อย ๆ จนในที่สุดได้เป็นมโนมติเฉพาะเจาะจง

ไสว ฟักขาว (2542 : 52) สรุปว่าแผนผังมโนมติเป็นแผนผังที่สร้างขึ้นเพื่อแสดงความสัมพันธ์กันอย่างมีความหมายระหว่างมโนมติตั้งแต่ 2 มโนมติขึ้นไป อย่างมีลำดับขั้นตอน โดยจะมีคำหรือข้อความเชื่อมระหว่างมโนมติให้อยู่ในรูปประโยค มโนมติที่มีความหมายกว้างขวางและครอบคลุมจะจัดไว้บนสุดของแผนผัง แล้วลดหลั่นลงมาเป็นมโนมติที่มีความเฉพาะเจาะจงมากขึ้นจนเป็นมโนทัศน์ที่เฉพาะเจาะจงมากที่สุด ซึ่งอาจเป็นตัวอย่างของมโนมติหรือชื่อเฉพาะ

สรุปได้ว่า แผนผังมโนมติ หมายถึง แผนผังที่แสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของมโนมติ ตั้งแต่ 2 มโนมติขึ้นไป ที่เชื่อมโยงด้วยเส้นและข้อความเชื่อมที่เหมาะสม ซึ่งมีการจัดมโนมติหลัก มโนมติรองหรือมโนมติย่อย ๆ อย่างเป็นลำดับ ทำให้สามารถอ่านความสัมพันธ์จากผังมโนมตินั้น เป็นประโยคหรือข้อความที่มีความหมายได้

2. ทฤษฎีพื้นฐานของการสอนโดยใช้แผนผังมโนมติ

หทัยรัช รังสุวรรณ (2539 : 34) ได้แบ่งการเรียนรู้ 2 ชนิด คือ การเรียนรู้แบบรับรู้ (Reception Learning) และการเรียนรู้แบบค้นพบ (Discovery Learning)

การเรียนรู้แต่ละแบบแบ่งเป็นการเรียนรู้อย่างมีความหมาย (Meaningful Learning) กับการเรียนรู้แบบท่องจำ (Rote Learning) จึงจำแนกการเรียนรู้เป็นทั้งหมด 4 แบบ คือ

1. การเรียนแบบรับรู้อย่างมีความหมาย เป็นการเรียนรู้ที่ได้รับการสอนใหม่ ๆ อย่างครบถ้วนและเรียนนำไปสัมพันธ์กับความรู้เดิมที่มีอยู่

2. การเรียนแบบรับรู้โดยการท่องจำ เป็นการเรียนที่ผู้เรียนได้รับการสอนสิ่งใหม่ ๆ อย่างครบถ้วนและผู้เรียนท่องจำ

3. การเรียนรู้แบบค้นพบอย่างมีความหมายเป็นการเรียนที่ผู้เรียนค้นหาคำตอบเองและนำไปสัมพันธ์กับความรู้เดิมที่มีอยู่

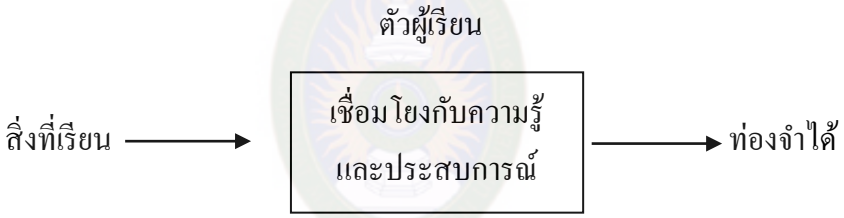
4. การเรียนแบบการค้นพบโดยท่องจำ เป็นการเรียนที่ผู้เรียนค้นพบด้วยตนเองแต่ท่องจำการสร้างแผนผังมโนมติพื้นฐานมาจากทฤษฎีการเรียนรู้อย่างมีความหมายของ Ausubel (1986 : 15) ซึ่งมีแนวคิดว่าครูควรสอนสิ่งที่มีความสัมพันธ์กับความรู้ที่นักเรียนมีความรู้ที่มีอยู่เดิมนี้จะอยู่ในโครงสร้างของความรู้ (Cognitive Stucture) ซึ่งเป็นข้อมูลที่สะสมอยู่ในสมองและมีการจดระบบไว้เป็นอย่างดี มีการเชื่อมโยงระหว่างความรู้เก่าและความรู้ใหม่อย่างมีระดับชั้น ดังนี้ โครงสร้างของความรู้จะใช้เป็นแผนผังมโนมติ และบันทึกประสบการณ์ต่าง ๆ ที่ได้รับการเรียนรู้อย่างมีความหมายจะเกิดขึ้นเมื่อความรู้ใหม่สัมพันธ์กับมโนมติซึ่งอยู่ในโครงสร้างของความรู้เดิมที่มีอยู่ในสมอง ซึ่ง ออซูเบลเรียกว่า กระบวนการดูดซึม หรือเรียกมโนมติที่เกิดจากการเชื่อมโยงนั้นเหมือนว่า ซับซัมเมอร์ (Subsumer) แต่ถ้าไม่ได้นำความรู้ใหม่เข้าไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิมที่มีอยู่จะเป็นการเรียนรู้แบบท่องจำ

ทฤษฎีการเรียนรู้ที่เป็นพื้นฐานของการสร้างแผนผังมโนมติ คือ ทฤษฎีการเรียนรู้อย่างมีความหมายของ ออซูเบล ซึ่งมีแนวคิดว่า ครูควรสอนสิ่งที่มีความสัมพันธ์กับความรู้ที่นักเรียนมีอยู่เดิม ความรู้ที่มีอยู่เดิมนี้จะอยู่ในโครงสร้างของความรู้ (Cognitive Structure) ซึ่งเป็นข้อมูลที่สะสมอยู่ในสมอง และมีการจัดระบบไว้อย่างดี มีการเชื่อมโยงความรู้เก่า และ

ความรู้ใหม่อย่างมีระดับชั้นและในเรื่องนี้ กิ่งฟ้า สินธุวงษ์ (2527 : 170) ได้ชี้ให้เห็นความแตกต่างระหว่างการเรียนรู้อย่างมีความหมายกับการเรียนรู้แบบท่องจำ ดังแสดงในแผนภาพที่ 1 และแผนภาพที่ 2 ดังต่อไปนี้

แผนภาพที่ 1 แสดงการเรียนรู้อย่างมีความหมาย

(กิ่งฟ้า สินธุวงษ์. 2527 : 170)



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

แผนภาพที่ 2 แสดงการเรียนรู้แบบท่องจำ

(กิ่งฟ้า สินธุวงษ์. 2527 : 170)

การแสวงหาความรู้กับความรู้ใหม่ที่เข้ามาทุกแง่ทุกมุม ซึ่งจะต้องใช้การแยกความแตกต่างให้ชัดเจน (Progressive Differentiation) หมายถึง การนำเสนอหลักการทั่วไปที่ติดตามด้วยการเพิ่มรายละเอียดทีละเล็กทีละน้อยจนถึงเรื่องที่เฉพาะเจาะจง กับการนำระบบความคิดที่เรียนมาให้สัมพันธ์กัน (Integrative Reconcilation) หมายถึง การนำเอาสิ่งที่เรียนมาตั้งแต่หลักการทั่วไปจนถึงรายละเอียดที่เฉพาะเจาะจงมาสัมพันธ์กัน ซึ่งลักษณะนี้เกิดขึ้นได้เองอย่างอัตโนมัติ ถ้าผู้สอนสอนโดยใช้หลักการแยกความแตกต่างให้แจ่มชัดตั้งแต่ตอนแรก ผู้เรียนก็จะเชื่อมโยงสิ่งที่เรียนรู้ได้อย่างสัมพันธ์กัน

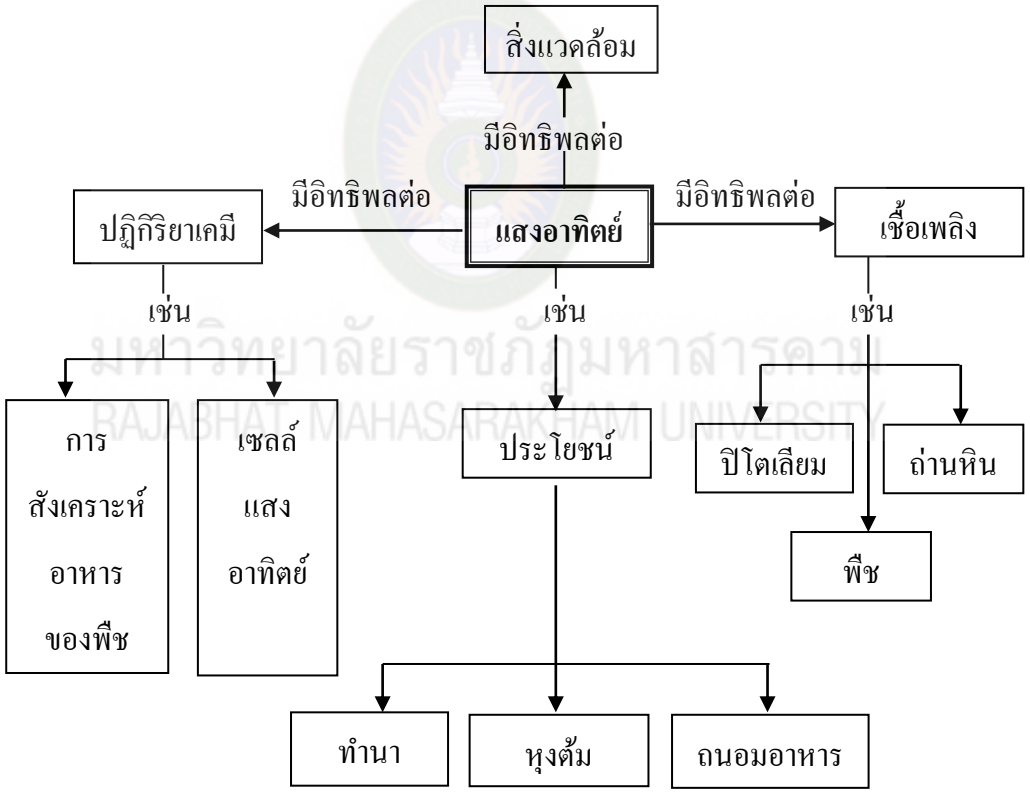
แนวคิดการเรียนรู้อย่างมีความหมายของ ออซูเบล มุ่งให้ผู้เรียนได้รับเนื้อหาสาระจากการถ่ายทอดของผู้สอนอย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุด ดังนั้นการนำเสนอเนื้อหาวิชาจึงเป็น

ลักษณะการบรรยายหรืออธิบาย โดยการให้หลักการหรือมโนมติที่ครอบคลุมแก่ผู้เรียน เพื่อพัฒนาให้โครงสร้างความรู้ (Cognitive Structure) ของผู้เรียนแข็งแกร่งหรือมีประสิทธิภาพมากขึ้น ชัดเจน และครอบคลุม จากความหมายของมโนมติที่กว้างที่สุดไปยังมโนมติที่แคบลง อย่างมีลำดับ และต่อเนื่อง เพื่อให้ผู้เรียนเชื่อมโยงสิ่งที่ผู้สอนนำเสนอความรู้ใหม่กับความรู้เดิม (กิ่งฟ้า สินธุวงษ์, 2527 : 170)

3. ประเภทของแผนผังมโนมติ

มนัส บุญประกอบ (2533 : 38-45) ได้จำแนกประเภทของแผนผังมโนมติออกเป็น 4 ชนิด ดังนี้

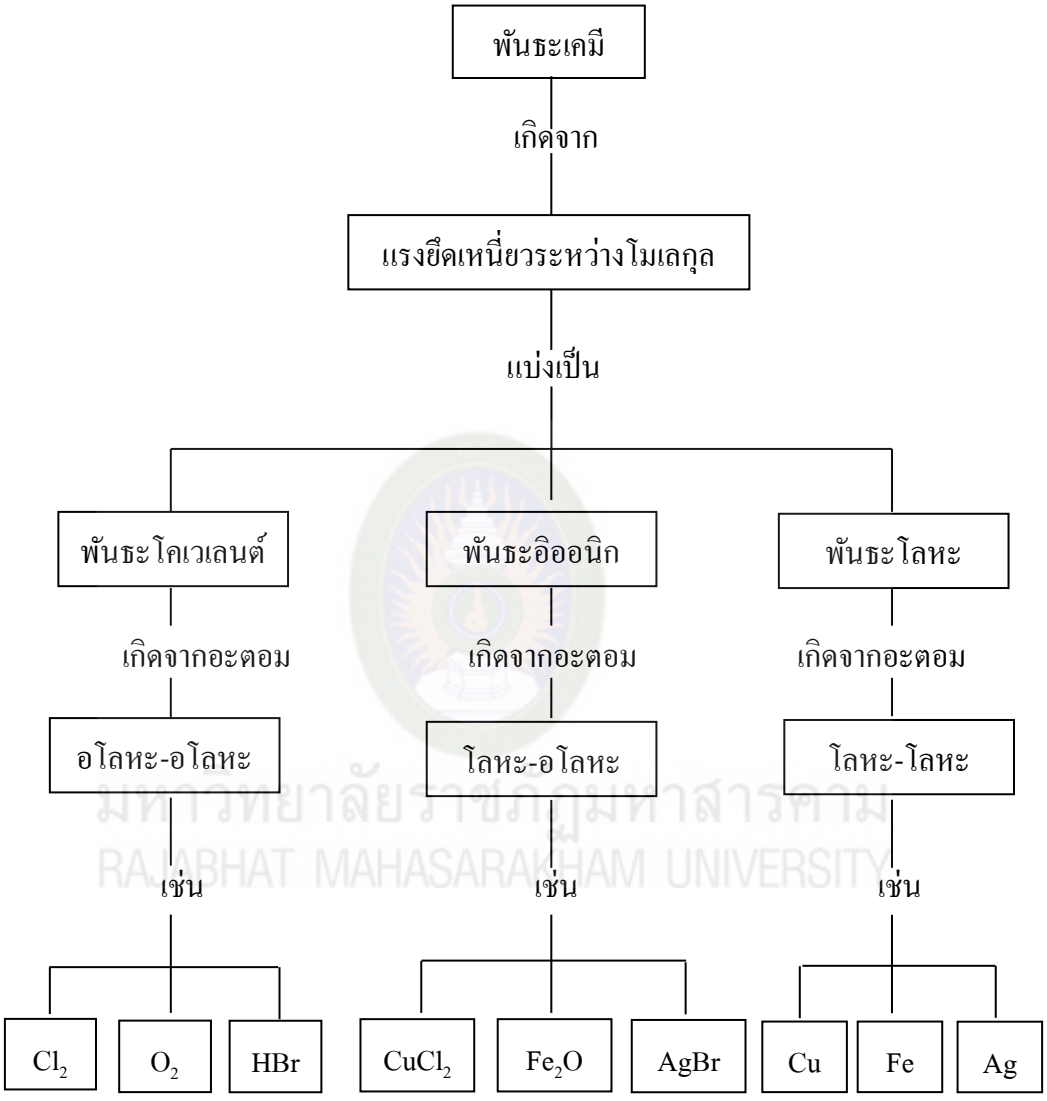
1. ชนิดกระจายออก (Point Grouping) เป็นผังมโนมติที่เริ่มจากคำที่เป็นมโนมติหลักจะเชื่อมโยงกระจายออกไปทุกทิศทุกทาง เพื่อเชื่อมต่อกันเป็นมโนมติย่อย ๆ ดังแผนภาพที่ 3



แผนภาพที่ 3 ชนิดกระจายออก

(ที่มา : มนัส บุญประกอบ. 2533 : 39)

2. ชนิดปลายเปิด (Open Grouping) เป็นแผนผังมโนมติที่แสดงการเชื่อมโยงกลุ่มมโนมติต่าง ๆ ลดหลั่นลงไปตามลำดับความสำคัญของมโนมติที่ผู้เขียนกำหนดไว้ ดังแผนภาพที่ 4

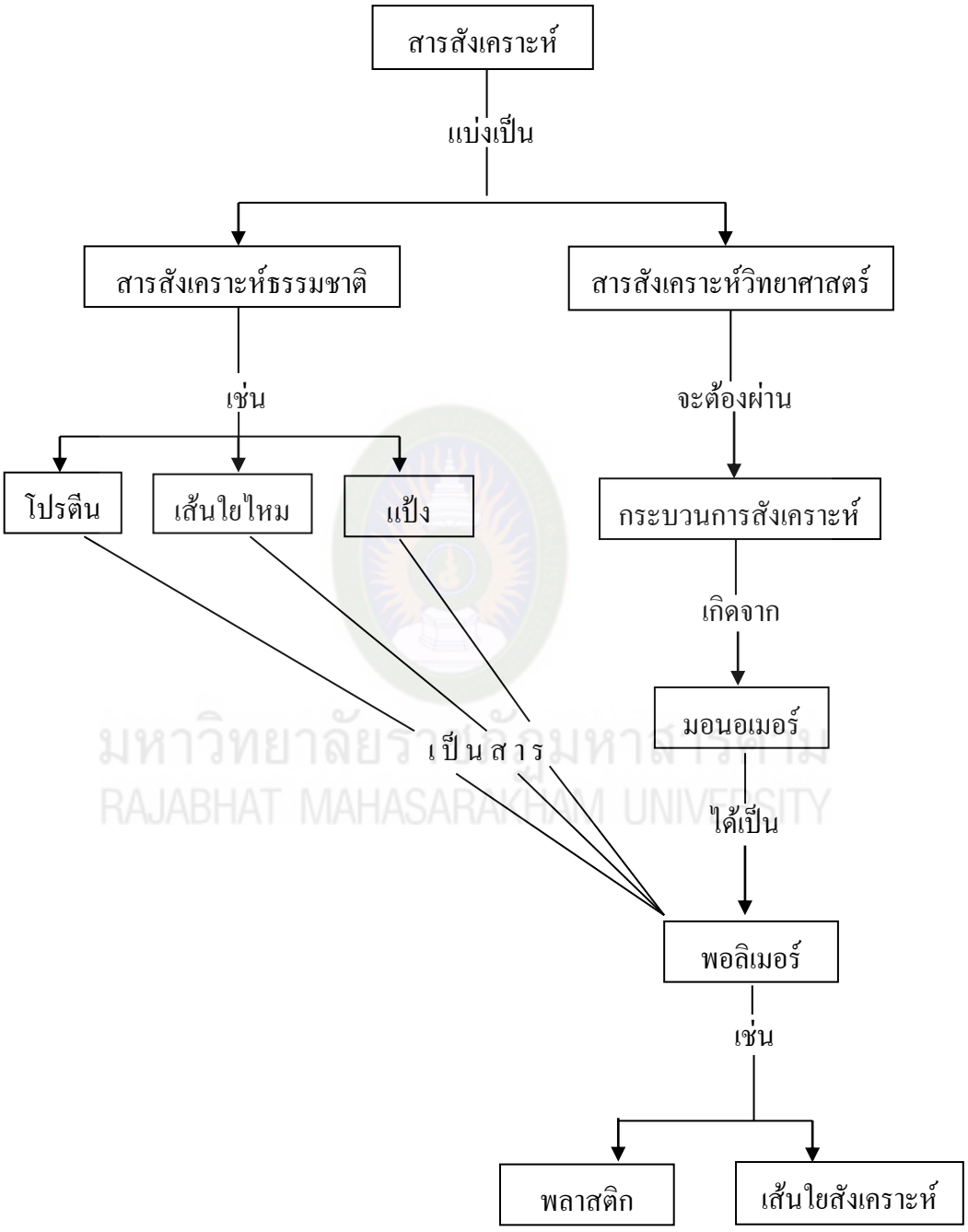


แผนภาพที่ 4 ชนิดปลายเปิด

(ที่มา : มนัส บุญประกอบ. 2533 : 40)

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

3. ชนิดเชื่อมโยง (Linkid Grouping) เป็นผังมโนมติ ที่มีลักษณะคล้ายกับผังมโนมติปลายเปิด แต่มีการเชื่อมโยงข้ามชุดระหว่างมโนมติได้ ดังแผนภาพที่ 5

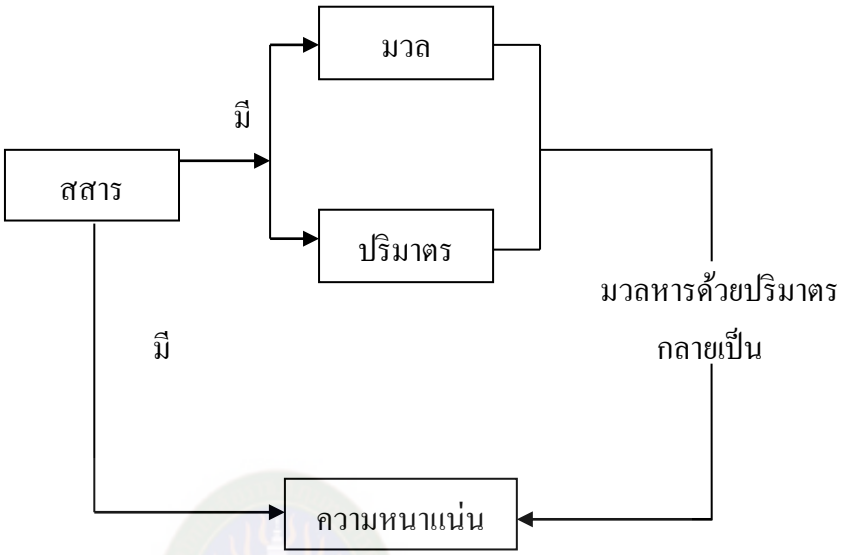


แผนภาพที่ 5 ชนิดเชื่อมโยง

(ที่มา : มนัส บุญประกอบ. 2533 : 41)

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

4. ชนิดปลายปิดล้อมเป็นวงกลม (Closed Grouping) เป็นผังมโนมติที่เส้นเชื่อมโยงปิดล้อมเป็นวงกลม ทำให้ผังมโนมติมีลักษณะจำกัดอยู่ในตัวเอง ดังแผนภาพที่ 6



แผนภาพที่ 6 ชนิดปลายปิดล้อมเป็นวงกลม

(ที่มา : มนัส บุญประกอบ. 2533 : 42)

สรุปได้ว่า ประเภทของแผนผังมโนมติ จะเห็นได้ว่าแต่ละประเภทที่แตกต่างกันหลายประการ ซึ่งมีทั้งข้อดีและข้อจำกัดที่ไม่เหมือนกันบางประเภทใช้เขียนได้ซับซ้อนกว้างขวาง บางประเภทเขียนได้ค่อนข้างจำกัด ซึ่งจะใช้ประเภทใดนั้นก็ขึ้นอยู่กับเหตุผลของผู้ใช้ว่าจะเลือกประเภทใด

4. การสร้างแผนผังมโนมติ

Novak and Kowin (1984 : 46) เป็นผู้ที่ได้นำเอาทฤษฎีการเรียนรู้อย่างมีความหมายของ ออซูเบล มาเป็นพื้นฐานในการสร้างระบบการเรียนการสอนแบบการจัดแผนผังมโนมติ มีขั้นตอนหลักดังนี้

1. กิจกรรมขั้นเตรียมตัว
2. ปฏิบัติการเขียนแผนผังมโนมติ

ในการฝึกให้นักเรียนเขียนแผนผังมโนมติด้วยตนเอง จำเป็นต้องชักจูงให้เห็นคุณค่าและความสำคัญ แล้วจึงฝึกฝนเป็นรายบุคคลหรือกลุ่มย่อย (มนัส บุญประกอบ. 2533 : 22-24)

เริ่มจากกิจกรรมขั้นเตรียมตัว

1. ครูแนะนำแผนผังมโนมติ กำหนดคำให้ผู้เรียนบอกความแตกต่างว่าคำใดเป็นชื่อวัตถุ คำเชื่อมโยง และชื่อเหตุการณ์

2. ให้ผู้เรียนอธิบายถึงสิ่งที่ตนเองคิด เมื่อได้ยินคำต่าง ๆ เช่น รถยนต์ งานวันเกิด สุนัข ฯลฯ ครูอธิบายว่าแม่เราจะใช้คำเดียวกัน แต่บุคคลแต่ละคนอาจคิดถึงสิ่งที่แตกต่างกันภาพในใจสำหรับคำต่าง ๆ เหล่านี้อาจเรียกว่า “มโนมติ” ครูอธิบายคำว่า “มโนมติ” ให้ผู้เรียนรู้จัก ครูแนะนำว่า เหตุที่เรามีปัญหาในการเข้าใจซึ่งกันและกัน บางครั้งอาจเป็นเพราะมโนมติของเราไม่เหมือนกัน แม้ว่าเราจะรู้จักคำ ๆ เดียวกัน ซึ่งคำเหล่านั้นแท้จริง คือ เครื่องหมายของมโนมติแต่มนุษย์แต่ละคนจะต้องหาความหมายสำหรับคำเหล่านี้ด้วยตนเอง ดังนั้น เราจึงให้ความหมายของคำแต่ละคำแตกต่างกัน มโนมติจึงแตกต่างกัน “คำเชื่อมโยง” ไม่ใช่คำมโนมติ แต่จะใช้คำเหล่านี้ทั้งในการเขียนและการพูด และใช้ด้วยกันกับคำที่แสดงมโนมติ เพื่อสร้างให้เป็นประโยคที่มีความหมาย

3. คำวิสามานยนามไม่ใช่คำที่แสดงมโนมติ แต่เป็นชื่อเฉพาะของคนเหตุการณ์ สถานที่ วัตถุ ครูยกตัวอย่างเพื่อให้ผู้เรียนเห็นความแตกต่างระหว่างคำที่แสดงเหตุการณ์หรือวัตถุ กับคำวิสามานยนามซึ่งเป็นคำเฉพาะ เช่น ชื่อคน ชื่อสถานที่

4. ใช้คำที่แสดงมโนมติจำนวน 2 คำ และคำเชื่อมสร้างประโยคสั้น ๆ 2-3 ประโยค เพื่ออธิบายให้เห็นว่าคำที่แสดงมโนมติรวมกันเข้ากับคำเชื่อมตามที่เราใช้กันอยู่นั้นสามารถสื่อความหมายได้อย่างไร ตัวอย่างเช่น สุนัข กำลังวิ่ง หรือ มีเมฆ และ ท้องฟ้า

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

5. เลือกข้อความจากหนังสือ ประมาณหนึ่งหน้า เลือกตอนที่มีสาระสำคัญชัดเจน ให้ผู้เรียนเลือกคำที่เป็นมโนมติแล้วอภิปรายว่ามีมโนมติใดที่สำคัญที่สุด สังเกตคำเชื่อมและคำแสดง มโนมติบางคำ ซึ่งมีความหมายสำคัญน้อยลดหลั่นลงไปที่เป็นมโนมติ

กิจกรรมการสร้างแผนผังมโนมติ

1. เลือกข้อความจากหนังสือ ประมาณหนึ่งหน้า เลือกตอนที่มีสาระสำคัญชัดเจนให้ผู้เรียนเลือกคำที่เป็นมโนมติแล้วอภิปรายว่า มโนมติใดที่สำคัญที่สุด และครอบคลุมมากที่สุดเขียนไว้เป็นหัวเรื่องของรายการมโนมติ แล้วเรียงลำดับมโนมติจากมโนมติที่กว้างมากไปสู่แคบแต่โดยปกติแล้วผู้เรียนจะมีความเห็นแตกต่างกัน ซึ่งในการจัดลำดับมโนมติมีไม่มากนักอาจจะละเลยได้จากการเห็นไม่ตรงกันทำให้เห็นว่าความหมายจากตำราอาจจะมองได้หลายแบบแตกต่างกัน

2. ให้ผู้เรียนสร้างแผนผังมโนมติ โดยใช้ชุดของคำที่เรียงลำดับไว้ก่อนและเลือกคำเชื่อมที่เหมาะสมที่จะทำให้เกิดความสัมพันธ์ระหว่างมโนมติ

3. ต่อจากนี้พิจารณามโนมติของแต่ละสายเพื่อที่จะพยายามเชื่อมโยงข้ามชุด และให้ผู้เรียนช่วยกันเลือกคำเชื่อมสำหรับใช้เป็นคำเชื่อมข้ามชุด

4. แผนผังมโนมติที่ผู้เรียนสร้างขึ้นในครั้งแรก ๆ อาจจะวางมโนมติไว้ไม่เหมาะสมจึงควรจะสร้างใหม่ เพื่อให้เห็นชัดเจนขึ้น ครูอาจจะอธิบายให้ผู้เรียนทราบว่าอย่างน้อยควรเขียนใหม่สักสองสามครั้ง เพื่อที่แสดงให้เห็นถึงความสมบูรณ์ ของการเขียนและความเข้าใจยิ่งขึ้น

5. ครูและผู้เรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับเกณฑ์ ที่ใช้ในการให้คะแนนแผนผังมโนมติและให้ผู้เรียนให้คะแนนแผนผังมโนมติที่สร้างขึ้น อาจมีการอภิปรายถึงการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของแผนผังมโนมติ เพื่อที่จะช่วยให้แผนผังมีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

6. แผนผังมโนมติที่ผู้เรียนสร้างขึ้นอาจนำเสนอต่อชั้นเรียน และให้ผู้เรียนอ่านแผนผังมโนมติของตนเองให้เพื่อนฟังตามความเข้าใจของตนเองตามที่ตนตีความเข้าใจจากเรื่องราวในหนังสือ

7. ผู้เรียนที่สร้างแผนผังมโนมติแสดงความคิดที่สำคัญ เช่น เรื่องงานอดิเรก กีฬาหรือความสนใจพิเศษที่มีอาจนำมาติดไว้ที่บอร์ด ซึ่งจะทำให้เกิดการอภิปรายกันระหว่างผู้ที่สนใจ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

สรุปได้ว่า การสรางแผนผังมโนมติ จะเริ่มจากการเลือกคำที่เป็นมโนมติ แล้วนำมาจัดลำดับจากมโนมติที่กว้างไปสู่มโนมติที่แคบ โดยให้มโนมติที่กว้างอยู่บนสุด มโนมติที่แคบอยู่ถัดลงมา จนถึงมโนมติที่เฉพาะเจาะจงมากที่สุด รวมทั้งตัวอย่างอยู่ด้านล่างสุด แล้วจึงเชื่อมความสัมพันธ์ระหว่างมโนมติต่าง ๆ เข้าด้วยกันโดยลากเส้นเชื่อมโยงระหว่างมโนมติพร้อมทั้งหาคำเชื่อมที่เหมาะสมใส่กำกับลงในแต่ละด้าน

5. ประโยชน์แผนผังมโนมติ

Novak and Kowin (1984 : 45) กล่าวถึงประโยชน์ของแผนผังมโนมติที่ใช้ในการศึกษาดังนี้

1. แผนผังมโนมติจะช่วยในการเตรียมการสอน ดังนี้

1.1 วิเคราะห์มโนมติที่เกี่ยวข้องในเนื้อหา

1.2 วิเคราะห์มโนมติความรู้พื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับมโนมติที่สอน

1.3 ช่วยเลือกข้อความเชื่อมที่เหมาะสม หรือเปลี่ยนแปลงระดับมโนมติใหม่ตามความเหมาะสม

1.4 แยกข้อแตกต่าง ระหว่างวัตถุ เหตุการณ์เฉพาะ และมโนมติได้ชัดเจน

2. แผนผังมโนมติ สามารถสร้างให้มีเนื้อหาตลอดทั้งภาคเรียนหรือมีเฉพาะเนื้อหาช่วง2-3 สัปดาห์ หรือสร้างแผนผังมโนมติเฉพาะเนื้อหาช่วง 2-3 ชั่วโมง เพื่อให้นักเรียนมองเห็นรายละเอียดได้มากขึ้น การสรางแผนผังมโนมติยังช่วยให้ครู และนักเรียนได้รู้ว่าได้เรียนอะไรไปแล้วเรียนถึงเรื่องไหน กำลังเรียนอะไร โดยครูติดแผนผังมโนมติที่ทำขึ้นไว้ในห้องเรียน

3. ช่วยสรุปประเด็นสำคัญจากตำราเรียน ย่อสรุปเนื้อหาและช่วยให้มองเห็นความสัมพันธ์ของแผนผังมโนมติแบบกว้าง ๆ ก่อนจะอ่านตำรา การอ่านตำราทุกบททุกหน้าทำให้เสียเวลา แต่ถ้าทำแผนผังมโนมติ อาจใช้เวลาประมาณ 10-15 นาทีทำให้ช่วยประหยัดเวลาในการอ่าน และการอ่านจากตำราช่วยให้เข้าใจความหมายได้ดีขึ้น เพราะเห็นความสัมพันธ์ของมโนมติและเข้าใจว่ามโนมติใดที่เป็นมโนมติที่ผิดไปจากความเป็นจริง เพราะการอ่านจากตำราบางครั้ง คำ วลี ทำให้เกิดปัญหาในการอ่านได้ การให้นักเรียนสร้างแผนผังมโนมติหรือรายงานผลจากการอ่านที่กำหนดจะทำให้นักเรียนทำความเข้าใจในเนื้อเรื่องได้ดีด้วย

4. ช่วยสรุปประเด็นสำคัญจากการเรียนภาคปฏิบัติหรือการเรียนภาคสนามในการเรียนภาคปฏิบัติ ภาคสนาม นักเรียนเกิดปัญหาในการเรียนรู้ที่ว่าจะสังเกตอะไร ปฏิบัติอะไร บันทึกผลอย่างไร ได้อะไร จากการปฏิบัติ ทำให้นักเรียนไม่บรรลุวัตถุประสงค์ของการทำกิจกรรมครั้งนั้นการทำแผนภูมิมโนมติจะช่วยให้นักเรียนวิเคราะห์มโนมติที่สำคัญ แปลความหมาย และสรุปจากที่สังเกตได้

5. ช่วยสรุปประเด็นสำคัญจากหนังสือพิมพ์ นิตยสาร และวารสารวิชาการการทำแผนผังมโนมติ จะช่วยบันทึกบทความจากหนังสือพิมพ์ นิตยสาร หรือวารสารทางวิชาการโดยการอ่านบทความอย่างคร่าว ๆ แล้วอ่านทบทวนอีกครั้ง เพื่อวิเคราะห์มโนมติที่สำคัญของเรื่องแล้วสร้างแผนผังมโนมติแสดงความสัมพันธ์เป็นสำคัญก่อนหลัง จะช่วยให้สรุปสิ่งสำคัญในบทความได้อย่างแม่นยำ และสามารถจัดแนวคิดที่ได้จากบทความไว้ในกรอบ และสามารถทบทวนได้การสร้างแผนผังมโนมติจะช่วยให้ผู้ที่เกี่ยวข้องกับสาขาของบทความ ไม่ละเลยมโนมติที่สำคัญของเรื่องเพราะบางครั้งผู้ที่เกี่ยวข้องกับสาขา อ่านบทความจะเข้าใจบทความโดยอัตโนมัติอาจทำให้มองข้ามจุดที่สำคัญได้

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

6. ช่วยในการวางแผนในการเขียนบทความ บทบรรยาย และเขียนตำรา การสร้างแผนผังมโนมติให้สมบูรณ์ก่อนที่จะเริ่มต้นเขียนบทความ ตำราจะเป็นการเตรียมตัวอย่างคร่าว ๆของผู้เรียน ช่วยให้ผู้เรียนสามารถรวบรวมความคิดออกมาเป็นโครงสร้างของการเรียนได้ ช่วยวางกรอบของความคิด เมื่อลงมือเขียนบทความ เขียนตำรา ทำให้มีแนวทางในการเขียนสามารถปรับปรุงเพิ่มเติมแก้ไขในขณะที่เขียนได้

7. การจัดนิทรรศการ การเตรียมโปสเตอร์ ยังสามารถนำวิธีการสร้างแผนผังมโนมติมาใช้ในการจัดการแสดงได้ โดยการติดริบบิ้นเพื่อเชื่อมโยงแผ่นมโนมติเข้าด้วยกัน เพื่อแสดงความสำคัญของการจัดลำดับความหมายความสัมพันธ์

วรรณทิพา รอดแรงค้า (2540 : 3-36) ได้สรุปถึงการนำเอาแผนผังมโนมติไปสู่กิจกรรมการทำงานต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1. ใช้แผนผังมโนมติในการสำรวจความรู้เดิมของนักเรียน โดยใช้สำรวจความรู้ที่มีมาก่อน เพื่อนำไปใช้ในการเตรียมการสอนให้เหมาะสมกับนักเรียน

2. ใช้แผนผังมโนมติแสดงความสัมพันธ์ระหว่างมโนมติต่าง ๆ ที่อยู่ในความคิดของนักเรียนซึ่งทำให้ทราบว่านักเรียนกำลังคิดอะไร และกำลังคิดจะทำอะไรเพื่อให้บรรลุตามเป้าหมายที่วางไว้คล้ายกับการเดินทางโดยใช้แผนที่

3. ใช้แผนผังมโนมติในการสรุปความหมายจากตำราซึ่งจะทำให้ประหยัดเวลาในการอ่านครั้งต่อไปและไม่เกิดความเบื่อหน่ายในการอ่าน

4. ใช้แผนผังมโนมติในการสรุปความหมายจากการปฏิบัติการในห้องปฏิบัติการหรือในห้องปฏิบัติการภาคสนาม แผนผังมโนมติจะเป็นแนวทางให้แก่นักเรียนว่าควรจะทำอะไรบ้างสังเกตสิ่งใดบ้าง เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ที่วางไว้

5. ใช้แผนผังมโนมติในการวางแผนประเมินหลักสูตร

6. ใช้แผนผังมโนมติในการเตรียมการสอน เช่น การจัดพัฒนาหลักสูตรหน่วยการเรียน

7. ใช้แผนผังมโนมติเป็นเครื่องมือในการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

8. แผนผังมโนมติของนักเรียนจะส่งผลให้ทราบถึงข้อมูลย้อนกลับเกี่ยวกับผลการเรียนจากการสอนของครู

9. การเขียนแผนผังมโนมติทำให้นักเรียนได้เชื่อมโยงความคิด และความรู้ที่เรียนในกิจกรรมหนึ่งกับสิ่งที่เขาได้เรียนมาแล้วในกิจกรรมอื่น

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

10. แผนผังมโนมติอาจใช้เป็นเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพสำหรับแสดงให้เห็นถึงการรับรู้มโนมติที่ถูกหรือผิด

สรุปได้ว่า ประโยชน์ของแผนผังมโนมติที่ใช้ในการเรียนการสอนนั้น สามารถนำมาใช้ในกิจกรรมการเรียนการสอน โดยใช้เป็นเครื่องมือเพื่อนำไปวางแผนการจัดกิจกรรมการจัดลำดับเนื้อหาในการสอนของครูและใช้เป็นเครื่องมือวัดความรู้ความเข้าใจของนักเรียน ซึ่งนักเรียนสามารถใช้แผนผังมโนมติในการสรุปบทเรียน โดยการเชื่อมโยงมโนมติต่าง ๆ เข้าด้วยกันทำให้ผู้เรียนจำได้ง่าย

สรุปได้ว่า แผนผังมโนมติ หมายถึง การจัดกระบวนการคิดที่สร้างขึ้นเพื่อแสดงความสัมพันธ์กันอย่างเป็นระบบ โดยสร้างเป็นผังที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างมโนมติตั้งแต่ 2 แนวคิดขึ้นไปสามารถเชื่อมโยงความคิดที่สัมพันธ์กันจากแผนภาพได้เป็นประโยคหรือเป็นข้อความที่มีความหมายโดยการเขียน จะมีมโนมติที่กว้างและครอบคลุมอยู่บนสุดของแผนผังแล้วลดหลั่นความสำคัญของมโนมติที่มีความหมายแคบหรือเฉพาะเจาะจงหรือเป็นตัวอย่างจะอยู่ด้านล่างสุดของแผนผังมโนมติ ซึ่งช่วยให้ผู้เรียนเกิดการรับรู้เป็นกระบวนการเรียนรู้อย่างมีความหมาย

การคิดวิเคราะห์

1. ความหมายของการคิดวิเคราะห์

เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์ (2547 : 24) ได้ให้ความหมายของการคิดวิเคราะห์ว่าหมายถึงการจำแนกแยกแยะองค์ประกอบของสิ่งใดสิ่งหนึ่งออกเป็นส่วน ๆ เพื่อค้นหาว่าทำมาจากอะไรมีองค์ประกอบอะไรประกอบขึ้นมาได้อย่างไร เชื่อมโยงสัมพันธ์กันอย่างไร

สุวิทย์ มูลคำ (2547 : 9) ได้ให้ความหมายของการคิดวิเคราะห์ว่าหมายถึงความสามารถในการจำแนกแยกแยะองค์ประกอบต่าง ๆ ของสิ่งใดสิ่งหนึ่งซึ่งอาจแยกเป็นวัตถุสิ่งของเรื่องราวหรือเหตุการณ์และหาความสัมพันธ์เชิงสาเหตุระหว่างองค์ประกอบเหล่านั้นเพื่อค้นหาสภาพความเป็นจริงหรือสิ่งสำคัญของสิ่งที่กำหนดให้

กระทรวงศึกษาธิการ (2548 : 19) ได้อธิบายความหมายของการคิดวิเคราะห์ คือ วิธีแห่งปัญญา การสร้างให้เกิดจะต้องใช้โยนิโสมนสิการ ซึ่งเป็นการใช้ความคิดอย่างถูกวิธี คิดอย่างมีระเบียบ รู้จักคิดวิเคราะห์ ไม่มองเห็นสิ่งต่าง ๆ อย่างตื้น ๆ ผิวเผินเป็นข้อสำคัญในการสร้างปัญญาที่บริสุทธิ์เป็นอิสระ ทำให้ทุกคนช่วยตนเองได้ และนำไปสู่การคิดวิเคราะห์ หมายถึง

การคิดโดยพิจารณา จำแนก แยกแยะ แจกแจงส่วนประกอบของการจัดหมวดหมู่ อาศัยกันตามเหตุปัจจัยที่เกี่ยวข้องกันตามสภาวะความจริงของสิ่งนั้น ๆ

สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา (2551 : 5) ให้ความหมายของการคิดวิเคราะห์ว่าเป็นการระบุเรื่องหรือปัญหาจำแนกแยกแยะเปรียบเทียบข้อมูลเพื่อจัดกลุ่มอย่างเป็นระบบระบุเหตุผลหรือเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของข้อมูลและตรวจสอบข้อมูลหรือหาข้อมูลเพิ่มเติม เพื่อให้เพียงพอในการตัดสินใจ/แก้ปัญหา/คิดสร้างสรรค์ และสรุปว่าการคิดวิเคราะห์มี 3 แบบ คือ การวิเคราะห์ความสำคัญ วิเคราะห์ความสัมพันธ์และวิเคราะห์หลักการ

ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ (2551 : 53-54) กล่าวว่าการคิดวิเคราะห์ หมายถึง ความสามารถมองเห็นรายละเอียด และจำแนกแยกแยะข้อมูลองค์ประกอบของสิ่งต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นวัตถุ เรื่องราว เหตุการณ์ต่าง ๆ ออกเป็นส่วนย่อย ๆ และจัดเป็นหมวดหมู่ เพื่อค้นหาความจริง ความสำคัญ แก่นแท้ องค์ประกอบ หรือหลักการของเรื่องนั้น ๆ สามารถอธิบายตีความของสิ่งที่เห็น ทั้งที่อาจแฝงซ่อนอยู่ภายในสิ่งต่าง ๆ หรือปรากฏได้อย่างชัดเจน รวมทั้งหาความสัมพันธ์และความเชื่อมโยงของสิ่งต่าง ๆ ว่าเกี่ยวพันกันอย่างไร อะไรเป็นสาเหตุ ส่งผลกระทบต่อกันอย่างไร อาศัยหลักการใด จนได้ความคิดเพื่อนำไปสู่การสรุป การประยุกต์ใช้ทำนาย หรือคาดการณ์สิ่งต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้อง

สรุปได้ว่า การคิดวิเคราะห์ หมายถึง ความสามารถในการพิจารณา จำแนก แยกแยะดูรายละเอียดของสิ่งต่าง ๆ หรือเรื่องราว เหตุการณ์ต่าง ๆ เพื่อค้นหาความจริงหรือความสำคัญของสิ่งนั้น ๆ อาจจะเป็นวัตถุ สิ่งของ เรื่องราวหรือเหตุการณ์และหาความสัมพันธ์เชิงเหตุผลระหว่างองค์ประกอบของเรื่องราวหรือเนื้อหาต่าง ๆ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

2. แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการคิดวิเคราะห์

2.1 ทฤษฎีการคิดวิเคราะห์ของ (Bloom's Taxonomy)

Bloom (1976 : 6-7, 201-207) ได้จำแนกจุดมุ่งหมายทางการศึกษา (Bloom's Taxonomy of Educational Objectives) ออกเป็น 3 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านการรู้คิดหรือพุทธิพิสัย (Cognitive) ซึ่งเน้นการคิด 2) ด้านจิตใจหรือจิตพิสัย (Affective) ซึ่งเน้นความรู้สึกและอารมณ์ และ 3) ด้านทักษะกล้ามเนื้อหรือทักษะพิสัย (Psychomotor) ซึ่งเน้นการแสดงออกทางกาย โดยในการจัดการศึกษานั้น ครูจะเน้นด้านพุทธิพิสัยมากกว่าด้านอื่น ๆ ที่บลูมจำแนกไว้เป็น 6 ระดับ ในแต่ละระดับมีความซับซ้อนแตกต่างกัน ได้แก่

ระดับที่ 1 ระดับความรู้ความจำ แยกเป็นความรู้ในเนื้อหา เช่น ความรู้ในศัพท์ที่ใช้และความรู้ในข้อเท็จจริงเฉพาะ ความรู้ในวิธีดำเนินการเช่น ความรู้เกี่ยวกับระเบียบแบบ

แผน ความรู้เกี่ยวกับแนวโน้มและลำดับขั้นตอน ความรู้เกี่ยวกับการจำแนกประเภท ความรู้เกี่ยวกับเกณฑ์ต่าง ๆ และความรู้เกี่ยวกับวิธีการ ความรู้รวบยอดในเนื้อเรื่อง เช่น ความรู้เกี่ยวกับหลักวิชาและการขยายความ และความรู้เกี่ยวกับทฤษฎีและโครงสร้าง

ระดับที่ 2 ระดับความเข้าใจแยกเป็น การแปลความ การตีความและการขยายความ

ระดับที่ 3 ระดับการนำไปใช้หรือการประยุกต์

ระดับที่ 4 ระดับการวิเคราะห์แยกเป็น การคิดวิเคราะห์ส่วนประกอบ การคิดวิเคราะห์ความสัมพันธ์และการคิดวิเคราะห์หลักการ

ระดับที่ 5 ระดับการสังเคราะห์แยกเป็น การสังเคราะห์ การสื่อความหมาย การสังเคราะห์แผน และการสังเคราะห์ความสัมพันธ์

ระดับที่ 6 ระดับการประเมินค่าแยกเป็น การประเมินค่าโดยอาศัยข้อเท็จจริงภายใน และการประเมินค่าโดยอาศัยข้อเท็จจริงภายนอก

การที่บุคคลจะมีทักษะในการแก้ปัญหาและการตัดสินใจ บุคคลนั้นจะต้องสามารถวิเคราะห์และเข้าใจสถานการณ์ใหม่หรือข้อเท็จจริงใหม่ได้ ดังนั้น การจะให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ในระดับใดหรือหลายระดับนั้นขึ้นอยู่กับเนื้อหาสาระที่เป็นองค์ความรู้ เพื่อให้นักเรียนมีความเข้าใจในเนื้อหาดังกล่าวอาจต้องผสานข้อมูลความรู้ในลักษณะรูปแบบต่าง ๆ เช่น การจัดจำพวก การแปล การตีความ การประยุกต์ การวิเคราะห์ส่วนย่อยและความสัมพันธ์ เพื่อสร้างความรู้ ความเข้าใจ การนำไปใช้สู่การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินผลตามจุดมุ่งหมาย การศึกษาของ บลูม โดยเฉพาะอย่างยิ่งความสามารถในการวิเคราะห์ จะส่งผลให้นักเรียนสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับสถานการณ์ใหม่ในเชิงสร้างสรรค์เพราะเป็นการพัฒนาความสามารถในระดับการมีเหตุผล

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

Bloom : unpaged (1956 ; อ้างถึงใน สมนึก ภัททิยธนี. 2546 : 144-147) ได้สรุปแบ่งองค์ประกอบของการคิดวิเคราะห์ ออกเป็น 3 ส่วน ดังนี้

1. การคิดวิเคราะห์ความสำคัญ ซึ่งประกอบด้วย

1.1 ความสามารถในการจำแนกแยกแยะข้อสรุปพื้นฐานและความสัมพันธ์ของข้อสรุปเหล่านั้น

1.2 ความสามารถในการจำแนกแยกแยะข้อเท็จจริงออกจากข้อมูลอื่น ๆ ทั่วไป

1.3 ความสามารถในการจำแนกแยกแยะข้อสรุปออกจากข้อเท็จจริงที่นำมาสนับสนุน

1.4 ความสามรถในการจำแนกแยกแยะข้อเท็จจริงออกจากข้อสันนิษฐาน

1.5 ทักษะในการแยกแยะแรงจูงใจและการพิจารณาพฤติกรรมของบุคคลและของกลุ่ม

1.6 การจำแนกระหว่างเทคนิคที่ใช้ในการชักจูง การโฆษณาชวนเชื่อ ข่าวลือ กฎเกณฑ์เดิม ๆ การแสดงอารมณ์ที่มีต่อความคิดและพฤติกรรม

2. การคิดวิเคราะห์ความสัมพันธ์ ซึ่งประกอบด้วย

2.1 ความสามารถในการแยกแยะข้อสรุปพื้นฐานและความสัมพันธ์ของข้อสรุปเหล่านั้น

2.2 ความสามารถในการตรวจสอบสมมติฐานที่เป็นใจความสำคัญที่อยู่ในข้อมูลหรือข้อสันนิษฐาน

2.3 ความสามารถในการจำแนกข้อเท็จจริงหรือข้อสันนิษฐานที่เป็นใจความสำคัญหรือข้อโต้แย้งที่สนับสนุนบทความนั้น ๆ

2.4 การค้นหาข้อสันนิษฐานที่มีความสำคัญจำเป็นซึ่งใช้เป็นข้อโต้แย้ง

2.5 ความสามารถในการจำแนกแยกแยะสิ่งที่มีความจำเพาะเจาะจงที่สัมพันธ์เป็นเหตุเป็นผลในการตัดสินใจ

2.6 ความสามารถในการจำแนกแยกแยะความสัมพันธ์เชิงเหตุผล และรายละเอียดที่สำคัญและไม่สำคัญได้

2.7 ลักษณะนิสัยการคิด การคิดอย่างมีวิจารณญาณ

2.8 การพัฒนาการของทักษะในการจำแนกแยกแยะโมเดลที่เป็นข้อสันนิษฐานที่สำคัญ (ทฤษฎีทางเศรษฐศาสตร์)

2.9 ความสามารถในการสร้างความสัมพันธ์เชิงเหตุและผลในปรากฏการณ์ทางเศรษฐศาสตร์

2.10 ความสามารถในการจำแนกความสัมพันธ์เชิงเหตุและผลออกจากความสัมพันธ์อื่น ๆ

3. การคิดวิเคราะห์หลักการ ซึ่งประกอบด้วย

3.1 ความสามารถในการบอกวัตถุประสงค์, มโนทัศน์ หรือลักษณะของการคิดและความรู้สึกที่มีในงาน

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

3.2 ความสามรถในการแยกแยะน้ำเสียง, อารมณ์ และวัตถุประสงค์ของผู้เขียน

3.3 ความสามารถในการสืบค้น วัตถุประสงค์ มโนทัศน์ เจตคติ หรือมโนมติทั่วไปของผู้เขียน

3.4 ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ลักษณะสำคัญของงานศิลปะ ความสัมพันธ์ของเนื้อหาและความหมายของผลงานศิลปกรรมที่เป็นส่วนประกอบและเป็นการรวบรวม

3.5 ความสามารถในการจำแนกแยกแยะรูปแบบในงานเขียนที่หมายถึงการเข้าใจความหมายของผู้เขียน

3.6 ความสามารถในการแยกแยะมโนทัศน์หรือความลำเอียงของผู้เขียนในงานเขียน

3.7 ความสามารถในการแยกแยะวิธีการที่แตกต่างใช้ในการจัดหมวดหมู่, ความสัมพันธ์หรือตรวจสอบ, การตรวจสอบหาสาเหตุ

Watson and Glaser (1964 : 10) ได้กล่าวถึงการคิดวิเคราะห์ว่าประกอบด้วยทัศนคติ ความรู้ และทักษะในเรื่องต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1. ทัศนคติในการสืบเสาะ ซึ่งประกอบด้วยความสามารถในการเห็นปัญหาและความต้องการที่จะสืบเสาะ ค้นหาข้อมูล หลักฐานมาพิสูจน์เพื่อหาข้อเท็จจริง

2. ความรู้ในการหาแหล่งข้อมูลอ้างอิงและการใช้ข้อมูลอ้างอิงอย่างมีเหตุผล

3. ทักษะในการใช้ความรู้และทัศนคติดังกล่าวมาข้างต้น

2.2 ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาด้านการคิดของ เพียเจต์ (Piaget's Theory Intellectual Development)

ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาด้านการคิดของ เพียเจต์ อธิบายว่า พัฒนาทางสติปัญญาของคนมีลักษณะเดียวกันในช่วงอายุเท่ากันและแตกต่างกันในช่วงอายุแตกต่างกัน พัฒนาการทางสติปัญญาเป็นผลมาจากการปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคลกับสิ่งแวดล้อมโดยบุคคลพยายามปรับตัวให้อยู่ในสภาวะสมดุลโดยการใช้กระบวนการดูดซึมและกระบวนการปรับเหมาะจนทำให้เกิดการเรียนรู้เริ่มจากขั้นประสาทรับรู้และการเคลื่อนไหว ไปสู่ขั้นก่อนปฏิบัติการคิด ขั้นปฏิบัติการคิดด้วยรูปธรรมและขั้นปฏิบัติการคิดด้วยนามธรรม เพียเจต์ แบ่งพัฒนาการทางสติปัญญาด้านการคิดของมนุษย์ออกเป็น 4 ขั้นใหญ่ ๆ คือ (ศิริกาญจน์ โกสุมภ์ และดารณี คำวัจนัง. 2545 : 51)

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

1. ขั้นรับรู้ด้วยประสาทสัมผัสและการเคลื่อนไหว (Sensory Motor Stage) (ช่วงแรกเกิด-2 ขวบ) ช่วงนี้เด็กจะมีพัฒนาการเป็น 6 ขั้น

1.1 อายุแรกเกิด-1 เดือน ขั้นปฏิกิริยาสะท้อน พฤติกรรมที่เห็นในช่วงนี้ ได้แก่ การมอง การกำมือ การเตะเท้าหรือการใช้มือไขว่คว้า ที่เห็นเด่นชัดที่สุด คือ การดูด โดยเด็กจะดูดสิ่ง ๆ ที่มาสัมผัสริมฝีปากทันที ซึ่งเพียเจต์ ถือว่า เป็นกิจกรรมหนึ่งที่เด็กเริ่มทำด้วยตนเอง

1.2 อายุ 1-4 เดือน ขั้นปฏิกิริยาเวียนซ้ำขั้นปฐม มีพฤติกรรมที่เห็นได้ คือ เด็กจะทำกิจกรรมใหม่ ๆ บางอย่างโดยบังเอิญ แล้วพยายามทำซ้ำ เช่น เมื่อเด็กเอามือแตะที่ปาก เด็กจะดูดนิ้วของเขา ซึ่งเป็นพฤติกรรมที่เกิดขึ้นโดยไม่ตั้งใจ แต่ต่อมาเขาก็มีพฤติกรรมนี้ซ้ำอีก แม้ไม่อาจบังคับมือให้เข้าปากได้ ก็จะแกว่งแขนไปมาหรือเอามือตีเข้าที่หน้าใกล้กับปากของเขา ซึ่งเพียเจต์ อธิบายว่า เด็กเริ่มมีการผสมผสานการกระทำ 2 อย่างนี้เข้าด้วยกัน คือ ประสานพฤติกรรมการมองกับการเลื่อนไหวของมือเข้าด้วยกัน

1.3 อายุ 4-10 เดือน ขั้นปฏิกิริยาเวียนซ้ำ 2 เป็นพฤติกรรมที่เด็กกระทำซ้ำ ๆ ต่อสิ่งภายนอกตัวเขาอย่างจงใจหรือมีจุดมุ่งหมาย เช่น ที่เพียเจต์สังเกตเห็นบุตรของเขาซึ่งกำลังนอนอยู่ในเปล ยกเท้าขึ้นถีบตุ๊กตาที่แขวนอยู่ให้แกว่งไปมา เมื่อตุ๊กตาแกว่ง เด็กก็จะหยุดจ้องมองด้วยความสนใจ สักครู่ก็ทำเช่นเดิมอีก เป็นต้น พฤติกรรมขั้นนี้ต่างจากขั้นปฏิกิริยาเวียนซ้ำขั้นปฐม เพราะขั้นนี้เด็กจะสนใจที่จะกระทำต่อสิ่งรอบตัว มากกว่าสนใจอวัยวะของตนเอง และพฤติกรรมที่เกิดขึ้นซ้ำอย่างจงใจ และมีจุดมุ่งหมายมากกว่าการเกิดขึ้นโดยบังเอิญ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

1.4 อายุ 10-12 เดือน ขั้นนี้เด็กจะสามารถแยกแยะรายละเอียดของกิจกรรมที่เขาแสดงออกได้มากขึ้น เพราะสามารถเรียนรู้ที่จะประสานการกระทำ 2 อย่างที่แตกต่างกันเข้าด้วยกัน เพื่อให้ได้ผลลัพธ์บางอย่าง เช่น ที่เพียเจต์อธิบายไว้ คือ วันหนึ่งลูกของเขาต้องการหยิบกล่องไม้ขีดที่วางอยู่ แต่เอามือขวางไว้ระยะแรกเด็กไม่สนใจมือที่ขวางไว้พยายามยื่นมืออ้อมไปหยิบด้วยความสนุก หลายวันต่อมาเด็กก็พบวิธีแก้ปัญหา คือ ก่อนที่เขาจะหยิบกล่องไม้ขีดเขาจะจับมือที่ขวางไว้นั้นออกเสียก่อน ซึ่งเพียเจต์อธิบายว่า เด็กได้ประสานเอาพฤติกรรม 2 อย่าง คือ การปัดสิ่งกีดขวางกับการหยิบฉวยเข้าด้วยกัน เพื่อให้การหยิบกล่องไม้ขีดบรรลุเป้าหมาย ซึ่งเพียเจต์เห็นว่า พฤติกรรมนี้มีความสำคัญเพราะการที่เด็กจะหยิบสิ่งที่กีดขวางอยู่ได้เขาจะต้องเรียนรู้ว่า มีวัตถุหนึ่งอยู่ข้างหน้า อีกสิ่งหนึ่ง ซึ่งเขาต้องมีการจัดระเบียบของการกระทำว่าจะต้องทำสิ่งใดก่อนที่จะทำอีกสิ่งหนึ่ง

1.5 อายุ 12-18 เดือน ขั้นปฏิกิริยาเวียนซ้ำขั้นที่ 3 เป็นขั้นที่เด็กสามารถประสานกิจกรรมทางกล้ามเนื้อหลาย ๆ ส่วน และทำซ้ำเพื่อให้เกิดผลลัพธ์ที่แตกต่างกันออกไปบางครั้งบ่อย เพื่อฟังเสียงที่เกิดขึ้น ว่าแตกต่างกันอย่างไร การกระทำซ้ำในวันที่ไม่เพียงแต่กระทำอย่างมีจุดมุ่งหมาย แต่ทำโดยต้องการรู้ว่าผลที่เกิดขึ้นจากการกระทำซ้ำที่แตกต่างกันนั้นจะก่อให้เกิดผลลัพธ์ที่แตกต่างกันอย่างไรด้วย

1.6 อายุ 18-24 เดือน ขั้นที่เด็กเริ่มคิดในใจ ก่อนที่จะทำอะไรบางอย่าง เช่น ตัวอย่างบุตรของเพียเจต์ที่พยายามนำสายโซ่ออกจากกล่องไม้ขีด เพื่อให้สายโซ่เล็ก ๆ นั้นลอดออกมา และการยัดนิ้วมือเข้าไปในช่องโหว่ของกล่องที่เปิดแย้มนิด ๆ ซึ่งเพียเจต์สังเกตว่าก่อนที่เด็กจะแก้ปัญหาได้ดูเหมือนจะหยุดมีทีท่าครุ่นคิดและจ้องมองที่ช่องโหว่ของกล่องไม้ขีดด้วยความสนใจ และก่อนที่จะเปิดกล่องไม้ขีดแล้วเอาโซ่ออกมานั้น เพียเจต์บันทึกไว้ว่า ขั้นนี้เด็กเริ่มคิดแล้วจึงทำ โดยไม่ได้ใช้วิธีการลองผิดลองถูกเหมือนขั้นตอนที่ 1.5 นอกจากนี้ เด็กยังสามารถเลียนแบบโดยไม่จำเป็นต้องมีตัวแบบซึ่งแสดงให้เห็นว่า เด็กมีพัฒนาการด้านความจำเพิ่มขึ้น

2. ขั้นปฏิบัติการคิด (Preoperational Stage) ขั้นนี้จะแบ่งเป็นขั้นตอนย่อยได้ 2 ขั้น คือ

2.1 อายุ 2-4 ปี เป็นขั้นที่เด็กมีพัฒนาการทางภาษามากขึ้น แต่การแสดงออกทางภาษายังยึดตนเองเป็นศูนย์กลาง เช่น พูดโดยไม่ฟังเพื่อน ทั้งยังมีขีดจำกัดในการรับรู้ คือ จะพิจารณาสิ่งใดสิ่งหนึ่งได้ครั้งละ 1 มิติ เช่น เมื่อให้เด็กดูแก้วน้ำที่มีขนาดแคบและขนาดกว้างใส่น้ำไว้เท่ากัน เด็กจะพิจารณาจากมิติความสูงของแก้วน้ำ แล้วบอกว่าน้ำในแก้วน้ำขนาดแคบมีน้ำมากกว่าแก้วน้ำขนาดกว้าง เพราะเด็กยังไม่สามารถเปรียบเทียบปริมาณของน้ำ 2 มิติ คือ ความสูงของระดับน้ำกับความกว้างของพื้นแก้วน้ำได้ในเวลาเดียวกัน

2.2 อายุ 5-7 ปี ขั้นนี้เรียกว่า Intuitive Thought เป็นช่วงของการคิดที่เกิดขึ้นจากการรับรู้ กับการคิดอย่างมีเหตุผลตามความจริง เช่น เพียเจต์ เอาลูกประคำสีแดง 6 ลูก วางเรียงกันเป็นแถวตรงบนโต๊ะ แล้วสั่งให้เด็กหยิบลูกประคำสีน้ำเงินจัดวางเรียงข้างล่างของลูกประคำสีแดงให้มีจำนวนเท่ากัน เขาสังเกตว่าถ้าให้เด็ก 4-5 ขวบจัด เด็กจะจัดลูกประคำแถวล่างให้มีจุดปลายเท่าแถวบน แต่ถ้าเด็กโตขึ้นอีก 1-2 ปี เด็กจะจัดเรียงลูกประคำแบบจับคู่กับลูกประคำแถวแรก แต่ถ้าขยายลูกประคำแถวใดแถวหนึ่งออกไป เด็กจะคิดว่าปริมาณของลูกประคำที่ขยายแถวกว้างขึ้น มีจำนวนมากกว่าลูกประคำที่ไม่ขยายแถว เพราะเด็กยังไม่เข้าใจว่า แม้จะขยายลูกประคำแต่ละลูกให้ห่างกันออกไปแต่ปริมาณของลูกประคำยังเท่าเดิม แต่

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ในช่วงหลังของขั้นตอนนี้ เด็กจะเริ่มเพิ่มความสนใจในสิ่งต่าง ๆ ที่มีหลายมิติมากขึ้น คือก้าวไปสู่การคิดอย่างมีเหตุผลเพิ่มขึ้น

3. ขั้นปฏิกิริยาการคิดเชิงรูปธรรม (Concrete Operation Stage) ขั้นตอนนี้เริ่มจากอายุ 7 ขวบ ถึง 11 หรือ 12 ขวบ เด็กมีความสามารถคิดเหตุผลและผลที่เกี่ยวข้องกับปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นโดยไม่ยึดเฉพาะการรับรู้เท่านั้น เด็กสามารถคิดย้อนกลับ สามารถเข้าใจเรื่องการอนุรักษ์ สามารถจัดกลุ่มประเภทของสิ่งของและสามารถจัดเรียงลำดับของสิ่งของได้ สามารถพิจารณาสิ่งต่าง ๆ ได้ ครั้งละหลายมิติ เช่น อาจพิจารณาน้ำในแก้ว 2 ใบว่า แก้วใดมีน้ำมากกว่า โดยพิจารณาทั้งความสูงและความกว้างของระดับน้ำ นอกจากนั้นในขั้นตอนนี้เด็กจะพัฒนาการคิดด้วยรูปธรรมจากการยึดตนเองเป็นศูนย์กลาง ไปสู่ความสามรถที่จะเข้าใจแนวคิดทางสังคมรอบตัวและรู้ว่าผู้อื่นคิดอย่างไรมากขึ้น แต่อย่างไรก็ตามเด็กยังต้องคิดโดยอาศัยพื้นฐานของการสัมผัสหรือสิ่งที่เป็นรูปธรรมและยังไม่สามารถคิดในสิ่งที่เป็นนามธรรมที่ซับซ้อนได้เหมือนผู้ใหญ่แต่จะเริ่มแก้ปัญหาโดยอาศัยการตั้งสมมติฐาน และอาศัยหลักของความสัมพันธ์ของปัญหาต่าง ๆ บ้างแล้ว

4. ขั้นปฏิบัติการคิดเชิงนามธรรม (Formal operation stage) ขั้นนี้เริ่มตั้งแต่อายุ 11 ปี จนถึงวัยผู้ใหญ่ เป็นช่วงที่เด็กมีความสามรถในการคิดเพิ่มขึ้นเขาสามารถจะจินตนาการเงื่อนไขของปัญหาในอดีต ปัจจุบัน และอนาคต โดยพัฒนาสมมติฐานอย่างสมเหตุสมผลเกี่ยวกับเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นได้กรอบความคิดของเด็กได้เจริญอย่างมีโครงสร้างสมบูรณ์ แต่รายละเอียดภายในกรอบยังไม่เจริญเต็มที่ เด็กยังต้องแสวงหาประสบการณ์ต่าง ๆ เพิ่มเติมอีกมาก และจะพัฒนาความคิดในลักษณะของผู้ใหญ่เต็มตัวเมื่อมีอายุได้ 20 ปีขึ้นไป

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

โดยทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาด้านการคิดของ เพียเจต์ที่กล่าวมาข้างต้นนั้นมีลักษณะคล้ายคลึงกับทฤษฎีการเรียนรู้ โดยการค้นพบของ บรุนเนอร์ (ณัฐชยา สีดาโครต. 2552 : 15) ที่กล่าวไว้ว่า การเรียนรู้จะเกิดขึ้นเมื่อผู้เรียนได้ประมวล ความรู้ ข้อมูลข่าวสาร จากการปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม โดยที่บุคคลจะต้องมีการสำรวจทำความรู้จัก เข้าใจสิ่งแวดล้อมก่อน โดยธรรมชาติของมนุษย์ไม่สามารถรับรู้สิ่งแวดล้อมทั้งหมดในชีวิตแต่เป็นการเลือกรับรู้ (Selective Perception) การเลือกสิ่งใดขึ้นอยู่กับการใส่ใจของบุคคลที่มีต่อสิ่งนั้น การเรียนรู้เรื่องต่าง ๆ จะเกิดขึ้นจากการค้นพบโดยที่ผู้เรียนต้องเกิดความอยากรู้อยากเห็นซึ่งได้รับการผลักดันมาจากแรงจูงในภายใน (Inner Motivation) ซึ่งเป็นแรงผลักดันให้เกิดพฤติกรรมสำรวจสภาพแวดล้อม และเป็นสิ่งสำคัญที่ส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ด้วยการค้นพบ กระบวนการการ

ปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมซึ่งเริ่มจากการสัมผัสสิ่งแวดล้อม การเลือกรับรู้ การใส่ใจ ตลอดถึงการค้นพบล้วนแล้วแต่เกี่ยวข้องกับกระบวนการคิดทั้งหมด

1. ทฤษฎีการเรียนรู้โดยการค้นพบของ บรุนเนอร์

กระบวนการคิดที่ใช้เป็นหลักในการเรียนรู้ของมนุษย์ตามความคิดของ บรุนเนอร์ มีอยู่ 3 ขั้นตอนดังนี้

1. ขั้นการคิดจากการกระทำ (Enactive Representation) การเรียนรู้ในขั้นนี้เกิดขึ้นจากการที่เด็กมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม โดยการสัมผัสจับต้องด้วยการใช้มือ ใช้ปากกับวัตถุสิ่งของต่าง ๆ ที่อยู่รอบตัว

การเรียนรู้จากการกระทำ เป็นขั้นการเรียนรู้จากประสาทสัมผัส ดูตัวอย่างและทำตามซึ่งจะเกิดขึ้นในช่วงตั้งแต่เกิดจนถึง 2 ขวบ เช่น ในกรณีที่เด็กเล็ก ๆ นอนอยู่ในเปลและเขย่ากระดิ่งเล่นขณะที่เขย่าบังเอิญกระดิ่งตกข้างเปลเด็กจะหยุดนิดหนึ่ง ยกมือขึ้นดูทำท่าประหลาดใจและเขย่ามือเล่นต่อไปโดยที่ไม่มีกระดิ่ง เนื่องจากเด็กคิดว่า การสั่นมือกับกระดิ่งเป็นสิ่งเดียวกัน ขั้นนี้ตรงกับขั้น “Sensory motor” ของ เพียเจต์

2. ขั้นการคิดจากจินตนาการ (Iconic Representation) เป็นขั้นการคิดที่เกิดขึ้นโดยการสร้างจินตนาการหรือมโนภาพ (Imagery) ขึ้นในใจ เป็นการคิดที่เกิดขึ้นจากการได้ผ่านการใช้ประสาทสัมผัสมาจนสามารถรู้จักและจดจำสิ่งต่าง ๆ ได้ เด็กที่มีอายุ 5-8 ปี สามารถสร้างมโนภาพของวัตถุ บุคคล สิ่งของขึ้นมาได้แล้ว ทั้ง ๆ ที่สิ่งต่าง ๆ เหล่านี้มิได้ปรากฏอยู่ตรงหน้า ขั้นนี้ตรงกับขั้นการคิดอย่างเป็นรูปธรรมของ เพียเจต์

3. ขั้นการคิดด้วยการใช้สัญลักษณ์ (Symbolic Representation) เป็นขั้นของการคิดที่เด็กสามารถจะเข้าใจการเรียนรู้สิ่งที่เป็นนามธรรมต่าง ๆ เป็นขั้นสูงสุดของการพัฒนาด้านความรู้ความเข้าใจเด็กสามารถคิดหาเหตุผลในที่สุดก็จะเข้าใจสิ่งที่เป็นนามธรรมได้ ขั้นนี้ตรงกับขั้นการคิดที่เป็นนามธรรมของ เพียเจต์

สรุปได้ว่า แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการคิดวิเคราะห์ จะเห็นว่าพัฒนาการด้านการคิดตามทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาด้านการคิดของ เพียเจต์ และทฤษฎีการเรียนรู้โดยการค้นพบของ บรุนเนอร์มีลักษณะคล้ายคลึงกัน โดยทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาด้านการคิดของ เพียเจต์นั้น แบ่งออกเป็น 4 ขั้น เริ่มจากขั้นรับรู้ด้วยประสาทสัมผัสและการเคลื่อนไหวไปสู่ขั้นก่อนปฏิบัติการคิด ขั้นปฏิบัติการคิดเชิงรูปธรรมและขั้นปฏิบัติการเชิงนามธรรม แต่ช่วงอายุที่ย่างเข้าในแต่ละขั้นอาจแตกต่างกัน (ศิริกาญจน์ โกสุมภ์ และดารณี คำวัจนัง. 2545 : 54) ทฤษฎีการเรียนรู้โดยการค้นพบของ บรุนเนอร์ แบ่งออกเป็น 3 ขั้น เริ่มจากขั้นการคิดจาก

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

การกระทำ (Enactive Representation) ซึ่งตรงกับขั้นรับรู้ด้วยประสาทสัมผัสและการเคลื่อนไหวของ เพียเจต์ ไปสู่ขั้นการคิดจากจินตนาการ (Iconic Representation) ซึ่งตรงกับขั้นปฏิบัติการคิดเชิงรูปธรรมของ เพียเจต์ และขั้นการคิดด้วยการใช้สัญลักษณ์ (Symbolic Representation) ซึ่งขั้นนี้ตรงกับขั้นปฏิบัติการคิดเชิงนามธรรมของ เพียเจต์

3. ลักษณะของการคิดวิเคราะห์

บลูม และคณะ (Bloom. 1956 : unpaged ; อ้างถึงใน สมนึก ภัททิยธนี. 2546 : 144-147) ได้จำแนกการคิดวิเคราะห์ออกเป็น 3 ลักษณะ ดังนี้

1. การวิเคราะห์ความสำคัญ หมายถึง การพิจารณาหรือจำแนกว่าชิ้นใดส่วนใดเรื่องใดเหตุการณ์ใดตอนใดสำคัญที่สุดหรือหาจุดเด่นจุดประสงค์สำคัญสิ่งที่ซ่อนเร้นอยู่

2. การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ หมายถึง การค้นหาความเกี่ยวข้องระหว่างคุณลักษณะสำคัญของเรื่องราวหรือสิ่งต่าง ๆ ว่าสองชิ้นส่วนใดสัมพันธ์กัน

3. การวิเคราะห์หลักการ หมายถึง การให้พิจารณาชิ้นส่วนหรือปลีกย่อยต่าง ๆ ว่าทำงานหรือเกาะยึดกันได้หรือคงสภาพเช่นนั้นได้ เพราะใช้หลักการใดเป็นแกนกลางจึงถามโครงสร้างหรือหลักหรือวิธีการที่ยึด

สุวิทย์ มูลคำ (2547 : 23-24) กล่าวว่า การคิดวิเคราะห์ อาจจำแนกออกเป็น 3 ลักษณะ ดังนี้

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

1. การวิเคราะห์ส่วนประกอบ เป็นความสามารถในการหาส่วนประกอบที่สำคัญของสิ่งของหรือเรื่องราวต่าง ๆ เช่น การวิเคราะห์ส่วนประกอบของพืช สัตว์ ข่าว ข้อความหรือเหตุการณ์ เป็นต้น

2. การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ เป็นความสามารถในการหาความสัมพันธ์ของส่วนสำคัญต่าง ๆ โดยการระบุความสัมพันธ์ระหว่างความคิด ความสัมพันธ์ในเชิงเหตุผล หรือความแตกต่างระหว่างข้อโต้แย้งที่เกี่ยวข้องและไม่เกี่ยวข้อง

3. การวิเคราะห์หลักการ เป็นความสามารถในการหาหลักความสัมพันธ์ส่วนสำคัญในเรื่องนั้น ๆ ว่าสัมพันธ์กันอยู่โดยอาศัยหลักการใด เช่น การให้ผู้เรียนค้นหาหลักการของเรื่องการระบุจุดประสงค์ของผู้เรียน ประเด็นสำคัญของเรื่อง เทคนิคที่ใช้ในการจูงใจผู้อ่านและรูปแบบภาษาที่ใช้เป็นต้น

สรุปได้ว่า ลักษณะของการคิดวิเคราะห์ได้ ดังนี้ คือ การวิเคราะห์ความสำคัญ หมายถึง การจำแนกแยกแยะหาความสำคัญว่าสิ่งของเรื่องราวใด เหตุการณ์ใดหรือสาระเนื้อหาใดที่สำคัญที่สุด การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ หมายถึง การค้นหาความเกี่ยวข้องระหว่าง

คุณลักษณะสำคัญของเรื่องราวหรือสิ่งต่าง ๆ ว่าสองชิ้นส่วนใดสัมพันธ์กัน การวิเคราะห์หลักการ หมายถึง การพิจารณาในส่วนปลีกย่อยต่าง ๆ ว่ามีลักษณะการทำงานโดยอาศัยหลักการใดเป็นสำคัญ

4. คุณสมบัติของคนที่เอื้อต่อการวิเคราะห์

สุวิทย์ มูลคำ (2547 : 14) กล่าวว่า คุณสมบัติของคนที่เอื้อต่อการวิเคราะห์ มีดังนี้

1. ความรู้ความเข้าใจในเรื่องที่จะวิเคราะห์

การคิดวิเคราะห์ที่ดี ผู้คิดจะต้องมีความรู้ความเข้าใจพื้นฐานในเรื่องนั้น เพราะจะช่วยกำหนดขอบเขตการวิเคราะห์ จำแนกแจกแจง องค์ประกอบ จัดหมวดหมู่ ลำดับความสำคัญหรือหาสาเหตุของเรื่องราวเหตุการณ์ ได้อย่างชัดเจน

2. ช่างสังเกต ช่างสงสัย ช่างไต่ถาม

ช่างสังเกต สามารถเห็นหรือค้นหาความผิดปกติของสิ่งของหรือเหตุการณ์ที่ดูอย่างผิวเผินแล้วเหมือนไม่มีอะไรเกิดขึ้นช่างสงสัย เมื่อเห็นความผิดปกติแล้วไม่ละเลย หยุดคิดพิจารณาช่างไต่ถาม ชอบตั้งคำถามในสิ่งที่เกิดขึ้นอยู่เสมอเพื่อนำไปสู่การขบคิดค้นหาความจริงในเรื่องนั้น

3. ความสามารถในการตีความ

การตีความเกิดจากการรับข้อมูลเข้ามาทางประสาทสัมผัส สมองจะทำการตีความข้อมูลโดยวิเคราะห์เทียบเคียงกับความทรงจำหรือความรู้เดิมที่เกี่ยวกับเรื่องนั้น เกณฑ์ที่ใช้เป็นมาตรฐานในการตัดสินใจจะแตกต่างกันไปตามความรู้ ประสบการณ์ และค่านิยมของแต่ละบุคคล

4. ความสามารถในการหาความสัมพันธ์เชิงเหตุผล

การคิดวิเคราะห์จะเกิดขึ้นเมื่อพบสิ่งที่มีความคลุมเครือ เกิดข้อสงสัย ตามมาด้วยคำถาม ต้องค้นหาคำตอบหรือความน่าจะเป็นว่ามีความเป็นมาอย่างไร เหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น จะส่งผลกระทบอย่างไร ซึ่งสมองจะพยายามคิดเพื่อหาข้อสรุป ความรู้ ความเข้าใจอย่างสมเหตุสมผล

สรุปได้ว่า ความสามารถในการคิดวิเคราะห์เป็นความสามารถในการจำแนกแยกแยะองค์ประกอบต่าง ๆ ของข้อความที่เป็นปัญหาหรือสถานการณ์ที่กำหนดให้ของบุคคล ซึ่งข้อคำถามการวิเคราะห์ จะแบ่งเป็นด้านความสำคัญ ความสัมพันธ์ และหลักการ ซึ่งการวิเคราะห์แต่ละด้านจะมีรายละเอียดต่างกัน

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

5. องค์ประกอบของการคิดวิเคราะห์

สุวิทย์ มูลคำ (2547 : 17) ได้กล่าวถึง การคิดวิเคราะห์ มีองค์ประกอบสำคัญ 3 ประการ ดังนี้

1. สิ่งที่กำหนดให้ เป็นสิ่งสำเร็จรูปที่กำหนดให้คิดวิเคราะห์ เช่น วัตถุ สิ่งของ เรื่องราว เหตุการณ์หรือปรากฏการณ์ต่าง ๆ เป็นต้น

2. หลักการหรือกฎเกณฑ์ เป็นข้อกำหนดสำหรับใช้แยกส่วนประกอบของสิ่งที่กำหนดให้ เช่นเกณฑ์ในการจำแนกสิ่งที่มีความเหมือนหรือความแตกต่างกัน หลักเกณฑ์ในการหาลักษณะความสัมพันธ์เชิงเหตุผล อาจจะเป็นลักษณะความสัมพันธ์ที่มีความสัมพันธ์คล้ายคลึงกันหรือขัดแย้งกัน เป็นต้น

3. การค้นหาความจริงหรือความสำคัญ เป็นการพิจารณาส่วนประกอบของสิ่งที่กำหนดให้ตามหลักการหรือกฎเกณฑ์ แล้วทำการรวบรวมประเด็นที่สำคัญเพื่อหาข้อสรุป

สรุปได้ว่า องค์ประกอบของการคิดวิเคราะห์ มีองค์ประกอบที่สำคัญ 3 ประการ คือ สิ่งที่กำหนดให้ หลักการหรือกฎเกณฑ์ และการค้นหาความจริงหรือความสำคัญ

6. การวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์

Bloom (1956 ; อ้างถึงใน ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2539 : 149-154) กล่าวไว้ว่า เป็นการวัดความสามารถในการแยกแยะส่วนย่อย ๆ ของเหตุการณ์ เรื่องราว หรือเนื้อหาต่าง ๆ ว่าประกอบด้วยอะไร มีจุดมุ่งหมายหรือประสงค์สิ่งใด นอกจากนั้นยังมีส่วนย่อย ๆ ที่สำคัญนั้นแต่ละเหตุการณ์เกี่ยวพันกันอย่างไรบ้าง และเกี่ยวพันโดยอาศัยหลักการใด จะเห็นว่าสมรรถภาพด้านวิเคราะห์จะเต็มไปด้วย การหาเหตุและผลที่เกี่ยวข้องกันเสมอการคิดวิเคราะห์จึงต้องอาศัยพฤติกรรมด้านความจำ ความเข้าใจ และด้านการนำไปใช้มาประกอบพิจารณาการวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์แบ่งแยกย่อยออกเป็น 3 ประเภท คือ

1. การวิเคราะห์ความสำคัญ เป็นการวิเคราะห์ว่า สิ่งที่มีอยู่นั้นอะไรสำคัญ หรือจำเป็นหรือมีบทบาทที่สุด ตัวไหนเป็นเหตุ ตัวไหนเป็นผล เหตุผลใดถูกต้องและเหมาะสมที่สุด ตัวอย่างคำถาม เช่น ศีลห้าข้อใดสำคัญที่สุด

2. วิเคราะห์ความสัมพันธ์ เป็นการหาความสัมพันธ์ หรือความเกี่ยวข้องส่วนย่อยในปรากฏการณ์หรือเนื้อหานั้น เพื่อนำมาอุปไมย หรือค้นหาว่าแต่ละเหตุการณ์นั้นมีความสำคัญมีอะไรที่ไปเกี่ยวพันกัน ตัวอย่างคำถาม เช่น เหตุใดแสงจึงเร็วกว่าเสียง

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

3. วิเคราะห์หลักการ เป็นการหาความสัมพันธ์ที่จะจับเค้าเงื่อนของเรื่องราวนั้น ว่ายึดหลักการใด มีเทคนิค หรือยึดปรัชญาใด อาศัยหลักการใดเป็นสื่อสารสัมพันธ์ เพื่อให้เกิดความเข้าใจ ตัวอย่างคำถาม เช่น รถยนต์วิ่งได้โดยอาศัยหลักการใด

สมนึก ภัททิยธนี (2546 : 144-147) สรุปว่า การวัดการคิดวิเคราะห์เป็นการใช้วิจารณญาณเพื่อไตร่ตรอง การแยกแยะพิจารณาดูรายละเอียดของสิ่งต่าง ๆ หรือเรื่องต่าง ๆ ว่ามีชิ้นส่วนใดสำคัญที่สุด ของชิ้นส่วนใดสัมพันธ์กันมากที่สุด และชิ้นส่วนเหล่านั้นอยู่รวมกันได้หรือทำงานได้เพราะอาศัยหลักการใด ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 ด้าน คือ

1. การวิเคราะห์ความสำคัญ หมายถึง การพิจารณาหรือจำแนกว่า ชิ้นใด ส่วนใด เรื่องใด เหตุการณ์ใด ตอนใดสำคัญที่สุด หรือหาจุดเด่น จุดประสงค์สำคัญ สิ่งที่ซ่อนเร้น

2. การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ หมายถึง การหาความเกี่ยวข้องระหว่างคุณลักษณะสำคัญของเรื่องราวหรือสิ่งต่าง ๆ ว่าสองชิ้นส่วนใดสัมพันธ์กัน รวมถึงข้อสอบอุปมาอุปไมย

3. การวิเคราะห์หลักการ หมายถึง การให้พิจารณาดูชิ้นส่วน หรือส่วนปลีกย่อยต่าง ๆ ว่าทำงานหรือเกาะยึดกันได้หรือคงสภาพเช่นนั้นได้เพราะใช้หลักการใดเป็นแกนกลางจึงถามโครงสร้างหรือหลักการ หรือวิธีการที่ยึดถือ

สรุปได้ว่า การวัดความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์เป็นการวัดความสามารถในการแยกแยะของสิ่งต่าง ๆ โดยอาศัยการวิเคราะห์ความสำคัญ วิเคราะห์ความสัมพันธ์ และวิเคราะห์หลักการ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

7. ประโยชน์ของการคิดวิเคราะห์

วนิช สุธารัตน์ (2547 : 135) ได้สรุปประโยชน์ของการคิดวิเคราะห์ไว้ ดังนี้

1. สามารถปฏิบัติงานอย่างมีหลักการและเหตุผลและได้งานที่มีประสิทธิภาพ

2. สามารถประเมินงานโดยใช้กฎเกณฑ์อย่างสมเหตุสมผล

3. สามารถประเมินตนเองอย่างมีเหตุผลและมีความสามารถในการตัดสินใจได้อย่างดี

4. ช่วยสามารถแก้ปัญหาอย่างมีเหตุผล

5. ช่วยให้สามารถกำหนดเป้าหมาย รวบรวมข้อมูลที่ชัดเจน ค้นหาความรู้ทฤษฎีหลักการ ตั้งข้อสันนิษฐาน ตีความหมายตลอดจนการหาข้อสรุปได้ดี

6. ช่วยให้ผู้คิดมีความสามารถในการใช้ภาษาได้อย่างถูกต้อง จนถึงขั้นมีความสามารถเป็นนายของภาษาได้

7. ช่วยให้คิดได้อย่างชัดเจน คิดได้อย่างถูกต้อง คิดอย่างกว้าง คิดอย่างลึกและคิดอย่างสมเหตุสมผล

8. ช่วยให้เกิดปัญญา มีความรับผิดชอบ มีระเบียบวินัย มีความเมตตาและมีบุคลิกภาพในทางสร้างประโยชน์ต่อสังคม

9. ช่วยให้พัฒนาความสามารถในการเรียนรู้ตลอดชีวิตอย่างต่อเนื่อง ในสถานการณ์ที่โลกมีการเปลี่ยนแปลงสู่ยุคสารสนเทศและเทคโนโลยี

สรุปได้ว่า การคิดวิเคราะห์มีประโยชน์ต่อบุคคลอย่างหาค่ามิได้ ตั้งแต่ช่วยให้บุคคลมีหลักการมีเหตุผล ทำงานทุกอย่างด้วยการมีเป้าหมาย มีความคิดทุกขั้นตอนที่ชัดเจนเกิดปัญญาสร้างเสริมและพัฒนาความสามารถทางภาษาและเพิ่มพูนศักยภาพการเรียนรู้ของบุคคลให้ก้าวหน้ายิ่งขึ้นและสามารถตัดสินใจได้อย่างเหมาะสมถูกต้องทำให้เกิดความสำเร็จในการทำงานอย่างดี

สรุปได้ว่า การคิดวิเคราะห์ เป็นความสามารถพิจารณาแยกแยะองค์ประกอบเรื่องราวสิ่งต่าง ๆ ออกเป็นส่วนประกอบย่อย ๆ และค้นหาความสัมพันธ์ของสิ่งเหล่านั้นรวมทั้งหลักการหรือทฤษฎีที่ส่วนย่อย ๆ เหล่านั้นประกอบกัน

ประสิทธิภาพและดัชนีประสิทธิผล

1. ประสิทธิภาพ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ภาควิชาวิจัยและพัฒนาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม (2552 : 113) การหาประสิทธิภาพของสื่อ (E_1/E_2) สรุปได้ดังนี้

1. ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) เป็นค่าที่บ่งบอกว่าแผนการจัดการเรียนรู้นั้น สามารถพัฒนาผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องหรือไม่ภายใต้สถานการณ์และกิจกรรมที่กำหนดให้ โดยมีการเก็บข้อมูลของผลการเรียนรู้ ซึ่งสามารถสะท้อนให้เห็นถึงพัฒนาการและความงอกงามของผู้เรียนได้ โดยทั่วไปมักจะคำนวณจากคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบย่อย หรือคะแนนจากพฤติกรรมการเรียนหรือคะแนนจากกิจกรรมการเข้ากลุ่ม เป็นต้น (ไม่ใช่คะแนนการทำแบบฝึกหัดหรือแบบฝึกทักษะ) ในระหว่างที่ผู้เรียนกำลังเรียนตามแผนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งคำนวณได้จากสูตร

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

เมื่อ E_1 = สื่อประสิทธิภาพของกระบวนการ

$\sum X$ = ผลรวมของคะแนนจากแบบประเมินพฤติกรรมระหว่างเรียน แบบประเมินผังมโนมติ และแบบทดสอบย่อย

A = คะแนนเต็มของแบบประเมินพฤติกรรมระหว่างเรียน แบบประเมินผังมโนมติ และแบบทดสอบย่อย

N = จำนวนนักเรียน

2. ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) เป็นค่าที่บ่งบอกว่าแผนการจัดการเรียนรู้นั้นสามารถส่งผลให้ผู้เรียนให้เกิดสัมฤทธิ์ผลได้หรือไม่ บรรลุวัตถุประสงค์หรือเป็นไปตามที่กำหนดไว้ในแผนการจัดการเรียนรู้มากน้อยเพียงใด ซึ่งคำนวณจากคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (ทดสอบหลังเรียน) ของผู้เรียนทุกคน ซึ่งคำนวณได้จากสูตร

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

เมื่อ E_2 = ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

$\sum Y$ = ผลรวมของคะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

B = คะแนนเต็มของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

N = จำนวนนักเรียน

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

จากที่กล่าวมาสามารถคำนวณได้ค่าตัวเลขที่บอกถึงประสิทธิภาพของสื่อหรือแผนการจัดการเรียนรู้ แต่การที่จะสรุปว่าสื่อหรือแผนการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นนั้นมีประสิทธิภาพหรือไม่ จะต้องมีการกำหนดเกณฑ์เพื่อใช้ในการพิจารณา โดยเกณฑ์ดังกล่าวนิยมใช้หลักการเรียนแบบรอบรู้ (Mastering Learning) คือตั้งเกณฑ์ไว้ที่ ร้อยละ 80 และยอมรับความผิดพลาดได้ไม่เกิน ร้อยละ 2.5 ดังนั้นต้องมีประสิทธิภาพไม่ต่ำกว่า 80-2.5 = 77.5 ส่วนการกำหนดเกณฑ์ความผิดพลาดที่ยอมรับได้ คือไม่ควรเกินร้อยละ 5

การเลือกเกณฑ์เพื่อกำหนดค่าประสิทธิภาพของสื่อการสอนหรือนวัตกรรม ควรพิจารณาจากหลายปัจจัย เช่น ประเภทของสื่อนวัตกรรม สติปัญญาของกลุ่มผู้เรียน วุฒิภาวะ

ของผู้เรียนและวัตถุประสงค์ของการเรียน เป็นต้น โดยทั่วไปนวัตกรรมหรือสื่อการสอนที่มุ่งเน้นการพัฒนาทักษะมักจะกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพต่ำกว่าการพัฒนาความรู้ ทั้งนี้เนื่องจากการพัฒนาทักษะต้องใช้เวลามากกว่า เช่น สื่อหรือนวัตกรรมที่เน้นการพัฒนาความรู้อาจกำหนด E_1/E_2 เท่ากับ 80/80 ส่วนสื่อหรือนวัตกรรมที่เน้นการพัฒนาทักษะต่าง ๆ อาจกำหนด E_1/E_2 เท่ากับ 75/75

สรุปได้ว่า ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) เป็นค่าที่บ่งบอกว่าแผนการจัดการเรียนรู้นั้นสามารถพัฒนาผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องหรือไม่ภายใต้สถานการณ์และกิจกรรมที่กำหนดให้ โดยมีการเก็บข้อมูลของผลการเรียนรู้ ซึ่งสามารถสะท้อนให้เห็นถึงพัฒนาการและความงอกงามของผู้เรียนได้ คำนวณจากคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบย่อยหรือคะแนนจากพฤติกรรมการเรียนหรือคะแนนจากกิจกรรมการเข้ากลุ่ม

ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ หมายถึง ค่าที่บ่งบอกว่าการจัดการเรียนรู้นั้นส่งผลให้ผู้เรียน ให้เกิดสัมฤทธิ์ผลได้หรือไม่ บรรลุวัตถุประสงค์หรือเป็นไปตามที่กำหนดไว้ในการจัดการเรียนรู้มากน้อยเพียงใด คำนวณจากคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (ทดสอบหลังเรียน) ของผู้เรียนทุกคน

2. ดัชนีประสิทธิผล

ภาควิชาวิจัยและพัฒนาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม (2552 : 117) ดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness Index : E.I.) หมายถึง ค่าที่แสดงอัตราการเรียนรู้ที่ก้าวหน้าขึ้นจากพื้นฐานความรู้เดิมที่มีอยู่แล้วหลังจากที่ผู้เรียนได้เรียนจากสื่อหรือนวัตกรรมหรือแผนการจัดการเรียนรู้นั้น ๆ นอกจากผู้วิจัยจะคำนวณหาประสิทธิภาพของสื่อการสอนหรือนวัตกรรมทางการศึกษาแล้ว ควรจะหาดัชนีประสิทธิผลสื่อการสอนหรือนวัตกรรมทางการศึกษาด้วย ซึ่งคำนวณได้หลายสูตร แต่นิยมใช้เป็นวิธีการหาค่า E.I. ด้วยวิธีการของ (Goodman) (Fletchers) และ (Schneider) ดังนี้

$$E.I. = \frac{\text{ผลรวมคะแนนทดสอบหลังเรียน} - \text{ผลรวมคะแนนทดสอบก่อนเรียนเรียน}}{(\text{ผลคูณของคะแนนเต็มกับจำนวนคน}) - \text{ผลรวมคะแนนทดสอบก่อนเรียน}}$$

นอกจากนี้ยังได้ให้ข้อเสนอแนะในการหาค่าดัชนีประสิทธิผลไว้ดังนี้ว่า

1. ค่าดัชนีประสิทธิผลที่คำนวณได้เป็นร้อยละ เช่น ร้อยละ 59.45 คือคิดเทียบจาก 100 คะแนน แทนคิดเทียบจาก 1.00 และไม่ได้แปลว่ามีความรู้เพิ่มขึ้น 59.45 คะแนน ก็ไม่

สามารถสื่อความได้ว่าคะแนนความก้าวหน้าเต็ม 100 คะแนน ก้าวหน้าได้ 59.45 คะแนน เพราะเรื่องของคะแนนอยู่ในมาตราอันตรภาค (Interval Scale) ซึ่งไม่มีศูนย์แท้ (Absolute Zero) มีแต่ศูนย์สมมติ (Arbitrary Zero) ดังนั้น การคิดค่าดับชีประสิทธิผลในรูปของร้อยละ จึงไม่มีความหมายแตกต่างไปจากเขียนให้อยู่ในรูปทศนิยม

2. ค่าดัชนีประสิทธิผล (E.I.) ระหว่างกลุ่มไม่ได้แปลว่ากลุ่มที่มีค่า E.I. สูงกว่าจะมีคุณภาพการเรียนสูงกว่า กลุ่มใดที่มีค่า E.I. ต่ำ แสดงว่าคะแนนหลังเรียนเสร็จ เพิ่มจากคะแนนก่อนเรียนเล็กน้อย ซึ่งไม่ได้แปลว่าไม่ดีหรือมีพัฒนาการน้อย ต้องแปลว่าโดยเฉลี่ยก่อนเรียนนักเรียนมีความรู้มากอยู่แล้วหลังเรียนจึงได้คะแนนเพิ่มขึ้นเล็กน้อยหรือเกือบจะได้คะแนนเต็ม มักจะเป็นลักษณะ ของนักเรียนกลุ่มเก่ง ส่วนค่า E.I. สูง ๆ แสดงว่าคะแนนก่อนเรียนมีน้อย (มีความรู้น้อย) หลังเรียนมีคะแนนเพิ่มขึ้นมาก (มากขึ้น) จึงเป็นสิ่งที่ดีแต่ไม่ควรแปลว่าดีกว่ากลุ่มที่ได้ค่า E.I. น้อย ๆ

3. การหาค่า E.I. ต้องมีการสอบก่อนเรียนและหลังเรียน เช่นเดียวกับการเปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน โดยการทดสอบสมมติฐานด้วย t-test (Dependent Samples) ดังนั้นจึงหาค่า E.I. หรือ t-test อย่างใดอย่างหนึ่งก็เพียงพอ (ไม่ควรทำทั้งสองอย่าง) สรุปได้ว่า ค่าดัชนีประสิทธิผล (EffectivenessIndex) หมายถึง ตัวเลขที่แสดงความก้าวหน้าในการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยเทียบคะแนนที่เพิ่มขึ้นจากคะแนนการทดสอบก่อนเรียนกับคะแนนการทดสอบหลังเรียน และคะแนนเต็มหรือคะแนนสูงสุดกับคะแนนการทดสอบก่อนเรียน เมื่อมีการประเมินสื่อการสอนที่ผลิตขึ้นมา เรามักจะดูถึงประสิทธิผลทางด้านการสอน และการวัดผลประเมินผลทางสื่อนั้น

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ความพึงพอใจ

1. ความหมายความพึงพอใจ

พิสุทธา อารีราษฎร์ (2551 : 174) กล่าวว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง โดยเฉพาะความรู้สึกนั้นทำให้บุคคลเอาใจใส่ และอาจกระทำการบรรลุถึงความมุ่งหมายที่บุคคลที่มีต่อสิ่งนั้น

เรืองยศ ศิริเสาร์ (2553 : 54) ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกชอบหรือพอใจกิจกรรมการเรียนการสอนของผู้เรียน และกิจกรรมการเรียนการสอนนั้นสนองตอบความต้องการของผู้เรียนได้ ทำให้ผู้เรียนมุ่งหวังที่จะทำงานให้ประสบผลสำเร็จ

สวรรค์ ผึ่งบรรหาร (2553 : 46) ได้ให้ความหมายของความพึงพอใจว่า ความพึงพอใจหมายถึง ทุกสิ่งทุกอย่างที่ทำให้เกิดความรัก ความชอบ แล้วทำให้เกิดความสุข เมื่อมีความรัก ความชอบ ความสุข แล้วการปฏิบัติต่อสิ่งนั้นย่อมเกิดผลไปในทางบวกด้วย เป็นความรู้สึกส่วนตัวของบุคคล

Morse (1955 : 27) ได้ให้ความหมายไว้ว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ทุกสิ่งทุกอย่างที่สามารถถอดความเครียดของผู้ที่ทำงานให้ลดน้อยลง ถ้าเกิดความเครียดมากจะทำให้เกิดความไม่พอใจในการทำงาน และความเครียดนี้มีผลมาจากความต้องการของมนุษย์ เมื่อมีความต้องการมากจะเกิดปฏิกิริยาเรียกร้องหาวิธีตอบสนองความเครียดก็จะลดน้อยลงหรือหมดไป ความพึงพอใจก็จะมากขึ้น

Muchinsky (1993 : 307) กล่าวถึง ความพึงพอใจในการปฏิบัติงานว่าเป็นสภาวะของอารมณ์ มีทางบวกหรือเป็นความพอใจอันเป็นผลมาจากการประเมินประสบการณ์ในงาน บุคคลและงานนั้น ทำให้บุคคลได้รับความต้องการทั้งด้านร่างกายและจิตใจ

สรุปได้ว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกหรือทัศนคติในทางที่ดีของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ความรู้สึกที่เกิดขึ้นจากการที่ได้รับการตอบสนองความต้องการของบุคคลทั้งด้านร่างกายและจิตใจ ทำให้บุคคลเกิดความรู้สึกชอบ พอใจ และมีความสุข เมื่อกิจกรรมนั้น ๆ บรรลุเป้าหมายตามความต้องการของตนเอง

2. แนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับความพึงพอใจ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

Herzberg (1595 : 113-115 ; อ้างถึงใน รัชนีวรรณ สุขเสนา. 2550 : 64) ได้ศึกษาค้นคว้าทฤษฎีที่เป็นมูลเหตุที่ทำให้เกิดความพึงพอใจ เรียกว่า The Motivation Hygiene Theory ซึ่งได้กล่าวถึงปัจจัยที่เกี่ยวกับความพึงพอใจในการทำงาน 2 ปัจจัย คือ

1. ปัจจัยกระตุ้น (Motivation Factors) เป็นปัจจัยที่ เกี่ยวกับการทำงานซึ่งมีผลก่อให้เกิดความพึงพอใจในการทำงานได้อย่างมี ประสิทธิภาพ ประกอบด้วย

1.1 ความสำเร็จในการทำงาน หมายถึง บุคคลสามารถแก้ไขปัญหาจากการทำงานได้จนทำงานให้สำเร็จ จึงเกิดความพึงพอใจในผลสำเร็จนั้น

1.2 การได้รับการยอมรับนับถือ หมายถึง การได้รับการยอมรับในความรู้ความสามารถทั้งจากผู้บังคับบัญชา ผู้ร่วมงาน และบุคคลอื่นในองค์กร

1.3 ลักษณะงาน หมายถึง งานที่น่าสนใจท้าทายความสามารถให้ต้องลงมือทำตั้งแต่ต้นจนจบ เป็นงานที่ต้องการความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

1.4 ความรับผิดชอบ หมายถึง การได้รับการมอบหมายงานให้รับผิดชอบและอำนาจตัดสินใจงานนั้นอย่างเต็มที่ โดยปราศจากการควบคุมอย่างใกล้ชิด

1.5 ความก้าวหน้าในงาน หมายถึง การได้เลื่อนขั้น เลื่อนตำแหน่งให้สูงขึ้น รวมทั้งการได้รับการศึกษาหาความรู้ เพิ่มเติม

2. ปัจจัยค้ำจุน (Hygiene Factors) เป็นปัจจัยที่จำกัดความไม่พึงพอใจในงานและปัจจัยที่ช่วยให้บุคคลยังคงปฏิบัติงานได้ตลอดเวลา ประกอบด้วย

2.1 ค่าตอบแทน หมายถึง อัตราเงินเดือนและผลประโยชน์อื่นที่ ได้รับจากการปฏิบัติงาน

2.2 โอกาสที่จะได้รับความก้าวหน้าในอนาคต

2.3 สัมพันธภาพระหว่างบุคคล หมายถึง การติดต่อสื่อสารและสัมพันธภาพระหว่างผู้บังคับบัญชากับผู้ร่วมงาน หรือระหว่างเพื่อนร่วมงานด้วยกัน

2.4 ความมั่นคงปลอดภัยในการทำงาน หมายถึง ความรู้สึกของบุคคลที่มีต่อความมั่นคงในหน้าที่การงาน

2.5 สภาพการทำงาน หมายถึง ตารางการทำงานวัสดุอุปกรณ์และสภาพแวดล้อมในการปฏิบัติงาน

2.6 นโยบายองค์กร หมายถึง นโยบายการบริหารและการปฏิบัติงานในองค์กรการปฏิบัติงาน

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

Maslow (1962 : unpaged ; อ้างถึงใน ทิศนา แขมมณี. 2551 : 69) เป็นทฤษฎีที่กล่าวถึง ความต้องการพื้นฐานตามธรรมชาติของมนุษย์อย่างเป็นลำดับขั้นกล่าวคือ “มนุษย์เรามีความต้องการอยู่เสมอ เมื่อความต้องการได้รับการตอบสนองหรือมีความพึงพอใจต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งแล้ว ความต้องการด้านอื่นก็จะเกิดขึ้นอีก ความต้องการของคนเราอาจจะซ้ำซ้อน ความต้องการหนึ่งยังไม่หมดอาจจะเกิดความต้องการหนึ่งเกิดขึ้นอีกได้” หากความต้องการพื้นฐานของมนุษย์ ได้รับการตอบสนองอย่างเพียงพอ ก็จะเกิดแรงจูงใจที่สำคัญต่อการเกิดพฤติกรรมที่ต้องการให้สังคมยอมรับ และสามารถพัฒนาตนไปสู่ขั้นสูงขึ้น ได้นำแนวคิดนี้มาจัดการเรียนในการสอน ดังนี้

1. การเข้าใจถึงความต้องการพื้นฐานของมนุษย์ สามารถให้เข้าใจพฤติกรรมของบุคคลได้ เนื่องจากพฤติกรรมเป็นการแสดงออกของความต้องการของบุคคล

2. การจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดี จำเป็นต้องตอบสนองความต้องการพื้นฐานที่เขาต้องการแสดงเสียก่อน

3. ในกระบวนการเรียนการสอน หากครูสามารถหาได้ว่าผู้เรียนแต่ละคนมีความต้องการอยู่ในระดับขั้นใด ครูสามารถใช้ความต้องการพื้นฐานของผู้เรียนนั้นเป็นแรงจูงใจช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดี

4. การช่วยให้ผู้เรียนได้รับการตอบสนองความต้องการพื้นฐานของตนอย่างเพียงพอ การให้อิสรภาพและเสรีภาพแก่ผู้เรียนในการเรียนรู้ การจัดบรรยากาศที่เอื้อต่อการเรียนรู้ จะช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดประสบการณ์ในการรู้จักตนเองตามสภาพความเป็นจริง สรุปได้ว่า ความพึงพอใจและผลการเรียนมีความสัมพันธ์กันในทางบวก กิจกรรมที่ผู้เรียนได้ปฏิบัตินั้น ทำให้ผู้เรียนเกิดการตอบสนองความต้องการทางด้านร่างกายและจิตใจ ซึ่งเป็นส่วนสำคัญที่จะให้เกิดความสมบูรณ์ของชีวิตมากน้อยเพียงใด นั่นคือสิ่งที่ครูผู้สอนจะคำนึงถึงองค์ประกอบต่าง ๆ ในการเสริมสร้างความพึงพอใจในการเรียนรู้ให้กับผู้เรียน

3. การสร้างแรงจูงใจให้เกิดความพึงพอใจ

ศุภศิริ โสมาเกตุ (2544 : 49) ได้ศึกษาแนวคิดของ สก๊อต (Scott. 1970 : 157) และนำมาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยเสนอแนวคิดในการสร้างแรงจูงใจในการทำงานมีลักษณะ ดังนี้

ลักษณะที่ 1 งานควรมีส่วนสัมพันธ์กับความปรารถนาส่วนตัว และความหมายต่อผู้ทำ

ลักษณะที่ 2 งานต้องมีการวางแผนและวัดสำเร็จได้โดยใช้ระบบการทำงาน และการควบคุมที่มีประสิทธิภาพ เพื่อให้ได้ผลในการสร้างสิ่งจูงใจ ภายในเป้าหมายของงานต้องมีความภูมิใจในการทำงานโดยตรง งานนั้นสามารถทำให้สำเร็จได้

การนำแนวคิดมาใช้เพื่อสร้างแรงจูงใจให้เกิดความพึงพอใจต่อกิจกรรมการเรียนการสอน มีแนวทางดังนี้

1. ศึกษาความต้องการ ความสนใจของผู้เรียน และระดับความสามารถหรือพัฒนาการตามวัยของผู้เรียน

2. วางแผนการสอนอย่างเป็นกระบวนการ และประเมินผลอย่างมีประสิทธิภาพ

3. จัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมและกำหนดเป้าหมายในการทำงาน สะท้อนผลงานและทำงานร่วมกันได้

จากแนวคิดพื้นฐานดังกล่าวแล้ว เมื่อนำมาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ครูผู้สอนจะต้องมีบทบาทสำคัญในการจัดกิจกรรม วิธีการ สื่อ อุปกรณ์ที่เอื้อต่อการเรียนรู้ เพื่อตอบสนองความพึงพอใจให้ผู้เรียนมีแรงจูงใจในการเรียน จนบรรลุวัตถุประสงค์ในการเรียน

มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์
NAKHON SAWAN RAJABHAT UNIVERSITY

การสอนในแต่ละครั้ง โดยให้ผู้เรียนได้รับผลตอบแทนจากการเรียนรู้ในแต่ละครั้ง โดยเฉพาะผลตอบแทนภายใน หรือรางวัลภายในที่เป็นความรู้สึกของผู้เรียน เช่น ความรู้สึกถึงความสำเร็จของตนเมื่อสามารถเอาชนะความยุ่งยากต่าง ๆ ได้ทำให้เกิดความภาคภูมิใจ ความมั่นใจ ส่วนผลตอบแทนภายนอก เช่น คำชมเชย คะแนนผลสัมฤทธิ์ที่น่าพอใจ ตลอดจนได้รับการยกย่องชมเชยจาก พ่อแม่ ผู้ปกครอง และบุคคลอื่น

4. การวัดความพึงพอใจ

บุญชม ศรีสะอาด (2553 : 74-84) ได้เสนอเครื่องมือที่ใช้วัดความพึงพอใจ เช่น แบบสอบถาม (Questionnaire) เป็นเครื่องมือที่ใช้รวบรวมข้อมูล ประกอบด้วยชุดข้อคำถามที่ต้องการให้กลุ่มตัวอย่างตอบ โดยกาเครื่องหมายหรือเขียนตอบ หรือกรณีที่กลุ่มตัวอย่างอ่านหนังสือไม่ได้หรืออ่านยาก อาจใช้วิธีการสัมภาษณ์ตามแบบสอบถาม นิยามเกี่ยวกับข้อเท็จจริง ความคิดเห็นของบุคคล มีรายละเอียด ดังนี้

1. โครงสร้างแบบสอบถาม มีส่วนประกอบโครงสร้างของแบบสอบถาม 3 ส่วน คือ

1.1 คำชี้แจงในการตอบแบบสอบถาม เป็นส่วนแรกของการสอบถาม โดยระบุจุดมุ่งหมายและความสำคัญที่ให้ตอบแบบสอบถาม คำอธิบายลักษณะของแบบสอบถามและวิธีตอบพร้อมยกตัวอย่างประกอบ และตอนสุดท้ายจะกล่าวขอบคุณล่วงหน้า แล้วระบุชื่อเจ้าของแบบสอบถาม

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

1.2 สถานภาพทั่วไป เป็นรายละเอียดส่วนตัวของผู้ตอบแบบสอบถาม เช่น อายุ เพศ การศึกษา

1.3 ข้อคำถามเกี่ยวกับพฤติกรรมที่จะวัด ซึ่งอาจแยกเป็นพฤติกรรมย่อย ๆ แล้วสร้างข้อคำถามวัดพฤติกรรมย่อย ๆ นั้น

2. รูปแบบของแบบสอบถาม ข้อคำถามในแบบสอบถามอาจมีลักษณะเป็นปลายเปิดหรือแบบปลายปิด แบบสอบถามฉบับหนึ่งอาจเป็นแบบปลายเปิดทั้งหมดหรือแบบผสมก็ได้ ดังนี้

2.1 ข้อคำถามแบบปลายเปิด (Open–ended Form or Unstructured Questionnaire) เป็นคำถามที่ไม่ได้กำหนดคำตอบไว้เลือกตอบ แต่เปิดโอกาสให้ผู้ตอบแบบสอบถามตอบ โดยใช้คำพูดของตนเอง

2.2 ข้อคำถามปลายปิด (Closed Form or Unstructured Questionnaire) เป็นคำถามที่มีคำตอบให้ผู้เขียนเขียนเครื่องหมาย ลงหน้าข้อความ หรือตรงกับช่องที่เป็นความจริงหรือความเห็นของตนมีหลายแบบ ได้แก่

2.2.1 แบบให้เลือกตอบคำตอบที่ตรงกับความเป็นจริงหรือความคิดเห็นของตนเพียงคำตอบเดียวจาก 2 คำตอบ

2.2.2 แบบให้เลือกตอบคำตอบที่ตรงกับความเป็นจริงหรือความคิดเห็นของตนเพียงคำตอบเดียวจากหลายคำตอบ

2.2.3 แบบให้เลือกตอบคำตอบที่ตรงกับความเป็นจริงหรือความคิดเห็นของตนได้หลายคำตอบ

2.2.4 แบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) โดยให้ผู้ตอบตามระดับความคิดเห็นของตน อาจจัดในรูปของตาราง

2.2.5 แบบผสม หมายถึง มีหลายแบบอยู่ด้วยกัน

2.2.6 แบบให้เรียงลำดับความสำคัญ โดยเขียนเรียงลำดับความชอบต่อสิ่งนั้น

2.2.7 แบบเติมคำสั้น ๆ ลงในช่องว่าง สิ่งที่เติมมีความเฉพาะเจาะจง

3. หลักเกณฑ์ การสร้างแบบสอบถาม มีดังนี้

3.1 กำหนดจุดมุ่งหมายให้แน่นอนว่าต้องการถามอะไร

3.2 สร้างคำถามให้ตรงตามจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้

3.3 เรียงข้อคำถามตามลำดับให้ต่อเนื่องสัมพันธ์กันตรงหัวข้อที่ได้วางโครงสร้าง

3.4 ไม่ควรให้ผู้ตอบตอบมากเกินไป เพราะจะทำให้เบื่อหน่าย ไม่ให้ความร่วมมือหรือตอบโดยไม่ตั้งใจ

3.5 ให้ผู้ตอบแบบสอบถามมีความลำบากน้อยที่สุดในการตอบ ดังนั้น ควรใช้ข้อคำถามแบบปลายปิด ผู้ตอบแบบสอบถามเพียงแต่กาตอบในแบบสอบถาม

3.6 สร้างข้อคำถามให้มีลักษณะที่ดี คือ มีลักษณะ ดังนี้

3.6.1 ใช้ภาษาที่ชัดเจนเข้าใจง่ายไม่กำกวม ไม่มีความซับซ้อน

3.6.2 ใช้ข้อความที่สั้นกะทัดรัด ไม่มีส่วนฟุ่มเฟือย

3.6.3 เป็นข้อคำถามที่เหมาะสมกับผู้ตอบ โดยคำนึงถึงสติปัญญา ระดับการศึกษา ความสนใจของผู้ตอบ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

3.6.4 แต่ละข้อควรถามเพียงปัญหาเดียว

3.6.5 หลีกเลี่ยงคำถามที่จะตอบได้หลายทาง

3.6.6 หลีกเลี่ยงคำถามที่จะทำให้ผู้ตอบเบื่อหน่าย ไม่รู้เรื่อง หรือไม่สามารถตอบได้

3.6.7 หลีกเลี่ยงคำที่ผู้ตอบตีความแตกต่างกัน เช่น บ่อย ๆ เสมอ ๆ รวย โง่ ฉลาด

3.6.8 ไม่ใช้คำถามที่เป็นคำถามนำผู้ตอบให้ผู้ตอบตามแนวหนึ่งแนวใด

3.6.9 ไม่เป็นคำถามที่จะทำให้ผู้ตอบเกิดความลำบากใจหรืออึดใจที่จะตอบ

3.6.10 ไม่ถามในสิ่งที่รู้แล้ว หรือวัดด้วยวิธีอื่นได้ดีกว่า

3.6.11 ไม่ถามในเรื่องที่เป็นความลับ

3.6.12 คำตอบที่ให้เลือกในข้อคำถามควรมีให้ครอบคลุมกลุ่มตัวอย่างทุกคนสามารถเลือกตอบได้ ตรงกับความจริงตามความเห็นของเขา

4. มาตรส่วนประมาณค่า (Rating Scale) เป็นมาตราวัดชนิดหนึ่งที่ใช้เป็นเครื่องมือประเภทแบบสอบถาม แบบวัดด้านจิตพิสัย เช่น เจตคติแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ มีลักษณะสำคัญ 4 ประการ ดังนี้

4.1 มีระดับความเข้มข้นให้ผู้ตอบเลือกตอบตามความคิดเห็น เหตุผลสภาพความเป็นจริง ตั้งแต่ 3 ระดับ ขึ้นไป

4.2 ระดับที่เลือกอาจเป็นชนิดที่มีด้านบวกและด้านลบในข้อเดียวกันหรือมีเฉพาะด้านใดด้านหนึ่ง โดยที่อีกด้านหนึ่งจะเป็นศูนย์หรือระดับน้อยมาก

4.3 บางข้อมีลักษณะเชิงนิมาน (Positive Scale) บางข้อมีลักษณะเชิงนิเสธ (Negative Scale)

4.4 สามารถแปลงผลตอบเป็นคะแนนได้ จึงสามารถวัดความคิดเห็นคุณลักษณะด้านจิตพิสัยออกมาในเชิงปริมาณได้ โดยใช้เกณฑ์ ดังตารางที่ 3

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางที่ 3 เกณฑ์การให้คะแนนแบบสอบถามวัดความพอใจ

ข้อความที่กล่าวเชิงนิมาน	ข้อความที่กล่าวเชิงนิเสธ
มากที่สุด 5 คะแนน	มากที่สุด 1 คะแนน
มาก 4 คะแนน	มาก 2 คะแนน
ปานกลาง 3 คะแนน	ปานกลาง 3 คะแนน
น้อย 2 คะแนน	น้อย 4 คะแนน
น้อยที่สุด 1 คะแนน	น้อยที่สุด 5 คะแนน

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยใช้แบบสอบถามวัดความพึงพอใจชนิดปลายปิดแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ เพื่อวัดความรู้สึกชื่นชอบ พอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนรู้ในวิชาวิทยาศาสตร์ โดยคำนึงโครงสร้างหลักในการสร้างรูปแบบและลักษณะของแบบสอบถามที่ดี

สรุปได้ว่า ความพึงพอใจ เกิดจากปัจจัยทั้งภายในและภายนอก ซึ่งครูจะต้องเป็นผู้กระตุ้นให้เกิดแรงจูงใจเพื่อนำไปสู่เป้าหมาย เมื่อเกิดความพึงพอใจจะเกิดผลดีต่อการเรียนรู้ นำไปสู่ความพึงพอใจทำให้งานที่ทำประสบผลสำเร็จ และจะต้องคำนึงถึงความแตกต่างของผู้เรียนและจัดการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับสภาพที่แท้จริงของผู้เรียน ความพึงพอใจ คือ ความรู้สึกของบุคคลต่อสิ่งต่าง ๆ ในสิ่งที่เกิดจากได้รับตอบสนองในสิ่งที่ตนเองคาดหวังไว้เป็นไปตามคาดหวัง จนทำให้เกิดการเรียนรู้ได้ดียิ่งขึ้น

มหาวิทยาลัยมหาสารคาม MAHASARAKHAM UNIVERSITY

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. งานวิจัยในประเทศ

วิลาวรรณ ศรีซุย (2551 : 62-63) ได้ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้ด้วยวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น เรื่อง พืชรอบตัว กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านโนนหวาย สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาอุดรธานี เขต 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 จำนวน 19 คน ผลการวิจัยพบว่า แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยวัฏจักร 7 ขั้น เรื่อง พืชรอบตัว กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพ 76.05/82.98 ดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยวัฏจักร 7 ขั้น เรื่อง พืชรอบตัว มีค่าเท่ากับ 0.7034 นักเรียนที่เรียนด้วยวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น เรื่อง พืชรอบตัว

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

รุจาภา ประถมวงษ์ (2551 : 79) ได้เปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารในชีวิตประจำวัน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5E) กับการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนโนนงามศึกษา จำนวน 27 คน และนักเรียนโรงเรียนบ้านนาเพียง จำนวน 25 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) แผนการเรียนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น และแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น มีประสิทธิภาพเท่ากับ 75.06/76.66 และ 85.22/79.33 ตามลำดับ ดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น และแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น เท่ากับ 0.5970 และ 0.6361 ตามลำดับนักเรียนที่เรียนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น และนักเรียนที่เรียนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น มีคะแนนความสามารถในการคิดวิเคราะห์ คะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานและคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนเพิ่มขึ้นจากก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น มีเฉพาะทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน สูงกว่านักเรียนที่ด้วยวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

อภัยวรรณ คำภาศรี (2554 : 115) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบผลการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับแนวคิดประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์ และแบบปกติที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านแวง อำเภอสว่างแดนดิน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การประถมศึกษาสกลนคร เขต 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 ผลการศึกษาพบว่า ประสิทธิภาพ (E_1/E_2) เท่ากับ 76.65/80.25 และ 75.90/77.88 ตามลำดับซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 75/75 ที่กำหนดไว้ ดัชนีประสิทธิผล (E.I.) ของแผนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับแนวคิด Socioscientific Issues มีค่าเท่ากับ 0.6384 ซึ่งแสดงว่า นักเรียนมีความก้าวหน้าร้อยละ 63.84 และค่าดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ มีค่าเท่ากับ 0.5958 แสดงว่านักเรียนมีความก้าวหน้า ร้อยละ 59.58 นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับแนวคิด Socioscientific Issues มีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบปกติ และนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับแนวคิด Socioscientific Issues มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

พรทิวา ปลัดศรีช่วย (2555 : 78) การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดวิเคราะห์ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด Socioscientific และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 82 คน จาก 2 ห้องเรียน โรงเรียนหนองบัวแดงวิทยา อำเภอหนองบัวแดง จังหวัดชัยภูมิ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม ผลการวิจัยพบว่า 1. นักเรียนที่เรียนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด Socioscientific มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดวิเคราะห์ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยมีคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนทั้งสามตัวแปร 2. นักเรียนที่เรียนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดวิเคราะห์ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยมีคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนทั้งสามตัวแปร 3. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดวิเคราะห์ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด Socioscientific และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ .05

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

สวัสดิ์ สิทธิมาตย์ (2555 : 119-120) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และการคิดวิเคราะห์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านหมากแข้ง จำนวน 91 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) ผลการวิจัยพบว่า 1. แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT และแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น มีประสิทธิภาพเท่ากับ 77.51/78.22 และ 82.49/83.26 ตามลำดับ 2. ดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการ

เรียนรู้ 4 MAT และแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น เท่ากับ 0.5348 และ 0.6169 ตามลำดับ 3. นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และการคิดวิเคราะห์แตกต่างกับนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT แต่ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

วิภาวิน รุ่งฤทธิ์ (2557 : 77-78) ได้ศึกษาการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับแผนผังมโนมติ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/1 จำนวน 35 คน โรงเรียนหนองสูงสามัคคีวิทยา จังหวัดมุกดาหาร ผลการศึกษาพบว่า 1) การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับแผนผังมโนมติ เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีประสิทธิภาพ (E_1/E_2) เท่ากับ 88.67/89.43 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้ง คือ 80/80 2) นักเรียนที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับแผนผังมโนมติ เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 และ 3) นักเรียนที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับแผนผังมโนมติ มีความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\overline{X}$ = 4.14, S.D. = 0.16)

2. งานวิจัยต่างประเทศ

Dogru-Atay and Tekkaya (2008 : 259-280) ได้เปรียบเทียบผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ระหว่างเทคนิคการจัดการเรียนรู้ 2 รูปแบบ คือ แบบวัฏจักรการเรียนรู้ (Learning Cycle) และแบบอธิบาย (Expository Instruction) ในวิชาการถ่ายทอดพันธุกรรม โดยใช้นักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มาเป็นกลุ่มทดลองทั้งกลุ่มจะมีนักเรียนไม่เท่ากันโดยจัดเป็นรูปแบบกึ่งการทดลอง นักเรียนจำนวน 104 คน สำหรับการใช้เทคนิควัฏจักรการเรียนรู้และจำนวน 109 คน สำหรับเทคนิคอธิบาย จากการวิเคราะห์สรุปผลชี้ให้เห็นว่า ความแตกต่างหลังการทดลองมีนัยสำคัญในทางสถิติอยู่ค่อนข้างมาก ระหว่างเทคนิคการจัดการเรียนรู้ทั้ง 2 แบบ โดยที่ผลของกลุ่มแรกมีความชัดเจนค่อนข้างมากกว่า ผลของการวิจัยนี้ยังสะท้อนให้เห็นถึงศักยภาพทางด้านเทคนิคการเรียนการสอนมีผลต่อความสำเร็จในการเรียนวิชานี้ในอัตราส่วนหรือสัดส่วนที่มีความสำคัญเช่นกัน แต่ถึงอย่างไรก็ตามคณะผู้จัดทำการศึกษาวิจัยครั้งนี้ไม่พบความแตกต่างที่มีนัยทางสถิติเกี่ยวกับทักษะการแสดงออกทางการเรียนรู้ระหว่างนักเรียนหญิงกับนักเรียนชายที่สัมพันธ์กับการเรียนรู้วิชาการถ่ายทอดพันธุกรรม

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

Kanli and Yagbasan (2008 : 91-125) ได้ศึกษาเพื่อเปรียบเทียบผลการเรียนในห้องปฏิบัติการตามแผนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น กับการเรียนรู้ในห้องปฏิบัติการแบบเดิมของนักศึกษาในมหาวิทยาลัยมีการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความคิดเกี่ยวกับมโนมติในการศึกษาครั้งนี้ใช้กลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาใหม่จำนวน 81 คนที่เรียนปฏิบัติการวิชาฟิสิกส์ ตามหลักสูตรที่มหาวิทยาลัยกำหนดมีการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน โดยมีกลุ่มทดลองจำนวน 43 คน และกลุ่มควบคุมจำนวน 38 คน ในการศึกษาครั้งนี้เพื่อตรวจสอบสมมติฐานการศึกษาการเรียนรู้ด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์กับการทดสอบทางฟิสิกส์ มีการเปรียบเทียบทักษะกระบวนการและความคิดเกี่ยวกับมโนมติของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง ผลการศึกษาพบว่า วิธีการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น กับการเรียนรู้ในห้องปฏิบัติการแบบเดิมมีความแตกต่างกันและความคิดเกี่ยวกับมโนมติของนักศึกษาเกี่ยวกับกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ พบว่าการเรียนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น มีประสิทธิภาพสูงกว่าการเรียนรู้ในห้องปฏิบัติการแบบเดิมและสามารถพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวกับ เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ มากขึ้น

Nguyen (2009 : 655-662) ได้ศึกษารูปแบบการสอนแบบสืบเสาะ เกี่ยวกับเรื่องความสัมพันธ์ ของสมาชิกที่เรียนรู้ร่วมกัน ซึ่งประกอบด้วยกลุ่มคน 3 ส่วนคือ ครู นักเรียน และผู้มีอำนาจบทบาทในวิทยาลัย ทั้งนี้กลุ่มคนทั้ง 3 ส่วน มีการสนทนาแลกเปลี่ยนเรียนรู้ประสบการณ์ความสัมพันธ์ ซึ่งกันและกันเกี่ยวกับเรื่องวัฒนธรรม แนวปฏิบัติในโรงเรียน ความสัมพันธ์กับชุมชน สังคม พวกเขามีความพยายามที่จะขยายวามรู้ ที่ได้ให้กว้างไกลออกไป มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ในความรู้ให้ลึก เขาจะสอบถามด้วยตัวของเขาทั้งหลาย และทำให้เขามีความเชื่อ และมั่นใจ ซึ่งกันและกันในเทคนิค วิธีการ ที่จะกระจายความรู้ ความเปลี่ยนแปลงจากการสืบเสาะ และถ่ายทอดความรู้ ความเข้าใจสู่ภายนอก พร้อมทั้งการประมวลผลสะท้อนกลับจากการขยายวามรู้ของเขาทั้งหลาย ทำให้แน่ใจในวามรู้ของพวกเขา

Kocakaya (2010 : 206-224) ได้ทำการศึกษาผลของการเรียนการสอนคอมพิวเตอร์ช่วยและรูปแบบของ 7E วิธีการเรียนรู้คอนสตรัคติและทัศนคติของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา การศึกษานี้จะให้การศึกษาเปรียบเทียบผลของการเรียนการสอนคอมพิวเตอร์ช่วยและรูปแบบการ 7E ของวิธีการเรียนรู้ คอนสตรัคติเกี่ยวกับทัศนคติและความสำเร็จของนักเรียนในชั้นเรียนวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนในปีแรกที่ใช้ Pre-test คะแนนของความสำเร็จและทัศนคติที่แสดงไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ กลุ่มที่ได้รับคอมพิวเตอร์ช่วยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนความแตกต่างระหว่างความสำเร็จนักเรียนที่มีระดับความรู้และความเข้าใจ ไม่แตกต่างกัน แสดงให้

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

เห็นว่าทัศนคติของนักเรียนที่มีต่อการเรียนรู้ฟิสิกส์ไม่ได้รับผลกระทบจากวิธีการสอนที่แตกต่างกัน

Yilmaz (2010 : 1405-1409) ได้ทำการศึกษาผลกระทบที่ขึ้นอยู่กับการเรียนการสอน 7E ในชั้นประถมศึกษาปีที่สี่ และทักษะความเข้าใจของนักเรียน จากการวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ของการศึกษานี้คือการตรวจสอบผลกระทบในการเรียนการสอนของนักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 4 การออกแบบการวิจัยกึ่งทดลองรวมทั้ง 44 คน (กลุ่มทดลอง 22 กลุ่มควบคุม 22) ถูกที่ใช้ในขณะที่กลุ่มทดลองได้รับการสอนด้วยรูปแบบการ 7E ที่กลุ่มควบคุมได้รับการสอนด้วยที่มีอยู่ในตำราเรียนสิ้นสุดวันที่เปิดทดสอบโดยครูผู้สอนถูกใช้แบบทดสอบก่อนและหลังการทดสอบ ผลก่อนและหลังการทดสอบมาเปรียบเทียบโดยใช้ t-test เห็นว่ามีความแตกต่างกันคือความหมายระหว่างความสำเร็จของกลุ่มการทดสอบและการควบคุม (0.05)

Muzaffar Khan and Muhammad Zafar Iqbal (2011 : 169-178) ได้ศึกษาผลการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้กับวิธีการสอนแบบดั้งเดิม (Traditional Lab Method) ในวิชาชีววิทยา ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 เพื่อศึกษาผลกระทบของวิธีการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนโดยทดสอบ Pre-test เพื่อวัดระดับทักษะกระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนทั้งสองกลุ่ม หลังจากนั้นนักเรียนกลุ่มตัวอย่างถูกสอนโดยวิธีสืบเสาะหาความรู้โดยใช้ 7E Learning Cycle Model และกลุ่มควบคุมถูกสอนโดยวิธีการสอนแบบดั้งเดิม เป็นระยะเวลา 30 วัน แล้วทำการทดสอบ Post-test และทำการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติโดยใช้ t-test พบว่าทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างมีประสิทธิภาพสูงกว่านักเรียนกลุ่มควบคุม และยังพบว่าวิธีสอนการทดลอง (Lab) แบบสืบเสาะหาความรู้ให้ประสิทธิผลต่อการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ วิชาชีววิทยาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มากกว่าการสอนทดลองแบบดั้งเดิม

จากการศึกษางานวิจัยทั้งในประเทศและต่างประเทศ พบว่า การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ผู้เรียนได้พัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาด้วยวิธีการฝึกให้รู้จักศึกษาค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง ผู้เรียนมีประสบการณ์ตรงจากการลงมือปฏิบัติ ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางวิทยาศาสตร์สูงขึ้น โดยครูเป็นผู้กระตุ้นให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองภายใต้สภาพแวดล้อมที่เหมาะสม เนื่องจากเป็นกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ตามสภาพจริง ได้ลงมือปฏิบัติเป็นรายบุคคลและกระบวนการกลุ่มโดยวิธีการตามกระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจที่จะมีการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สารและสมบัติของสาร และการคิดวิเคราะห์

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้การจัดการเรียนรู้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับแผนผังมโนมติ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

บทที่ 3

วิธีการดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยดำเนินการวิจัยตามขั้นตอน ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การสร้างและการหาคุณภาพของเครื่องมือ
4. วิธีดำเนินการทดลอง
5. วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล
6. การวิเคราะห์ข้อมูล
7. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนอนุบาลวาปีปทุม อำเภอวาปีปทุม จังหวัดมหาสารคาม สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษามหาสารคาม เขต 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 3 ห้องเรียน มีนักเรียนรวมทั้งสิ้น 98 คน

2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/1 โรงเรียนอนุบาลวาปีปทุม อำเภอวาปีปทุม จังหวัดมหาสารคาม ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 35 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้มี 4 ชนิด ได้แก่

1. แผนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับแผนผังมโนมติ เรื่อง สารและสมบัติของสาร กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 7 แผน

2. แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สารและสมบัติของสาร กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

3. แบบทดสอบการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 15 ข้อ

4. แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับแผนผังมโนมติ จำนวน 10 ข้อ

การสร้างและการหาคุณภาพของเครื่องมือ

1. แผนการจัดการเรียนรู้

การสร้างแผนการจัดการเรียนรู้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับแผนผังมโนมติ เรื่อง สารและสมบัติของสาร กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนต่อไปนี้

1.1 ศึกษาหลักสูตร และจุดมุ่งหมายหลักสูตร สาระและมาตรฐานการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้ คำอธิบายรายวิชา และขอบข่ายของเนื้อหากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

1.2 ศึกษาเนื้อหากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 วิเคราะห์เนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับ เรื่อง สารและสมบัติของสาร และจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1.3 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างสาระการเรียนรู้ และเวลาดำเนินการจัดการเรียนรู้ เรื่อง สารและสมบัติของสาร กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ดังตารางที่ 4

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางที่ 4 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างสาระการเรียนรู้ และเวลาดำเนินการจัดการเรียนรู้ เรื่อง สารและสมบัติของสาร กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

แผนการเรียนรู้ที่	เนื้อหา	จำนวนชั่วโมง
1	สมบัติของสาร	3
2	สารเนื้อเดียวและสารเนื้อผสม	3
3	การแยกสารเนื้อเดียว	3
4	การแยกสารเนื้อผสม	3
5	การเกิดสารใหม่	3
6	สมบัติความเป็นกรด-เบสของสาร	3
7	สารที่ใช้ในชีวิตประจำวัน	3
รวม		21

1.4 ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับหลักการและวิธีการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับแผนผังมโนมติ

1.5 ดำเนินการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับแผนผังมโนมติ เรื่อง สารและสมบัติของสาร กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 7 แผน ใช้เวลาสอน 21 ชั่วโมง

1.6 นำแผนการจัดการเรียนรู้ เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจสอบคุณภาพและประเมินความถูกต้องเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งประกอบด้วยความถูกต้องเชิงเนื้อหา กับการวัดและประเมินผล ความเหมาะสมด้านการใช้สื่อการเรียนรู้ และการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน โดยมีผู้เชี่ยวชาญดังต่อไปนี้

1.6.1 นางคำพอง ประกิระโส ค.ม. (หลักสูตรและการเรียนการสอน) ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนบ้านโพธิ์ชัย อำเภอวาปีปทุม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษามหาสารคาม เขต 2ผู้ เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและเนื้อหา

1.6.2 นางสุจิตรา ปานาเต ศษ.ม. (บริหารการศึกษา) ครูชำนาญการพิเศษ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โรงเรียนอนุบาลวาปีปทุม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษามหาสารคาม เขต 2 ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและเนื้อหา

1.6.3 ดร.นิดา กิจจินดาโอภาส ปร.ด. (สิ่งแวดล้อมศึกษา) ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนวาปีปทุม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 26 ผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อนวัตกรรม

1.6.4 นางภัทรินทร์ แก่นคำ ค.ม. (คอมพิวเตอร์ศึกษา) ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนประชาพัฒนา อำเภอวาปีปทุม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 26 ผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อ นวัตกรรม

1.6.5 นายประยุทธ เทเวลา กศ.ม. (การวิจัยศึกษา) ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนสารคามพิทยาคม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 26 ผู้เชี่ยวชาญด้านวัดผลประเมินผล

1.7 นำแผนการจัดการเรียนรู้ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งได้คำแนะนำในเรื่อง ภาษา เนื้อหา เวลา และกิจกรรมในแผนการจัดการเรียนรู้ พบว่า เนื้อหายังไม่เหมาะสม และเวลาที่ใช้ในกิจกรรมการเรียนการสอนบางขั้นตอนมากเกินไป แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขให้เหมาะสมทั้งในด้านเนื้อหา เวลา และกิจกรรมการเรียนการสอน จากนั้นนำแผนการจัดการเรียนรู้พร้อมแบบประเมินให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ ตามแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ตามวิธีของ (Likert) โดยกำหนดเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2553 : 121)

มีความเหมาะสมมากที่สุด	ให้	5	คะแนน
มีความเหมาะสมมาก	ให้	4	คะแนน
มีความเหมาะสมปานกลาง	ให้	3	คะแนน
มีความเหมาะสมน้อย	ให้	2	คะแนน
มีความเหมาะสมน้อยที่สุด	ให้	1	คะแนน

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

นำค่าเฉลี่ยที่คำนวณได้มาเปรียบเทียบเกณฑ์ โดยกำหนดเกณฑ์ในการพิจารณาความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2553 : 122)

ค่าเฉลี่ย	4.51-5.00	หมายถึง	มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	3.51-4.50	หมายถึง	มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก
ค่าเฉลี่ย	2.51-3.50	หมายถึง	มีความเหมาะสมอยู่ในระดับปานกลาง
ค่าเฉลี่ย	1.51-2.50	หมายถึง	มีความเหมาะสมอยู่ในระดับน้อย
ค่าเฉลี่ย	1.00-1.50	หมายถึง	มีความเหมาะสมอยู่ในระดับน้อยที่สุด

1.8 นำแบบประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้มาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย ($\overline{X}$) สำหรับค่าเฉลี่ยของผู้เชี่ยวชาญที่ยอมรับจะต้องอยู่ในระดับมากขึ้นไป คือ ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 3.51 ถึง 5.00 ซึ่งผลการประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้ โดยผู้เชี่ยวชาญ พบว่า มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.54 หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด (ภาคผนวก ก : 139)

1.9 นำแผนการจัดการเรียนรู้ ไปทดลองสอน (Try Out) กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/2 โรงเรียนอนุบาลวาปีปทุม อำเภอวาปีปทุม จังหวัดมหาสารคาม จำนวน 32 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจริง โดยเป็นนักเรียนที่ผู้วิจัยได้ทดลองสอนตามรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับแผนผังมโนมติ เรื่อง สารและสมบัติของสาร พบว่ามีข้อบกพร่องในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน คือ กิจกรรมการเรียนการสอนมีมากเกินไปมีระยะเวลาไม่เพียงพอ ส่วนเนื้อหา เรื่อง สารและสมบัติของสาร มีความเหมาะสมแล้ว จากนั้นผู้วิจัยนำแผนการจัดการเรียนรู้ไปปรับปรุงแก้ไขให้เหมาะสมในเรื่องกิจกรรมการเรียนการสอน จนเป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ได้

1.10 จัดพิมพ์แผนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับแผนผังมโนมติ เรื่อง สารและสมบัติของสาร กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ฉบับสมบูรณ์แล้วนำไปใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนอนุบาลวาปีปทุม จำนวน 35 คน ที่เป็นกลุ่มตัวอย่างจริง

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

2. แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การสร้างแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สารและสมบัติของสาร กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

2.1 ศึกษามาตรฐานการเรียนรู้ เนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้รายวิชาวิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และขั้นตอนการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย จากเอกสารต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง

2.2 ศึกษาหลักการทฤษฎีและวิธีการสร้างข้อสอบจากหนังสือการวัดผลการศึกษาของ สมนึก ภัททิยธนี (2553 : 214-229) และหนังสือการวิจัยเบื้องต้นของ บุญชม ศรีสะอาด (2553 : 56-61)

2.3 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของเนื้อหา พฤติกรรมที่จะวัดและจำนวนข้อสอบ ดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของเนื้อหา พฤติกรรม และข้อสอบ

เนื้อหา	พฤติกรรม						ข้อสอบ	
	ความรู้-ความจำ	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	การวิเคราะห์	การสังเคราะห์	การประเมินค่า	ทั้งหมด	ใช้จริง
1. สมบัติของสาร		3(3)	4(2)	1(1)			8	6
2. สารเนื้อเดียวและสารเนื้อผสม	2(1)	1(1)		1(1)	1(1)	1	6	4
3. การแยกสารเนื้อเดียว		1(1)	2(2)		1		4	3
4. การแยกสารเนื้อผสม		2(2)	2(2)	1			5	4
5. การเกิดสารใหม่		1(1)	2(1)	1(1)	1(1)		5	4
6. สมบัติความเป็นกรด-เบสของสาร		2(1)	1(1)	2(2)	1	1(1)	7	5
7. สารที่ใช้ในชีวิตประจำวัน		2(2)	2(2)	1			5	4
รวม	2	12	13	7	4	2	40	30

หมายเหตุ ( ) ใช้จริง

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

2.4 สร้างแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ลักษณะเป็นแบบปรนัย (Multiple Choice) ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ ซึ่งต้องใช้เป็นฉบับจริง 30 ข้อ

2.5 นำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญ (ชุดเดิม) เพื่อพิจารณาประเมินความสอดคล้องระหว่างมาตรฐาน ตัวชี้วัด และจุดประสงค์การเรียนรู้ ให้ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับข้อสอบบางข้อยังไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ ข้อคำถามบางข้อยังไม่ชัดเจน แล้วปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญให้ถูกต้องเหมาะสมมากยิ่งขึ้น

2.6 นำผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญมาวิเคราะห์ความสอดคล้อง โดยใช้สูตร IOC โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

ให้คะแนน +1 เมื่อแน่ใจว่าข้อนั้นมีความสอดคล้องตามจุดประสงค์การเรียนรู้

ให้คะแนน 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อนั้นมีความสอดคล้องตามจุดประสงค์การเรียนรู้

ให้คะแนน -1 เมื่อแน่ใจว่าข้อนั้นไม่มีความสอดคล้องตามจุดประสงค์การเรียนรู้

นำแบบประเมินแบบทดสอบที่ผู้เชี่ยวชาญประเมิน มาวิเคราะห์หาดัชนี ความสอดคล้อง แล้วคัดเลือกข้อสอบที่อยู่ในเกณฑ์ความเที่ยงตรงทางเนื้อหาที่ใช้ได้ โดยใช้ค่า IOC ตั้งแต่ 0.60 ถึง 1.00 ผลการวิเคราะห์ได้ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) อยู่ระหว่าง 0.80 ถึง 1.00 (ภาคผนวก ข)

2.7 นำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่มีค่า IOC ผ่านเกณฑ์ไปทดลองใช้ (Try Out) ใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/2 โรงเรียนอนุบาลวาปีปทุม อำเภอวาปีปทุม จังหวัดมหาสารคาม จำนวน 32 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจริง ที่เคยเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและสมบัติของสาร มาแล้ว

2.8 นำกระดาษคำตอบที่ได้มาตรวจให้คะแนน โดยให้ข้อถูกได้ 1 คะแนน ข้อที่ตอบผิดหรือไม่ตอบ หรือตอบเกิน 1 ข้อ ได้ 0 คะแนน หลังจากตรวจกระดาษคำตอบและรวบรวมคะแนนแล้ว นำแบบทดสอบหาคุณภาพ ดังนี้

2.8.1 นำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมาวิเคราะห์หาค่าความยาก (P) และค่าอำนาจจำแนก (B) เป็นรายข้อ โดยใช้วิธีของ (Brennan) (สมนึก ภัททิยธนี. 2553 : 214) แล้วคัดข้อสอบไว้จำนวน 30 ข้อ โดยใช้เกณฑ์ค่าความยาก (P) ระหว่าง 0.20 ถึง 0.80 และค่าอำนาจจำแนก (B) ระหว่าง 0.20 ถึง 1.00 ผลการวิเคราะห์ได้ค่าความยาก (P) อยู่ระหว่าง 0.46 ถึง 0.80 และค่าอำนาจจำแนก (B) อยู่ระหว่าง 0.23 ถึง 0.46 (ภาคผนวก ข)

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

2.8.2 นำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่คัดเลือกไว้จำนวน 30 ข้อ มาวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบโดยใช้วิธีของโลเวทท์ (Lovett) (สมนึก ภัททิยธนี. 2553 : 229) ผลการวิเคราะห์ พบว่า แบบทดสอบมีค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.82 (ภาคผนวก ข)

2.9 จัดพิมพ์แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฉบับสมบูรณ์ เพื่อนำไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างจริงต่อไป

3. แบบทดสอบการคิดวิเคราะห์

การสร้างแบบทดสอบการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

3.1 ศึกษาเอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบทดสอบการคิดวิเคราะห์

3.2 ศึกษานิยามศัพท์เฉพาะของการคิดวิเคราะห์ เพื่อใช้ในการสร้างแบบทดสอบให้ครอบคลุมเนื้อหาและจุดประสงค์ที่จะทดสอบ โดยแบบทดสอบการคิดวิเคราะห์ใช้แบบทดสอบที่ประกอบด้วยข้อความที่มีลักษณะที่เป็นปัญหา ข้อโต้แย้งสถานการณ์ หรือข้อมูลที่ได้จากบทความหรือรายงานต่าง ๆ

3.3 สร้างแบบทดสอบการคิดวิเคราะห์ตามที่นิยามไว้ โดยกำหนดตัวอย่างสถานการณ์มีคำถามแบบวิเคราะห์ความสำคัญ วิเคราะห์ความสัมพันธ์ และวิเคราะห์หลักการเป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ต้องการใช้จริง 15 ข้อ เป็นความรู้เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ทั่วไป ดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างการคิดวิเคราะห์ และจำนวนข้อสอบ

การคิดวิเคราะห์	จำนวนข้อสอบ	
	ทั้งหมด	ต้องการ
การคิดวิเคราะห์ความสำคัญ	10	5
การวิเคราะห์ความสัมพันธ์	10	5
การวิเคราะห์หลักการ	10	5
รวม	30	15

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

3.4 นำแบบทดสอบการคิดวิเคราะห์ที่เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญ (ชุดเดิม) เพื่อพิจารณาประเมินความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบ และให้ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับข้อสอบควรจะเป็นเรื่องราวให้อ่านมากกว่าเป็นข้อคำถาม และให้พิจารณาข้อสอบให้สอดคล้องการคิดวิเคราะห์แต่ละด้าน แล้วปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญให้ถูกต้องเหมาะสมมากยิ่งขึ้น

3.5 นำผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญมาวิเคราะห์ความสอดคล้อง โดยใช้สูตร IOC (สมนึก ภัททิยธนี. 2553 : 219-220) โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

ให้คะแนน +1 เมื่อแน่ใจว่าข้อนั้นมีความสอดคล้องกับพฤติกรรมชี้วัดด้านการคิดวิเคราะห์

ให้คะแนน 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อนั้นมีความสอดคล้องกับพฤติกรรมชี้วัดด้านการคิดวิเคราะห์

ให้คะแนน -1 เมื่อแน่ใจว่าข้อนั้นไม่มีความสอดคล้องกับพฤติกรรมชี้วัดด้านการคิดวิเคราะห์

นำแบบประเมินแบบทดสอบที่ผู้เชี่ยวชาญประเมินมาวิเคราะห์หาดัชนีความสอดคล้อง แล้วคัดเลือกข้อสอบที่อยู่ในเกณฑ์ความเที่ยงตรงทางเนื้อหาที่ใช้ได้ โดยใช้ค่า IOC ตั้งแต่ 0.60 ถึง 1.00 ผลการวิเคราะห์ได้ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) อยู่ระหว่าง 0.80 ถึง 1.00 (ภาคผนวก ค)

3.6 นำแบบทดสอบการคิดวิเคราะห์ที่มีค่า IOC ผ่านเกณฑ์ไปทดลองใช้ (Try out) ใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/2 โรงเรียนอนุบาลวาปีปทุม อำเภอวาปีปทุม จังหวัดมหาสารคาม จำนวน 32 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจริง ที่เคยเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและสมบัติของสาร มาแล้ว

3.7 นำกระดาษคำตอบที่ได้มาตรวจให้คะแนน โดยให้ข้อถูกได้ 1 คะแนน ข้อที่ตอบผิดหรือไม่ตอบ หรือตอบเกิน 1 ข้อ ได้ 0 คะแนน หลังจากตรวจกระดาษคำตอบและรวบรวมคะแนนแล้ว นำแบบทดสอบหาคุณภาพ ดังนี้

3.7.1 นำแบบทดสอบการคิดวิเคราะห์มาวิเคราะห์หาค่าความยาก (P) และค่าอำนาจจำแนก (r) (สมนึก ภัททิยธนี. 2553 : 119-120) แล้วคัดข้อสอบไว้จำนวน 15 ข้อ โดยใช้เกณฑ์ค่าความยาก (P) ระหว่าง 0.20 ถึง 0.80 และค่าอำนาจจำแนก (r) ระหว่าง 0.20 ถึง 1.00 ผลการวิเคราะห์ ได้ค่าความยาก (P) อยู่ระหว่าง 0.43 ถึง 0.77 และค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.20 ถึง 0.34 (ภาคผนวก ค)

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

3.7.2 นำแบบทดสอบการคิดวิเคราะห์ที่คัดเลือกไว้จำนวน 15 ข้อ มาวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบโดยใช้ KR-20 ของ (Kuder-Richardson Method) (สมนึก ภัททิยธนี. 2553 : 223) ผลการวิเคราะห์ข้อมูล พบว่า แบบทดสอบมีค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.89 (ภาคผนวก ค)

3.8 จัดพิมพ์แบบทดสอบการคิดวิเคราะห์ฉบับสมบูรณ์ เพื่อนำไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างจริงต่อไป

4. แบบสอบถามความพึงพอใจ

การสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับแผนผังมโนมติ เรื่อง สารและสมบัติของสาร ผู้วิจัยดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

4.1 ศึกษาเอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจ

4.2 ศึกษาวิธีสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจ กำหนดค่าเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ตามวิธีของ (Likert) (บุญชม ศรีสะอาด. 2553 : 121) โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนและเกณฑ์การแปลความหมาย ดังนี้

เกณฑ์การให้คะแนน

มีความพึงพอใจมากที่สุด	ให้	5	คะแนน
มีความพึงพอใจมาก	ให้	4	คะแนน
มีความพึงพอใจปานกลาง	ให้	3	คะแนน
มีความพึงพอใจน้อย	ให้	2	คะแนน
มีความพึงพอใจน้อยที่สุด	ให้	1	คะแนน

เกณฑ์การแปลความหมาย

ค่าเฉลี่ย 4.51-5.00	หมายถึง	มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด
ค่าเฉลี่ย 3.51-4.50	หมายถึง	มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก
ค่าเฉลี่ย 2.51-3.50	หมายถึง	มีความพึงพอใจอยู่ในระดับปานกลาง
ค่าเฉลี่ย 1.51-2.50	หมายถึง	มีความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อย
ค่าเฉลี่ย 1.00-1.50	หมายถึง	มีความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อยที่สุด

4.3 ศึกษาข้อความที่แสดงถึงความพึงพอใจ และสร้างแบบสอบความพึงพอใจ จำนวน 15 ข้อ ต้องการคัดไว้จำนวน 10 ข้อ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

4.4 นำแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญ (ชุดเดิม) เพื่อพิจารณาประเมินความสอดคล้องของข้อคำถามชัดเจนของภาษา และความถูกต้องความเหมาะสม แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ โดยได้ปรับปรุงข้อคำถามให้ได้ใจความที่สั้น และชัดเจน

4.5 นำผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญมาวิเคราะห์ความสอดคล้อง โดยใช้สูตร IOC โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

ให้คะแนน	+1	เมื่อแน่ใจว่าข้อความนั้นมีความสอดคล้องกับนิยามศัพท์
ให้คะแนน	0	เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อความนั้นมีความสอดคล้องกับนิยามศัพท์
ให้คะแนน	-1	เมื่อแน่ใจว่าข้อความนั้นไม่มีความสอดคล้องกับนิยามศัพท์

4.6 นำแบบประเมินแบบทดสอบที่ผู้เชี่ยวชาญประเมินมาวิเคราะห์หาดัชนีความสอดคล้อง แล้วคัดเลือกข้อสอบที่อยู่ในเกณฑ์ความเที่ยงตรงทางเนื้อหาที่ใช้ได้ โดยใช้ค่า IOC ตั้งแต่ 0.60 ถึง 1.00 ผลการวิเคราะห์ได้ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) อยู่ระหว่าง 0.80 ถึง 1.00 (ภาคผนวก ง)

4.7 จัดพิมพ์แบบสอบถามความพึงพอใจฉบับสมบูรณ์ เพื่อนำไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างจริงต่อไป

วิธีดำเนินการทดลอง

วิธีดำเนินการทดลองเป็นแบบเชิงทดลอง โดยใช้แผนการทดลองแบบ One Group Pre-test Post-test Design (บุญชม ศรีสะอาด. 2543 : 109) ดังแสดงในตารางที่ 7

ตารางที่ 7 แผนการทดลองแบบ One Group Pre-test Post-test Design

กลุ่ม	Pretest	Treatment	Posttest
ทดลอง	O_1	X	O_2

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการทดลอง

O_1 หมายถึง การทดสอบก่อนที่จะทำการทดลอง (Pre-test)

X หมายถึง การสอนโดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับแผนผังมโนมติ (Treatment)

O_2 หมายถึง การทดสอบหลังจากที่ทำการทดลอง (Post-test)

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

การดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้

1. เตรียมการ โดยการศึกษาสภาพของนักเรียน

2. ศึกษาตารางเวลาเรียน เรื่อง สารและสมบัติของสาร กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 แล้วดำเนินการจัดทำตารางเรียนกลุ่มตัวอย่าง

3. ทำการทดลองโดยผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการสอน จำนวน 7 แผน ใช้เวลา 21 ชั่วโมง โดยสอนในชั่วโมง ตามตารางเวลาเรียนปกติ รายละเอียดการทดลองเป็นดังนี้

3.1 ทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) กับนักเรียน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 30 ข้อ และแบบทดสอบการคิดวิเคราะห์ จำนวน 15 ข้อ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยใช้เวลา 1.30 ชั่วโมง

3.2 ทดลองสอนตามตารางสอน โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับแผนผังมโนมติ เรื่อง สารและสมบัติของสาร กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ซึ่งเมื่อศึกษาแต่ละหน่วยจบ จะมีแบบทดสอบหลังเรียนให้ทำครั้งละ 10 ข้อ รวมใช้เวลาทั้งหมด 21 ชั่วโมง

3.3 ทดสอบหลังเรียน (Post-test) กับนักเรียน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบทดสอบการคิดวิเคราะห์ ฉบับเดียวกับที่ใช้ทดสอบก่อนเรียน โดยใช้เวลา 1.30 ชั่วโมง เสร็จแล้วให้นักเรียนทำแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียน โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับแผนผังมโนมติ เรื่อง สารและสมบัติของสาร กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

3.4 เก็บรวบรวมข้อมูลนำไปวิเคราะห์ผลต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

1. การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับแผนผังมโนมติ เรื่อง สารและสมบัติของสาร กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 โดยใช้สูตร E_1/E_2

2. การวิเคราะห์หาค่าดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนโดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับแผนผังมโนมติ โดยใช้สูตรคำนวณหาค่าดัชนีประสิทธิผล (E.I.)

3. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับแผนผังมโนมติ ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้สถิติ t-test (Dependent Samples)

4. เปรียบเทียบการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับแผนผังมโนมติ ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้สถิติ t-test (Dependent Samples)

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

5. วิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับแผนผังมโนมติ โดยหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน แล้วนำไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์ (หน้า 84)

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติที่ใช้หาคุณภาพเครื่องมือ

1.1 หาคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

1.1.1 หาความเที่ยงตรง (Validity) ของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้วิธีหาดัชนีความสอดคล้อง (IOC) โดยใช้สูตร ดังนี้ (สมนึก ภัททิยธนี. 2553 : 219-220)

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

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์

$\sum R$ แทน ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

1.1.2 การหาค่าความยาก (Difficulty) ของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สูตรดังนี้ (สมนึก ภัททิยธนี. 2553 : 212)

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

$$P = \frac{R}{N}$$

เมื่อ P แทน ค่าความยาก

R แทน จำนวนผู้ตอบถูก

N แทน จำนวนคนทั้งหมด

1.1.3 หาค่าอำนาจจำแนก (Discriminating Power) ของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้วิธีของ (Brennan) โดยใช้สูตรดังนี้ (สมนึก ภัททิยธนี. 2553 : 214)

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

เมื่อ B แทน ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ

U แทน จำนวนผู้รอบรู้ (หรือผู้สอบผ่านเกณฑ์) ตอบถูก

L แทน จำนวนผู้ไม่รอบรู้ (หรือผู้สอบไม่ผ่านเกณฑ์) ตอบถูก

N_1 แทน จำนวนผู้รอบรู้ (หรือสอบผ่านเกณฑ์)

N_2 แทน จำนวนผู้ไม่รอบรู้ (หรือสอบไม่ผ่านเกณฑ์)

1.1.4 หาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งฉบับ โดยวิธีของ (Lovett) โดยใช้สูตรดังนี้ (สมนึก ภัททิยธนี. 2553 : 229)

$$r_{cc} = 1 - \frac{K\sum X_i - \sum X_i^2}{(K-1)\sum\left(X_i - C\right)^2}$$

เมื่อ r_{cc} แทน ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิงเกณฑ์

K แทน จำนวนข้อสอบของแบบทดสอบทั้งฉบับ

X_i แทน คะแนนสอบของนักเรียนแต่ละคน

C แทน คะแนนจุดตัด

1.2 แบบทดสอบการคิดวิเคราะห์

1.2.1 การหาความเที่ยงตรง (Validity) ของแบบทดสอบการคิดวิเคราะห์ โดยหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) โดยใช้สูตร ดังนี้ (สมนึก ภัททิยธนี. 2553 : 220)

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

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับตัวชี้วัด

$\sum R$ แทน ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

1.2.2 การหาค่าความยาก (Difficulty) ของแบบทดสอบการคิดวิเคราะห์ โดยใช้สูตรดังนี้ (สมนึก ภัททิยธนี. 2553 : 212)

$$P = \frac{R}{N}$$

เมื่อ P แทน ค่าความยาก

R แทน จำนวนผู้ตอบถูก

N แทน จำนวนคนทั้งหมด

1.2.3 หาค่าอำนาจจำแนก (Discriminating Power) ของแบบทดสอบการคิดวิเคราะห์ โดยใช้สูตรดังนี้ (สมนึก ภัททิยธนี. 2553 : 119-120)

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

เมื่อ r แทน ค่าความยากของข้อสอบ

H แทน จำนวนคนในกลุ่มสูงตอบถูก

L แทน จำนวนคนในกลุ่มต่ำตอบถูก

N แทน จำนวนคนทั้งหมดในกลุ่มใดกลุ่มหนึ่ง

1.2.4 หาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบการคิดวิเคราะห์ โดยใช้ KR-20 ของ (Kuder-Richardson Method) โดยใช้สูตรดังนี้ (สมนึก ภัททิยธนี. 2553 : 223)

$$KR_{20} : r_{tt} = \frac{n}{n-1}\left(1-\frac{\sum pq}{S^2}\right)$$

เมื่อ r_{tt} แทน ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ

n แทน จำนวนข้อสอบของแบบทดสอบทั้งฉบับ

p แทน อัตราส่วนของผู้ตอบถูกในข้อนั้น

q แทน อัตราส่วนของผู้ตอบผิดในข้อนั้น

S^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนทั้งฉบับ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

2. สถิติพื้นฐาน ได้แก่

2.1 ร้อยละ (Percentage) โดยใช้สูตร ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2553 : 122)

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

เมื่อ P แทน ร้อยละ

f แทน ความถี่ที่ต้องการแปลงให้เป็นร้อยละ

N แทน จำนวนความถี่ทั้งหมด

2.2 ค่าเฉลี่ย (Mean) โดยใช้สูตร ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2553 : 124)

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

เมื่อ $\overline{X}$ แทน ค่าเฉลี่ย

$\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมดในกลุ่ม

N แทน จำนวนคะแนนในกลุ่ม

2.3 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) โดยใช้สูตร ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2553 : 126)

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

เมื่อ S.D. แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

X แทน คะแนนแต่ละคน

N แทน จำนวนคะแนนในกลุ่ม

$\sum$ แทน ผลรวม

3. สูตรที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้

การหาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 โดยใช้สูตร ดังนี้ (ภาควิชาวิจัยและพัฒนาการศึกษา. 2552 : 113-114)

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

สูตร 1 $$E_1 = \frac{\frac{\sum X}{N}}{A} \times 100$$

เมื่อ E_1 แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการ

$\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนจากแบบประเมินพฤติกรรมระหว่างเรียนแบบประเมินผังมโนมติ และแบบทดสอบย่อย

A แทน คะแนนเต็มของแบบประเมินพฤติกรรมระหว่างเรียนแบบประเมินผังมโนมติ และแบบทดสอบย่อย

N แทน จำนวนคนทั้งหมด

สูตร 2 $$E_2 = \frac{\frac{\sum Y}{N}}{B} \times 100$$

เมื่อ E_2 แทน ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

$\sum Y$ แทน คะแนนรวมของแบบทดสอบหลังเรียน

B แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

N แทน จำนวนคนทั้งหมด

4. สถิติที่ใช้หาค่าดัชนีประสิทธิผล (E.I.)

การหาค่าดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness Index ; E.I.) คำนวณตามวิธีการของ Goodman, Fletcher and Scheider โดยใช้สูตร ดังนี้ (ภาควิชาวิจัยและพัฒนาการศึกษา. 2552 : 117)

$$\text{ดัชนีประสิทธิผล (E.I.)} = \frac{\text{ผลรวมคะแนนทดสอบหลังเรียน} - \text{ผลรวมคะแนนทดสอบก่อนเรียน}}{\text{(ผลคูณของคะแนนเต็มกับจำนวนคน)} - \text{ผลรวมคะแนนทดสอบก่อนเรียน}}$$

5. สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมุติฐาน

การเปรียบเทียบแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับแผนผังมโนมติ ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้สถิติ t-test แบบ Dependent Samples มีสูตรดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2553 : 148)

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

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

เมื่อ t แทน ค่าสถิติที่จะใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤตเพื่อทราบความมีนัยสำคัญ

D แทน ค่าผลต่างระหว่างคู่คะแนน

n แทน จำนวนกลุ่มตัวอย่าง

$\sum D$ แทน ผลรวมของผลต่างระหว่างคะแนนก่อนและหลังการทดสอบ

$\sum D^2$ แทน ผลรวมกำลังสองของผลต่างระหว่างคะแนนก่อนและหลังการทดสอบ

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้เสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับ ดังนี้

1. สัญลักษณ์ที่ใช้ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล
2. ลำดับขั้นในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล
3. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

เพื่อให้เกิดความเข้าใจตรงกันในการสื่อความหมายของข้อมูลผู้วิจัยได้กำหนดความหมายของสัญลักษณ์ในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

N	แทน	จำนวนนักเรียน
$\overline{X}$	แทน	ค่าเฉลี่ย
S.D.	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
E.I.	แทน	ค่าดัชนีประสิทธิผล
E_1	แทน	ประสิทธิภาพของกระบวนการ
E_2	แทน	ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
t	แทน	ค่าสถิติที่จะใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤตเพื่อทราบความมีนัยสำคัญ
df	แทน	ขั้นแห่งความอิสระ
Sig.	แทน	มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ลำดับขั้นในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับแผนผังมโนมติ เรื่อง สารและสมบัติของสาร กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75

ตอนที่ 2 ค่าดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนโดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับแผนผังมโนมติ

ตอนที่ 3 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับแผนผังมโนมติ ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน

ตอนที่ 4 เปรียบเทียบการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับแผนผังมโนมติ เรื่อง สารและสมบัติของสาร กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน

ตอนที่ 5 ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับแผนผังมโนมติ

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ตอนที่ 1 ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับแผนผังมโนมติ เรื่อง สารและสมบัติของสาร กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75

ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับแผนผังมโนมติ เรื่อง สารและสมบัติของสาร กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 จากการประเมินพฤติกรรมระหว่างเรียน การประเมินผลงาน (Concept Map) แบบทดสอบย่อยแผนการจัดการเรียนรู้ และคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน ดังตารางที่ 8 (ภาคผนวก จ)

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางที่ 8 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และร้อยละ ของคะแนนรวมระหว่างเรียน (E_1) และคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน (E_2)

เลขที่	คะแนนรวมระหว่างเรียน (E_1)								คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน (E_2)
	แผนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับแผนผังมโนมติ เรื่อง สารและสมบัติของสาร								
	1	2	3	4	5	6	7	รวม	
	40	30	30	30	40	30	40	240	30
1	29	22	24	24	33	23	32	187	22
2	30	23	24	23	31	24	30	185	20
3	32	23	23	23	31	24	30	186	23
4	29	24	22	24	33	23	32	187	24
5	30	24	22	24	34	24	33	191	26
6	32	24	23	23	30	23	32	187	22
7	30	23	24	23	29	24	31	184	21
8	33	22	23	25	31	24	31	189	23
9	31	23	25	23	32	22	29	185	27
10	29	24	22	22	30	24	33	184	22
11	28	22	23	24	31	24	32	184	23
12	30	22	25	25	31	23	32	188	20
13	31	24	22	23	32	26	31	189	24
14	29	24	23	24	33	24	30	187	24
15	27	23	24	22	32	23	32	183	21
16	32	22	22	24	33	22	32	187	23
17	33	24	23	22	33	24	33	192	26
18	28	22	24	24	30	24	32	184	21
19	32	23	25	22	31	24	32	189	27

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

เลขที่	คะแนนรวมระหว่างเรียน (E_1)								คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน (E_2)
	แผนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับแผนผังมโนมติ เรื่อง สารและสมบัติของสาร								
	1	2	3	4	5	6	7	รวม	
	40	30	30	30	40	30	40	240	30
20	32	24	22	25	31	24	31	189	24
21	31	23	22	23	33	25	31	188	25
22	33	24	22	23	30	24	31	187	24
23	27	23	23	23	29	23	32	180	20
24	29	22	24	23	31	23	32	184	21
25	29	24	25	23	31	25	32	189	21
26	29	22	23	22	30	25	31	182	26
27	28	23	22	24	30	25	33	185	23
28	30	23	24	24	33	23	32	189	20
29	33	23	23	24	30	22	32	187	24
30	28	23	23	24	30	24	31	183	21
31	33	23	23	23	33	23	31	189	21
32	32	25	23	25	30	23	31	189	22
33	33	23	25	23	33	23	34	194	26
34	29	22	24	23	31	25	29	183	22
35	31	23	22	25	31	22	32	186	23
รวม	1062	808	813	821	1096	828	1104	6532	802
$\overline{X}$	30.34	23.09	23.23	23.46	31.31	23.66	31.54	188.11	22.91
S.D.	1.88	0.82	1.03	0.92	1.35	0.97	1.09	2.97	2.08

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

จากตารางที่ 8 พบว่า ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นร่วมกับแผนผังมโนมติ เรื่อง สารและสมบัติของสาร กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีค่าเฉลี่ยจากคะแนนเฉลี่ยจากการประเมินพฤติกรรมระหว่างเรียน การประเมินผลงาน และแบบทดสอบย่อยหลังเรียน (E_1) เท่ากับ 6532 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 77.76 ของคะแนนเต็ม และมีค่าเฉลี่ยจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน (E_2) เท่ากับ 802 คิดเป็นร้อยละ 76.38 ของคะแนนเต็ม ดังนั้นแผนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นร่วมกับแผนผังมโนมติ เรื่อง สารและสมบัติของสาร กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพ (E_1/E_2) เท่ากับ 77.76/76.38 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้

ตอนที่ 2 ค่าดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนโดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับแผนผังมโนมติ ผู้วิจัยได้วิเคราะห์หาค่าดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนโดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับแผนผังมโนมติ จากผลรวมคะแนนทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน ดังตารางที่ 9 (ภาคผนวก จ)

ตารางที่ 9 ค่าดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนโดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับแผนผังมโนมติ

จำนวนนักเรียน	คะแนนเต็ม	ผลรวมคะแนนทดสอบก่อนเรียน	ผลรวมคะแนนทดสอบหลังเรียน	ค่าดัชนีประสิทธิผล (E.I.)
35	30	462	802	0.5782

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

จากตารางที่ 9 พบว่า ค่าดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนโดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับแผนผังมโนมติ มีค่าเท่ากับ 0.5782 นั่นคือ นักเรียนมีความก้าวหน้าในการเรียน คิดเป็นร้อยละ 57.82

ตอนที่ 3 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับแผนผังมโนมติ ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน ผู้วิจัยได้วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับแผนผังมโนมติ ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้สถิติ t-test แบบ Dependent Samples ดังตาราง 10 (ภาคผนวก จ)

ตารางที่ 10 ผลการเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับแผนผังมโนมติ ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน

คะแนน	N	คะแนนเต็ม	$\overline{X}$	S.D.	df	t	Sig.
ทดสอบก่อนเรียน	35	30	13.20	2.46	34	43.58*	.000
ทดสอบหลังเรียน	35	30	22.91	2.08			

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 10 พบว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับแผนผังมโนมติ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน ($\overline{X}$ = 22.91) สูงกว่าก่อนเรียน ($\overline{X}$ = 13.20)

ตอนที่ 4 เปรียบเทียบการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับแผนผังมโนมติ ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน ผู้วิจัยได้วิเคราะห์เปรียบเทียบการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับแผนผังมโนมติ ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้สถิติ t-test แบบ Dependent Samples ดังตารางที่ 11 (ภาคผนวก จ)

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางที่ 11 ผลการเปรียบเทียบการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับแผนผังมโนมติ ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน

คะแนน	N	คะแนนเต็ม	$\overline{X}$	S.D.	df	t	Sig.
ทดสอบก่อนเรียน	35	15	5.34	1.53	34	29.34*	.000
ทดสอบหลังเรียน	35	15	11.06	1.11			

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 11 พบว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับแผนผังมโนมติ มีการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตอนที่ 5 ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับแผนผังมโนมติ ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับแผนผังมโนมติ ดังตารางที่ 12

ตารางที่ 12 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับแผนผังมโนมติ

รายการ	$\overline{X}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1. นักเรียนพอใจที่ได้ปฏิบัติกิจกรรมร่วมกันอย่างสนุกสนาน	4.69	0.53	มากที่สุด
2. นักเรียนพอใจที่ได้มีการแลกเปลี่ยนความรู้ซึ่งกันและกัน	4.49	0.82	มาก
3. นักเรียนพอใจที่ได้ศึกษาค้นคว้าเรื่องที่เรียนตามที่ต้องการ	4.66	0.73	มากที่สุด
4. นักเรียนพอใจและมีความสุขในการร่วมการจัดการเรียนรู้	4.37	0.84	มาก
5. นักเรียนพอใจที่ได้ฝึกปฏิบัติค้นคว้ารวบรวมข้อมูลเพื่อสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง	4.74	0.51	มากที่สุด
6. นักเรียนชอบที่จะได้เป็นผู้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมร่วมกับเพื่อน ๆ	4.43	0.81	มาก
7. นักเรียนตื่นเต้นเมื่อได้ใช้อุปกรณ์การทดลองวิทยาศาสตร์	4.34	0.87	มาก
8. นักเรียนพอใจที่มีสื่ออุปกรณ์การเรียนที่น่าสนใจ	4.71	0.67	มากที่สุด
9. นักเรียนสนใจและมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้และได้แสดงผลงาน	4.66	0.68	มากที่สุด

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

รายการ	$\overline{X}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
10. นักเรียนพอใจที่ได้รับการประเมินผลงานตนเองอย่างสม่ำเสมอ	4.54	0.74	มากที่สุด
เฉลี่ย	4.56	0.72	มากที่สุด

จากตารางที่ 12 พบว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับแผนผังมโนมติ เรื่อง สารและสมบัติของสาร กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยรวมมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ($\overline{X}$ = 4.56, S.D. = 0.72) เมื่อพิจารณารายข้อ ข้อที่นักเรียนมีความพึงพอใจมากที่สุด คือ นักเรียนพอใจที่ได้ฝึกปฏิบัติค้นคว้ารวบรวมข้อมูลเพื่อสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ($\overline{X}$ = 4.74, S.D. = 0.51) รองลงมา คือ นักเรียนพอใจที่มีสื่ออุปกรณ์การเรียนที่น่าสนใจ ($\overline{X}$ = 4.71, S.D. = 0.67) และที่มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ นักเรียนตื่นเต้นเมื่อได้ใช้อุปกรณ์การทดลองวิทยาศาสตร์ ($\overline{X}$ = 4.34, S.D. = 0.87)

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

บทที่ 5

สรุป อภิปราย และข้อเสนอแนะ

การวิจัย เรื่อง สารและสมบัติของสาร กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับแผนผังมโนมติ มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับแผนผังมโนมติ เรื่อง สารและสมบัติของสาร กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีประสิทธิภาพ (E_1/E_2) กำหนดเกณฑ์ 75/75 ศึกษาค่าดัชนีประสิทธิผลการเรียนรู้ของนักเรียน และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียน และศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับแผนผังมโนมติ ผู้วิจัยได้สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ ตามลำดับดังนี้

1. สรุปผลการวิจัย
2. อภิปรายผล
3. ข้อเสนอแนะ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

สรุปผลการวิจัย

1. การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับแผนผังมโนมติ เรื่อง สารและสมบัติของสาร กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพ (E_1/E_2) เท่ากับ 77.76/76.38 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ (75/75)

2. ค่าดัชนีประสิทธิผลการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนโดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับแผนผังมโนมติ เรื่อง สารและสมบัติของสาร มีค่าเท่ากับ 0.5782

3. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับแผนผังมโนมติ เรื่อง สารและสมบัติของสาร มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงขึ้นกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับแผนผังมโนมติ มีการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงขึ้นกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับแผนผังมโนมติ มีความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

อภิปรายผล

จากผลการวิจัย สามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

1. การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับแผนผังมโนมติ เรื่อง สารและสมบัติของสาร กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพ (E_1/E_2) เท่ากับ 77.76/76.38 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ (75/75) ผู้วิจัยได้มีกระบวนการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ตามขั้นตอนอย่างเป็นระบบตามหลักวิชาการ โดยได้ศึกษาหลักสูตร มีการวิเคราะห์หลักสูตรและเนื้อหาตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ศึกษาแนวทางการเขียนแผนและการจัดการเรียนการสอนตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ตามแนวคิดของ Eisenkraft (2003 : 57-59) ประกอบด้วย 1. ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม (Extension Phase) 2. ขั้นเร้าความสนใจ (Engagement Phase) 3. ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration Phase) 4. ขั้นอธิบาย/สร้างแนวความคิด (Explanation Phase) 5. ขั้นขยายแนวความคิด (Explanation Phase/Elaboration Phase) 6. ขั้นประเมินผล (Evaluation Phase) 7. ขั้นนำแนวความคิดไปใช้ (Extension Phase) และแผนผังมโนมติ ตามแนวคิดของ กิ่งฟ้า สินธุวงษ์ (2527 : 170) การสอนที่ใช้แผนผังมโนมติเป็นเครื่องมือที่ช่วยในการเรียนรู้และทำความเข้าใจมโนมติต่าง ๆ ของบทเรียน โดยให้นักเรียนแสดงความคิด ความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียนออกมาในรูปของแผนผังมโนมติ ซึ่งมีลักษณะเป็นรูปธรรม ทำให้นักเรียนมองเห็นภาพรวมของความคิดที่ได้ในแต่ละเรื่องสามารถเชื่อมโยงความรู้เดิมเป็นความรู้ใหม่ได้ แล้วลงมือสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ แล้วนำเสนออาจารย์ที่ปรึกษา และผู้เชี่ยวชาญ เพื่อตรวจสอบคุณภาพและประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ อยู่ในระดับมากที่สุด ก่อนนำไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง และเมื่อนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนกับกลุ่มตัวอย่างทำให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการปฏิบัติกิจกรรม แสวงหาคำตอบด้วยตนเองย่อมส่งผลให้นักเรียนมีความสนใจอยากรู้อยากเห็น กระตือรือร้นที่จะเรียนรู้ ตามกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับแผนผังมโนมติ ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น นอกจากนี้อาจเนื่องมาจากนักเรียนมีประสบการณ์การ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

เรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น หรือกระบวนการสืบเสาะหาความรู้มาก่อนซึ่งเป็นกิจกรรมการเรียนการสอนที่กระชับและมีขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้ที่ไม่ซ้ำซ้อนมากและเมื่อเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ซึ่งมีขั้นตอนเพิ่มขึ้นคือ ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม และขั้นนำความรู้ไปใช้ จึงทำให้นักเรียนสามารถปฏิบัติตามขั้นตอนการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับแผนผังมโนมติได้เป็นอย่างดี จึงมีผลทำให้คะแนนการประเมินพฤติกรรมระหว่างเรียนซึ่งเป็นส่วนหนึ่ง ของประสิทธิภาพของกระบวนการมีค่าสูง และมีผลทำให้ประสิทธิภาพของกระบวนการมีค่าสูงกว่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ดังกล่าวข้างต้น ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยนี้ พบว่า นักเรียนที่เรียนโดยแผนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ (ดวงใจ กงสะเด็น. 2555 : 67) และสูงกว่าเกณฑ์ (รติพร ศรีลาดเลา. 2551 : 96-98, กนกอร รัตนธนากาญจน์. 2554 : 89, สุนีรัตน์ สอนบาล. 2555 : 101-103 และพรพิศ แก้วบ้านเหล่า. 2556 : 82)

2. ค่าดัชนีประสิทธิผลการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนโดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับแผนผังมโนมติ เรื่อง สารและสมบัติของสาร มีค่าเท่ากับ 0.5782 แสดงว่านักเรียนมีความก้าวหน้าคิดเป็นร้อยละ 57.82 อาจเนื่องมาจาก การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับแผนผังมโนมติ ผู้วิจัยสร้างขึ้นโดยผ่านวิธีการสร้างที่เป็นระบบ มีการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีขั้นตอนการปฏิบัติกิจกรรมอย่างชัดเจน เป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมให้นักเรียนศึกษาค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง ตรวจสอบและค้นคว้าด้วยวิธีต่าง ๆ จนเกิดความรู้ และนักเรียนได้รับการกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้อย่างมีความสุข โดยครูทำหน้าที่คอยช่วยเหลือ เอื้อเฟื้อ แบ่งปันประสบการณ์ จัดสถานการณ์เร้าให้นักเรียนได้คิดตั้งคำถามและลงมือตรวจสอบ และกิจกรรมการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับความรู้ ความสามารถบนพื้นฐานของความสนใจ ความถนัด และความแตกต่างระหว่างบุคคล อันที่จะทำให้เกิดการเรียนรู้บรรลุสู่จุดมุ่งหมายของการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ นอกจากนี้ ในขั้นที่ 4 ขั้นอธิบาย นักเรียนได้เขียนแผนผังมโนมติ จึงทำให้นักเรียนเกิดกระบวนการเรียนรู้ได้อย่างรวดเร็ว ตามแนวคิดของ Eisenkraft (2003 : 57-59) เป็นรูปแบบที่ครูสามารถนำไปปรับประยุกต์ใหม่เหมาะสมตามธรรมชาติวิชา โดยเฉพาะอย่างยิ่งกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ซึ่งเน้นกระบวนการสืบเสาะหาความรู้อันที่จะทำให้นักเรียนเข้าถึงความรู้ ความจริงได้ด้วยตนเอง ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยนี้ พบว่า ค่าดัชนีประสิทธิผลของการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น มีค่าเท่ากับ 0.6015, 0.7097, 0.7299, 0.6544 ตามลำดับ (พิสมัย เสาเวียง. 2553 : 84,

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
MAHASARAKHAM UNIVERSITY

กนกอร รัตนธนากาญจน์. 2554 : 89-92, มะลิวรรณ คันทรง. 2555 : 117-118 และรัชนียา ศรีรักษา. 2555: 84)

3. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับแผนผังมโนมติ เรื่อง สารและสมบัติของสาร มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับสมมติฐานข้อที่ 3 ทั้งนี้เนื่องจากแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สารและสมบัติของสาร ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ได้ผ่านการวิเคราะห์คุณภาพของข้อสอบเป็นรายข้อ มีค่าความยาก (P) อยู่ระหว่าง 0.46 ถึง 0.80 และค่าอำนาจจำแนก (B) อยู่ระหว่าง 0.23 ถึง 0.46 แล้วนำไปหาค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ ซึ่งพบว่ามีค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.82 นอกจากนี้การจัดการเรียนการสอนที่ใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น เป็นการสอนที่เน้นการถ่ายโอนการเรียนรู้และให้ความสำคัญเกี่ยวกับการตรวจสอบความรู้เดิมของเด็ก ซึ่งเป็นสิ่งที่ครูละเลยไม่ได้และการตรวจสอบความรู้พื้นฐานเดิมของเด็กจะทำให้ครู พบว่า นักเรียนต้องเรียนรู้อะไรก่อนก่อนที่จะเรียนในเนื้อหาบทเรียนนั้น ๆ ซึ่งจะช่วยให้เด็กเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ ตามแนวคิดของ Eisenkraft (2003 : 57-59) รวมทั้งในแผนการจัดการเรียนรู้ มีกิจกรรมที่หลากหลาย น่าสนใจ มีสื่อหลากหลาย เมื่อปฏิบัติทำการทดลองทำให้สนุกสนาน ไม่เบื่อหน่าย นักเรียนได้เรียนรู้จากการปฏิบัติเพื่อค้นหาคำตอบด้วยตนเอง นำความรู้ที่ได้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน และเข้าใจในเนื้อหาที่เรียนมากยิ่งขึ้น นอกจากนี้ ในการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น แล้วยังใช้แผนผังมโนมติมาประกอบในขั้นอธิบาย โดยนักเรียนทำแผนผังมโนมติเพื่อลงข้อสรุปและอธิบายในสิ่งที่เรียนรู้ ซึ่งทำให้เกิดความเข้าใจเป็นความคิดรวบยอด ทำให้ผู้เรียนจำเรื่องราวได้แม่นยำ เกิดการเรียนรู้อย่างมีความหมายและมีประสิทธิภาพที่สูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องทฤษฎีการเรียนรู้อย่างมีความหมายของออซูเบล (Ausubel. 1986 : 15) ที่มีแนวคิดว่า ครูควรสอนสิ่งที่มีความสัมพันธ์กับความรู้ที่นักเรียนมีความรู้ที่มีอยู่เดิมนี้จะอยู่ในโครงสร้างของความรู้ (Cognitive stucture) ซึ่งเป็นข้อมูลที่สะสมอยู่ในสมองและมีการจดระบบไว้เป็นอย่างดี มีการเชื่อมโยงระหว่างความรู้เก่าและความรู้ใหม่อย่างมีระดับชั้น ดังนี้ โครงสร้างของความรู้จะใช้เป็นแผนผังมโนมติ และบันทึกประสบการณ์ต่าง ๆ ที่ได้รับการเรียนรู้อย่างมีความหมายจะเกิดขึ้นเมื่อความรู้ใหม่สัมพันธ์กับมโนมติซึ่งอยู่ในโครงสร้างของความรู้เดิมที่มีอยู่ในสมอง ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยนี้ พบว่า นักเรียนที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงขึ้นกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

.05 (ณัฐฐ์ธมล สอโส. 2553 : 77-80, พิสมัย เสาเวียง. 2553 : 82-85 และดวงใจ กงสะเด็น. 2555 : 67-69)

4. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับแผนผังมโนมติ มีการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 อาจเนื่องมาจากการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนทำกิจกรรมตามขั้นตอนอย่างเป็นระบบและใช้เหตุผล มีการสืบค้นข้อมูลประกอบสร้างองค์ความรู้ โดยการเขียนเป็นแผนผังมโนมติและมีการเก็บข้อมูลที่ไม่ซับซ้อน ที่ผู้ศึกษาค้นคว้าได้สร้างรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับแผนผังมโนมติขึ้นนั้น ได้ผ่านวิธีการสร้างที่เป็นระบบ มีกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีขั้นตอนการปฏิบัติกิจกรรมที่ชัดเจน เป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมให้นักเรียนได้คิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น นักเรียนได้สืบค้นข้อมูลแสวงหาความรู้ได้ด้วยตนเอง ตรวจสอบและค้นคว้าด้วยวิธีการต่าง ๆ จนเกิดความรู้ นอกจากนี้ในการจัดการเรียนรู้ ผู้วิจัยยังฝึกให้ผู้เรียนมองรายละเอียดและจำแนกแยกแยะข้อมูลองค์ประกอบของสิ่งต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นวัตถุ เรื่องราว เหตุการณ์ต่าง ๆ ออกเป็นส่วนย่อย ๆ และจัดเป็นหมวดหมู่เพื่อค้นหาความจริง ความสำคัญ แก่นแท้องค์ประกอบหรือหลักการของเรื่องนั้น ๆ สามารถอธิบายตีความสิ่งที่เห็นทั้งที่อาจแฝงซ่อนอยู่ภายในสิ่งต่าง ๆ หรือปรากฏการณ์ได้อย่างชัดเจน รวมทั้ง ความสัมพันธ์เชื่อมโยงของสิ่งต่าง ๆ ว่าเกี่ยวพันกันอย่างไรอะไรเป็นสาเหตุ ส่งผลกระทบต่อกันอย่างไร อาศัยหลักการใด จนได้ความคิด เพื่อนำไปสู่การสรุปการประยุกต์ใช้ ทำนายหรือคาดการณ์สิ่งต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้อง (ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ. 2551 : 53-54) ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยนี้ พบว่า นักเรียนที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น มีการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงขึ้นกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (รติพร ศรีลาดเลา. 2551 : 96-101, อนงค์ วิเชียรเพลิด. 2553 : 134-138 และธัญญ์รีย์ สมองดี. 2556 : 91-94)

5. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับแผนผังมโนมติ มีความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด อาจเนื่องมาจากการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น เป็นรูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ และส่งเสริมให้นักเรียนค้นคว้าหาความรู้ได้ด้วยตนเองหรือโดยระบบกลุ่ม และการทำแผนผังมโนมติ ในเรื่องที่ศึกษาทำให้นักเรียนเกิดความเข้าใจในเรื่องที่เรียน เกิดมโนมติที่ถูกต้อง นำเสนอข้อมูล ได้อย่างเป็นระบบ และเมื่อนักเรียนประสบความสำเร็จในการเรียนด้วยตนเองจึงทำให้เกิดความพึงพอใจ ซึ่งเป็นไปตามทฤษฎีความพึงพอใจของมาสโลว์ (Maslow. 1962 : unpaged ; อ้างอิงมาจาก ทิศนา แขมมณี. 2551 : 69) ที่กล่าวว่า มนุษย์เรามีความต้องการ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

อยู่เสมอ เมื่อความต้องการได้รับการตอบสนองหรือมีความพึงพอใจต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งแล้ว ความต้องการด้านอื่นก็จะเกิดขึ้นอีก ความต้องการของคนเราอาจจะซ้ำซ้อน ความต้องการหนึ่งยังไม่หมดอาจจะเกิดความต้องการหนึ่งเกิดขึ้นอีกได้ ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยนี้ พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น โดยรวมอยู่ในระดับมาก (นัณฑณา นาตรีชน. 2551 : 75-79, สุวคนธ์ ผ่านสำแดง. 2552 : 67-69, สุกัญญา คลังแสง. 2552 : 74-83, พรรณวดี พิสิษฐพงศ์. 2554 : 77-79 และกนกอร รัตนธนากาญจน์. 2554 : 89-92)

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้

1.1 ครูผู้สอนควรมีความรู้ความเข้าใจในการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับแผนผังมโนมติ และต้องมีการวางแผนการดำเนินงานให้เป็นระบบเพื่อให้การจัดการเรียนรู้ดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ

1.2 การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับแผนผังมโนมติ แต่ละกิจกรรมควรให้เวลานักเรียนคิดและปฏิบัติด้วยตนเองมากที่สุดจะทำให้นักเรียนรู้ได้ดียิ่งขึ้น

1.3 ควรส่งเสริมให้นักเรียนกล้าแสดงความคิดเห็นในระหว่างการอภิปรายกลุ่ม พร้อมทั้งส่งเสริมให้เห็นคุณค่าของการช่วยเหลือกันในการทำงานกลุ่ม

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับแผนผังมโนมติในเนื้อหาสาระการเรียนรู้อื่น และระดับชั้นอื่น ๆ

2.2 ควรมีการศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับแผนผังมโนมติ ที่มีการศึกษาค้นคว้าตัวแปรอื่น ๆ เช่น ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เจตคติต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ ความคงทนในการเรียนรู้ เป็นต้น

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

บรรณานุกรม

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

บรรณานุกรม

กนกอร รัตนธนากาญจน์. (2554). **ผลการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ประกอบการใช้ผังมโนมติ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ยีนและโครโมโซม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6**. การศึกษาค้นคว้าอิสระการศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

กิ่งฟ้า สินธุวงษ์. (2527). **ประมวลสาระชุดวิชาสารัตถะและวิทยวิธีทางวิทยาศาสตร์ หน่วยที่ 5-7**. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์. (2552). **80 นวัตกรรมการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ**. กรุงเทพฯ : แดเน็กซ์ อินเตอร์คอร์ปอเรชั่น.

ณัฐชยา สีดาโครต. (2552). **การสร้างแบบวัดการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปี ที่ 3**. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต : มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

ณัฐฐ์ธมล สอโส. (2553). **ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น เรื่อง สารในชีวิตประจำวัน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6**. การศึกษาค้นคว้าอิสระการศึกษามหาบัณฑิต : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

ณัฐวุฒิ กิจรุ่งเรือง. (2545). **ผู้เรียนเป็นสำคัญและการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ของครูมืออาชีพ**. กรุงเทพฯ : เยลโล่การพิมพ์.

ดวงใจ กงสะเด็น. (2555). **การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น เรื่อง สารและสมบัติของสาร ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6**. การศึกษาค้นคว้าอิสระการศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

ทิศนา แขมมณี. (2551). **ศาสตร์การสอน องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ**. พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ธัญญรีย์ สมองดี. (2556). **ผลการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาชีววิทยา เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดวิเคราะห์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4**. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยบูรพา.

นัณฑณา นาตรีชน. (2551). **ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น เรื่อง โมเมนตัมและการดล กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4**. การศึกษาค้นคว้าอิสระการศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
MAHASARAKHAM RAJABHAT UNIVERSITY

นันทิยา บุญเคลือบ. (2540). “การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิด Constructivism,” **วารสารสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** . 25(96) : 13-14 ; มกราคม-มีนาคม.

บุญชม ศรีสะอาด. (2553). **การวิจัยเบื้องต้น**. พิมพ์ครั้งที่ 8. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.

บุญชม ศรีสะอาด และคณะ. (2552). **พื้นฐานการวิจัยการศึกษา**. พิมพ์ครั้งที่ 5. กาฬสินธุ์ : ประสานการพิมพ์.

บุญรัตน์ แสนเจริญสุข. (2549). **การเปรียบเทียบผลของการเรียนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น และการเรียนสืบเสาะแบบ สสวท. ที่มีต่อแนวความ คิดเลือกเกี่ยวกับมโนมติชีววิทยา : การเจริญเติบโตของพืช การสังเคราะห์ด้วยแสง และความสัมพันธ์ระหว่างพืชกับมนุษย์และสัตว์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5**. การศึกษาค้นคว้าอิสระการศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัย มหาสารคาม.

ประทีป ชูหมื่นไวย์. (2540). **หลักการประเมินผลวิชาวิทยาศาสตร์**. กรุงเทพฯ : หน่วยศึกษานิเทศก์กรมการฝึกหัดครู.

ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ. (2551). **คิดเก่ง สมองไว**. กรุงเทพฯ : บริษัทโปรดักทีฟบุ๊ค จำกัด.

พรทิวา ปลัดศรีช่วย. (2555). **การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดวิเคราะห์ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ตามแนวคิด Socioscientific และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น**. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

พรพิมล พรพีรชนม์. (2550). **การจัดกระบวนการเรียนรู้**. สงขลา : เทพการพิมพ์สงขลา.

พรพิศ แก้วบ้านเหล่า. (2556). **การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง บรรยากาศสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบ 7E ร่วมกับแผนผังมโนมติ**. การศึกษาค้นคว้าอิสระการศึกษามหาบัณฑิต : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

พรรณวดี พิสิษฐพงศ์. (2554). **การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักร 7 ขั้น โดยใช้หนังสือประกอบการเรียนรู้ เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2**. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.

พวงรัตน์ ทวีรัตน์. (2530). **การสร้างและพัฒนาแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์**. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.

พสุทธา อารีราษฎร์. (2551). **การพัฒนาซอฟต์แวร์ทางการศึกษา**. มหาสารคาม : อภิชาตการพิมพ์.

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

พิชิต ฤทธิ์จรูญ. (2550). **หลักการวัดและประเมินผลการศึกษา**. กรุงเทพฯ : เฮ้าส์ ออฟ เคอร์มิสท์.

พัลลภ คงนุรัตน์. (2547). **การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการสอนโดยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมิเดีย เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ**. ปริญญานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

ภพ เลาหไพบูลย์. (2540). **แนวการสอนวิทยาศาสตร์**. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.

ภาควิชาวิจัยและพัฒนาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม. (2552). **พื้นฐานการวิจัยการศึกษา**. กาฬสินธุ์ : ประสานการพิมพ์.

มนัส บุญประกอบ. (2533). “ยุทธศาสตร์ใหม่ทางการศึกษา ; แผนภูมิมโนทัศน์,” **วารสารส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี**. 18(69) : 26-29 ; มกราคม.

เยาวดี วิบูลย์ศรี. (2551). **การวัดผลและการสร้างแบบสอบผลสัมฤทธิ์**. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

รติพร ศรีลาดเลา. (2551). **การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น และแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดวิเคราะห์ และเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5**. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

รัชนียา ศรีรักษา. (2555). **การพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบร่างกายมนุษย์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2**. การศึกษาค้นคว้าอิสระการศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

รัชนีวรรณ สุขเสนา. (2550). **การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง บทประยุกต์ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) กับการเรียนรู้ตามคู่มือครู**. วิทยานิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

รุจิร์ ภู่สาระ. (2545). **การเขียนแผนการเรียนรู้**. กรุงเทพฯ : บุ๊คพอยท์.

_____. (2546). **การเขียนแผนการจัดการเรียนรู้**. กรุงเทพฯ : บุ๊คพอยท์.

รุจาภา ประถมวงษ์. (2551). **การเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารในชีวิตประจำวัน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5E) กับการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E)**. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

เรืองยศ ศิริเสาร์. (2553). **การพัฒนาการอ่านและการเขียนสะกดคำไม่ตรงตามมาตราตัวสะกดโดยใช้แบบฝึกทักษะ กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านหนองบัวกุดอ้อ**. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2539). **เทคนิคการวัดผลการเรียนรู้**. กรุงเทพฯ : ชมรมเด็ก.

วรรณทิพา รอดแรงค้า. (2540). **Constructivism**. กรุงเทพฯ : ภาควิชาการศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

วนิช สุธารัตน์. (2547). **ความคิดและความคิดสร้างสรรค์**. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.

วัฒนาพร ระงับทุกข์. (2542). **แผนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง**. กรุงเทพฯ : แอล ที เพรส.

วิชาการ, กรม. (2544). **คู่มือการจัดการเรียนการสอนที่เน้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์**. กรุงเทพฯ : กระทรวงศึกษาธิการ.

_____. (2545 ก). **คู่มือการจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์**. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์องค์การขนส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.

วิภาวิน รุ่งฤทธิ์. (2557). **การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับแผนผังมโนมติ**. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.

วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์. (2545). **เอกสารประกอบคำสอนวิชา 50673 การพัฒนาการเรียน**. มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

_____. (2553). **นวัตกรรมเพื่อการเรียนรู้**. พิมพ์ครั้งที่ 5. กาฬสินธุ์ : ประสานการพิมพ์.

วิลาวรรณ ศรีซุย. (2551). **ผลการจัดการเรียนรู้ด้วยวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น เรื่อง พืชรอบตัว กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4**. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ศุภสิริ โสมาเกตุ. (2544). **การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ ในการเรียนและความพึงพอใจในการเรียนภาษาอังกฤษ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างการเรียนโดยโครงงานกับการเรียนรู้ตามคู่มือครู**. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

ศิริกาญจน์ โกสุมภ์ และดารณี คำวัจนัง. (2545). **สอนเด็กให้คิดเป็น**. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ : ทิปส์พับบลิเคชั่น.

ศึกษาธิการ, กระทรวง. (2551). **หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551**. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.

ศรีสุดา ญาติปลื้ม. (2547). **การพัฒนาแผนการเรียนรู้แบบ TAI วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2**. การศึกษาค้นคว้าอิสระการศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2545). **คู่มือการจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์**. กรุงเทพฯ : สถาบันส่งเสริมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.

_____. (2546). **คู่มือการจัดสาระการเรียนรู้กลุ่มวิทยาศาสตร์**. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.

_____. (2546). **การจัดสาระการเรียนรู้กลุ่มวิทยาศาสตร์ หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน**. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.

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

_____. (2553). **การวัดผลการศึกษา**. พิมพ์ครั้งที่ 7. กาฬสินธุ์ : ประสานการพิมพ์.

สมบัติ ท้ายเรือคำ. (2551). **ระเบียบวิธีวิจัยสำหรับมนุษย์ศาสตร์และสังคมศาสตร์**. พิมพ์ครั้งที่ 2. กาฬสินธุ์ : ประสานการพิมพ์.

สวรรค์ ผึ่งบรรหาร. (2551). **การพัฒนาแบบฝึกทักษะการเขียนสะกดคำ กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3**. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.

สวัสดิ์ สิทธิมาตย์. (2555). **การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และการคิดวิเคราะห์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น**. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

สุคนธ์ สินธุพานนท์ และคณะ. (2545). **การจัดกระบวนการเรียนรู้ : เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ**. กรุงเทพฯ : อักษรเจริญทัศน์.

สุนีรัตน์ สอนบาล. (2555). **การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง เซลล์ไฟฟ้าเคมี การคิดวิเคราะห์และการคิดแก้ปัญหา นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น และการจัดการเรียนรู้แบบอริยสัจ 4**. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

สุภาภรณ์ โทนันต์. (2553). **ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 7 ขั้น ที่มีต่อความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ เรื่อง ไฟฟ้า กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6**. การศึกษาค้นคว้าอิสระ การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

สุวัฒน์ นิยมค้า. (2531). **ทฤษฎีและทางปฏิบัติ : ในการสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้**. กรุงเทพฯ : เจเนอรัลบุ๊คเซนเตอร์.

สุวิทย์ มูลคำ. (2547). **กลยุทธ์ การสอนคิดวิเคราะห์**. กรุงเทพฯ : ภาพพิมพ์.

สุวิทย์ มูลคำและอรทัย มูลคำ. (2545). **21 วิธีจัดการเรียนรู้ : เพื่อพัฒนากระบวนการคิด**. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : ภาพพิมพ์.

_____. (2549). **ครบเครื่องเรื่องการคิด** . พิมพ์ครั้งที่ 6. กรุงเทพฯ : ภาพพิมพ์.

สุวิทย์ มูลคำและคณะ. (2551). **การเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการคิด**. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : ห้างหุ้นส่วนจำกัดภาพพิมพ์.

สุวิมล ติรกานันท์. (2550). **การสร้างเครื่องมือวัดตัวแปรในการวิจัยทางสังคมศาสตร์ : แนวทางสู่การปฏิบัติ**. กรุงเทพ ฯ : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2552). **รายงานการวิจัยเรื่อง สภาพปัญหาและแนวทางแก้ปัญหา การจัดการเรียนการสอนที่ส่งผลต่อการพัฒนาคุณภาพผู้เรียนในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน**. กรุงเทพฯ : วี.ที่.ซี. คอมมิวนิเคชั่น.

สำนักงานคณะกรรมการประถมศึกษาแห่งชาติ. (2546). **ชุดฝึกอบรมด้วยตนเอง การพัฒนาการเรียนรู้สู่ครูมืออาชีพ**. กรุงเทพฯ : สำนักพัฒนาระบบบริหาร.

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2551). **ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551**. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา. (2551). **แนวทางการจัดการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์**. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.

ไสว ฟักขาว. (2542). **การจัดการเรียนการสอนที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง**. กรุงเทพฯ : เอมพันธ์.

หทัยรัช รังสุวรรณ. (2539). **ผลของการสอนโดยใช้แผนที่มโนมติที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพด้านมโนมติ และความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5.** ปริญญานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

หทัยรัช รังสุวรรณ. (2539). **ผลของการสอนโดยใช้แผนที่มโนมติที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพด้านมโนมติ และความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5**. ปริญญานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

อนงค์ วิเชียรเพลิด. (2553). **การเปรียบเทียบผลของการเรียนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น โดยใช้เทคนิคการรู้คิด (Matacognitive Moves) กับการเรียนปกติที่มีแนวความคิดเลือกเกี่ยวกับมโนมติชีววิทยา : การย่อยอาหาร การหมุนเวียนเลือดและก๊าซ และการกาจัดของเสีย และการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีความเข้าใจธรรมชาติวิทยาศาสตร์ต่างกัน**. วิทยานิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

อภัยวรรณ คำภาศร. (2554). **การเปรียบเทียบผลการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับแนวคิดประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์ และแบบปกติที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6**. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

Abruscato, Joseph. (1996). **Teaching Children's Science : A Discovery Approach**. Boston : Allyn and Bacon.

Ausubel, David P. (1986). Education Phychology : A Cognitive View. New York : Holt Rinehart and Winston.

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

Barman, C.R. (1990). "An Evaluation of the Use of a Technique Designed to Assist Prospective Elementary Teachers Use the Learning Cycle Science Textbooks," **School Science Mathematics**. 9(02) : 59-99 ; February.

Barman, Charles R. and Michel Kotar. (1989). "The Learning Cycle," **Science and Children**. 26(7) : 30-32; April.

Bransford, J.D., A.L. Brown and R.R. Cocking. (2000). **How People Learn : Brain Mind Experience And School**. Washington, D.C. : National Academy Press.

Bloom, Benjamin S. (1976). **Human Characteristic and School Learning**. New York : McGraw Hill Book Company, Inc.

Carin, Arthur A. (1993). **Teaching Through Discovery**. 7th ed. New York : Merrill.

Dogru–Atay, Pinar and Ceren. Tekkaya. (2008). "Promoting Students' Learning in Genetics With the Learning Cycle," **Journal of Experimental Education**. 76(3) : 259-280 ; Spring.

Eisenkraft, Arther. (2003). "Expanding the 5E Model," **The Science Teacher**. 70(6) : 56-59 ; September.

Hewson, P.W. and M.G. Hewson. (1988). "An Appropriate Conception of Teaching Science : A View from Studies of Science Learning," **Science Education**. 72(5) : 597-614 ; October.

Kanli, Uygar. and Rahmi Yagbasan. (2008). "The Effects of a Laboratory Based on the 7E Learning Cycle Model and Verification Laboratory Approach on the Development of Students' Science Process Skills and Conceptual Achievement," **Gazi University Journal of Gazi Educational Faculty (GUJEF)**. 4(3) : 91-125 ; June.

Kocakaya, Gonen. (2010). "The Effects of Computer-Assisted Instruction Designed According to 7E Model of Constructivist Learning on Physics Student Teachers' Achievement, Concept Learning, Self-Efficacy Perceptions and Attitudes," **Dissertation Abstracts International**. 18(01) : 206-224 ; July.

Lawson, S. (2001). "Using the Learning Cycle to Teach Biology Concepts and Reasoning Patterns," **Journal of Biology Education**. 35(4) : 165 ; August.

Morse, Bruce. (1955). **Models of Teaching**. Englewood Cliffs, New Jersey : Prentice-Hall.

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

Muchinsky, P.M. (1993). **Psychology Applied to Work**. California : Brooke & Cole Publishing Company.

Muzaffar, Khan and Muhammad Zafar Iqbal. (2011). "Effect of Inquiry Lab Teaching Method on The Development of Scientific Skills Through the Teaching of Biology in Pakistan" **Language in India Strength for Today and Bright Hope for Tomorrow**. 11 : 169-178 ; January.

Nguyen, Huong Tran. (2009). "An Inquiry-Based Practicum Model : What Knowledge, Practices, and Relationships Typify Empowering Teaching and Learning Experiences for Student Teachers, Cooperating Teachers and College Supervisors," **Teaching and Teacher Education : An International Journal of Research and Studies**. 25(5) : 655-662; July.

Novak, J.D. and D.B. Gowin. (1984). **Learning How to Learn**. London : Combridge University Press.

Scott, Myers M. (1970). **Every Employer a Manager : More Meaningful Work Through Job Environment**. Englewood Cliffs, New Jersey : Printice-Hell.

Stofflett, R.T. and T. oddart. (1994). The Ability to Understand and Use Conceptual Change Pedagogy as a Function of Prior Content Learning Experience," **Journal of Research in Science Teaching**. 31(1) : 31-51 ; January.

Tolman, M.N. and G.R. Hardy. (1995). **Discovering Elementary Science**. Massachusetts : Allynb and Bacon.

Watson, G. and Glaser, E.M. (1964). **Watson-Glaser Critical Thinking Appraisal Manual**. New York : Harcourt, Brace and World, Inc.

Yilmaz, Elif Ertem. (2010). "The Effect of The Material Based on the 7E Model on the Fourth Grade Students' Comprehension Skill about Fraction Concepts," **Procedia Social and Behavioral Sciences**. 2 : 1405-1409; January.

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ภาคผนวก ก

แผนการจัดการเรียนรู้

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7

กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์	**ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6**
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง สารและสมบัติของสาร	**เวลา 21 ชั่วโมง**
เรื่อง สารที่ใช้ในชีวิตประจำวัน	**เวลา 3 ชั่วโมง**
วันที่.....	

สาระที่ 3 : สารและสมบัติของสาร

มาตรฐาน ว 3.1 : เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด

มฐ ว 3.1 ป. 6/4 สำรวจและจำแนกประเภทของสารต่าง ๆ ที่ใช้ในชีวิตประจำวันโดยใช้สมบัติและการใช้ประโยชน์ของสารเป็นเกณฑ์

สาระสำคัญ

สารที่ใช้ในชีวิตประจำวันที่เป็นเครื่องอุปโภค และบริโภคจะมีองค์ประกอบเป็นสารเคมีที่มีสมบัติเป็นกรด-เบส และเป็นกลาง ถ้าจำแนกสารที่ใช้ในชีวิตประจำวันตามเกณฑ์การนำไปใช้ประโยชน์จะได้เป็นกลุ่ม คือ สารปรุงแต่งอาหาร สารทำความสะอาด สารกำจัดแมลงและศัตรูพืช

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. สืบค้นข้อมูล อธิบายและจัดประเภทของสารต่าง ๆ ที่ใช้ในชีวิตประจำวันตามสมบัติและการนำไปใช้ประโยชน์ได้

สาระการเรียนรู้

สารที่ใช้ในชีวิตประจำวัน

กระบวนการจัดการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 ตรวจสอบความรู้เดิม

1.1 ครูตั้งคำถามให้นักเรียนตอบดังนี้

1.1.1 กิจกรรมต่าง ๆ ที่เราทำตลอดทั้งวันเกี่ยวข้องกับสารอะไรบ้าง

1.1.2 นักเรียนรู้จักและเคยใช้สารอะไรบ้างและมีวิธีใช้อย่างไร

1.1.3 หากเราจะจำแนกประเภทของสารที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันจะพิจารณาจากเกณฑ์อะไร เพราะอะไร

ขั้นที่ 2 สร้างความสนใจ

2.1 ครูนำยาสีฟัน ยาสระผม น้ำยาล้างจาน ผงซักฟอก ยาฆ่าแมลง น้ำตาล น้ำปลา ผงชูรส มาให้นักเรียนดูแล้วตั้งคำถามให้นักเรียนตอบ ดังนี้

2.1.1 นักเรียนคิดว่าสิ่งต่าง ๆ เหล่านี้เป็นสารเคมีหรือไม่ เพราะอะไร

2.1.2 สิ่งต่าง ๆ เหล่านี้เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของนักเรียนอย่างไร

2.1.3 ถ้านักเรียนจะจัดกลุ่มสิ่งเหล่านี้ นักเรียนจะใช้เกณฑ์อะไรเพราะอะไร

2.2 นักเรียนร่วมกันอภิปรายคำตอบจากคำถามของครูตามประสบการณ์ของนักเรียนแต่ละคน

ขั้นที่ 3 สำรวจและค้นหา

3.1 นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 5 คน โดยคละกลุ่มเก่ง ปานกลาง อ่อน ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาใบความรู้ เรื่อง สารที่ใช้ในชีวิตประจำวัน

3.2 นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันอภิปรายความรู้ร่วมกัน และจัดทำความรู้ที่ได้จากการศึกษาเตรียมนำเสนอโดยใช้แผนผังมโนมติ (Concept Map)

3.3 นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาใบกิจกรรมที่ 7 เรื่อง สารที่ใช้ในชีวิตประจำวัน

3.4 นักเรียนแต่ละกลุ่มสำรวจสารในชีวิตประจำวัน แล้วทำกิจกรรมในใบกิจกรรม (ชั่วโมงที่ 1-2)

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ขั้นที่ 4 ขั้นอธิบาย

4.1 ให้นักเรียนแต่ละกลุ่ม ส่งตัวแทนออกมารายงานผลการทำกิจกรรมที่ 7

4.2 ให้นักเรียนนำเสนอผลงานโดยจัดทำเป็นแผนผังมโนมติ (Concept Map)

4.3 นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับสารที่ใช้ในชีวิตประจำวัน ดังนี้

4.3.1 สารปรุงแต่งอาหาร

1) สารปรุงรสอาหาร ใช้ใส่ในอาหารเพื่อทำให้อาหารมีรสดี สารปรุงรสที่ต่างชนิดกันอาจมีสมบัติความเป็นกรด-เบส ต่างกัน แต่ไม่เป็นอันตรายต่อร่างกาย ถ้าใช้ในปริมาณที่พอเหมาะ

2) สารแต่งสีอาหาร อาหารที่เราพบเห็นในชีวิตประจำวัน มีการแต่งสีให้สวยงาม น่ารับประทาน สีที่ใช้ในอาหารมีทั้งสีที่ได้จากธรรมชาติ และสีสังเคราะห์สำหรับผสมอาหาร

3) สารแต่งกลิ่น ขนมหรืออาหารบางชนิดที่เรารับประทาน มีการตกแต่งกลิ่นเพื่อให้น่ารับประทานมากยิ่งขึ้น

4) สารป้องการเน่าเสีย เช่น สารกันบูด

4.3.2 สารทำความสะอาด มีสมบัติเป็นกรด-เบส ต่างกัน บางชนิดทำงานอย่างเดียวกัน แต่ส่วนผสมต่างกัน ทำให้สมบัติความเป็นกรด-เบส ต่างกัน

1) สารทำความสะอาดร่างกาย เครื่องนุ่งห่ม และภาชนะ มีสมบัติความเป็นกรด-เบส มากน้อยแตกต่างกัน และผสมสาระสำคัญสำหรับใช้งานต่างกัน จึงใช้ประโยชน์แตกต่างกัน

2) สารทำความสะอาดห้องน้ำและเครื่องสุขภัณฑ์ ถ้าเป็นชนิดผงจะมีสมบัติเป็นเบส แต่ถ้าเป็นชนิดน้ำจะมีสมบัติเป็นกรด จึงสามารถกัดกร่อนปูนตามร่องระหว่างแผ่นกระเบื้องปูพื้น ทำให้ปูนที่มีคราบสกปรกติดหลุดออกมาได้

4.3.3 สารกำจัดแมลงและศัตรูพืช

1) สารกำจัดแมลง เป็นสารที่ใช้กำจัดแมลงที่นำโรคมาสู่คน

2) สารกำจัดศัตรูพืช เป็นสารที่ใช้กำจัดวัชพืชแมลง และสัตว์อื่น ๆ ที่มารบกวนพืช

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

4.4 นักเรียนและครูช่วยกันตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลที่ได้จากใบกิจกรรม

ขั้นที่ 5 ขยายความคิด

5.1 ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปความรู้ที่ได้จากการทำกิจกรรมถ้านักเรียนรายงานผลการทำกิจกรรมในขั้นสำรวจและค้นหาไม่ถูกต้อง หรือไม่สมบูรณ์ ให้ครูเฉลยคำตอบที่ถูกต้อง

5.2 ครูให้นักเรียนศึกษาสาระการเรียนรู้เพิ่มเติมจาก ใบความรู้ และสรุปความรู้ที่ได้จากการศึกษา

ขั้นที่ 6 ประเมินผล

6.1 ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปผลการทำกิจกรรม

6.2 ครูประเมินชิ้นงานแผนผังมโนมติ (Concept Map) ประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่มของแต่ละคน

6.3 ให้นักเรียนอภิปรายและซักถามเพิ่มเติม แล้วเก็บผลงาน ในแฟ้มผลงานนักเรียน

6.4 นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน

ขั้นที่ 7 นำความรู้ไปใช้

ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายถึงประโยชน์ที่ได้รับจากการที่เราทราบ สารต่าง ๆ ที่ใช้ในชีวิตประจำวัน เพื่อให้เราสามารถใช้สิ่งของเหล่านั้นได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย

สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

1. ยาสีฟัน
2. ยาสระผม
3. น้ำยาล้างจาน
4. ผงซักฟอก
5. ยาฆ่าแมลง
6. น้ำตาล
7. น้ำปลา
8. ผงชูรส
9. ใบความรู้ เรื่อง สารที่ใช้ในชีวิตประจำวัน
10. ใบกิจกรรมที่ 7 เรื่อง สารที่ใช้ในชีวิตประจำวัน
11. แบบทดสอบย่อย เรื่อง สารในชีวิตประจำวัน
12. ห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

การวัดผลประเมินผล

1. วิธีวัดและประเมินผล
   1.1 ตรวจใบกิจกรรมที่ 7 เรื่อง สารที่ใช้ในชีวิตประจำวัน
   1.2 สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม
   1.3 ตรวจแผนผังมโนมติ (Concept Map)
   1.4 ตรวจแบบทดสอบย่อย เรื่อง สารในชีวิตประจำวัน
2. เครื่องมือที่ใช้วัดและประเมินผล
   2.1 แบบกิจกรรมที่ 7 เรื่อง สารที่ใช้ในชีวิตประจำวัน
   2.2 แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

2.3 แบบประเมินแผนผังมโนมติ (Concept Map)

2.4 แบบทดสอบย่อย เรื่อง สารในชีวิตประจำวัน

3. เกณฑ์การวัดและประเมินผล

3.1 สังเกตพฤติกรรมทำงานกลุ่ม ต้องได้คะแนนไม่น้อยกว่าร้อยละ 75 จึงจะผ่านเกณฑ์

3.2 ประเมินผลงานนักเรียน ได้แก่ แผนผังมโนมติ (Concept Map) ต้องได้คะแนนไม่น้อยกว่าร้อยละ 75 จึงจะผ่านเกณฑ์

3.3 ทดสอบย่อยหลังเรียน ต้องได้คะแนนไม่น้อยกว่าร้อยละ 75 จึงจะผ่านเกณฑ์

บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

1. ผลการจัดการเรียนรู้

.....

.....

2. ปัญหา/อุปสรรค

.....

.....

3. ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไข

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(……..)

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

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ใบความรู้
เรื่อง สารที่ใช้ในชีวิตประจำวัน

สารปรุงแต่งอาหาร

สารปรุงรสอาหาร เป็นสารที่ใช้ใส่ในอาหาร เพื่อทำให้อาหารมีรสดี มีหลายชนิด ทั้งที่ให้รสเค็ม หวาน เปรี้ยว เผ็ด ตามความต้องการของผู้บริโภค สารปรุงรสต่างชนิดกันอาจมีสมบัติความเป็นกรด-เบส ต่างกัน แต่ก็ไม่เป็นอันตรายต่อร่างกาย ถ้าใช้ในปริมาณที่พอเหมาะ

การเลือกซื้อสารปรุงรสอาหาร ควรเลือกซื้อชนิดที่มีฉลากกำกับ เพื่อจะได้ทราบส่วนประกอบข้อมูลโภชนาการ ปริมาณสุทธิ สถานที่ผลิต บริษัทผู้จำหน่าย วันที่ผลิต วันหมดอายุ รวมทั้งมีเครื่องหมายรับรองคุณภาพจาก อย. และ มอก.

สารปรุงรสที่พบได้บ่อย ๆ ตามร้านอาหารที่ต้องระมัดระวังในการใช้เป็นอย่างยิ่ง คือ น้ำส้มสายชู พริกป่น ถั่วลิสงป่น ซึ่งเราสามารถสังเกตน้ำส้มสายชู ถ้าน้ำส้มสายชูใส่พริกลงไปพริกต้องไม่เฉาและไม่เปื่อยยุ่ย น้ำส้มต้องไม่ขุ่น ส่วนพริกป่นและถั่วลิสงป่นต้องไม่จับตัวกันเป็นก้อนและไม่มีสารอะฟลาท็อกซิน ซึ่งเป็นเชื้อราที่ทำให้เกิดโรคมะเร็ง

สารแต่งสีอาหาร อาหารที่เราพบเห็นในชีวิตประจำวัน มีการแต่งสีให้สวยงามน่ารับประทาน สีที่ใช้ในอาหาร มีทั้งสีที่ได้จากธรรมชาติ และสีสังเคราะห์สำหรับผสมอาหาร

สารแต่งกลิ่น ขนมหรืออาหารบางชนิดที่เรารับประทาน มีการตกแต่งกลิ่นเพื่อให้น่ารับประทานมายิ่งขึ้น เช่น น้ำนมแมว น้ำกุหลาบ ฯลฯ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

สารป้องการเน่าเสีย เช่น สารกันบูด อาหารหรือขนมบางชนิดสามารถอยู่ได้เป็นเวลานานนั้น เนื่องมาจากมีการเติมสารป้องกันการเน่าเสีย

สารปรุงแต่งอาหารบางชนิดมีประโยชน์ เพราะให้สารอาหาร เช่น น้ำปลาให้เกลือแร่และวิตามิน แต่สารบางชนิดไม่มีประโยชน์ เพราะไม่มีคุณค่าทางอาหาร เช่น สีผสมอาหาร หรือสารแต่งกลิ่น เนื่องจากช่วยแต่เพียงให้อาหารมีสีสันสวยงามและน่ารับประทานเท่านั้น

สารทำความสะอาด

สารที่ใช้ทำความสะอาด มีหลายประเภท จำแนกตามประโยชน์ที่ใช้ คือ สารทำความสะอาดร่างกาย ภาชนะ เครื่องนุ่งห่ม ห้องน้ำและเครื่องสุขภัณฑ์

สารทำความสะอาดร่างกาย เครื่องนุ่งห่ม และภาชนะ มีสมบัติความเป็นกรด–เบส มากน้อยแตกต่างกัน และผสมสาระสำคัญสำหรับใช้งานต่างกัน จึงใช้ประโยชน์แตกต่างกัน เช่น

1. สบู่ เป็นสารที่ใช้ทาความสะอาด มีทั้งสบู่ก้อนและสบู่เหลว ทำจากไขมันพืช หรือไขมันสัตว์กับด่าง สบู่มี 2 ชนิด คือ สบู่สำหรับทำความสะอาดร่างกายซึ่งจะมีฤทธิ์เป็นด่างน้อย เพื่อไม่ให้ระคายเคืองผิวหนัง และสบู่ซักผ้า ซึ่งจะมีฤทธิ์เป็นด่างมากกว่า เพื่อให้สามารถทำความ สะอาดสิ่งสกปรกที่เกาะติดอยู่กับเสื้อผ้าได้

2. แชมพู เป็นสารที่ใช้ทำความสะอาดเส้นผม และหนังศีรษะ จะช่วยล้างไขมันและสิ่ง สกปรกจากเส้นผมและหนังศีรษะ

3. ผงซักฟอก เป็นสารที่ใช้ชะล้างไขมันและสิ่งสกปรกเหมือนสบู่ แต่มีฤทธิ์เป็นด่างเข้มข้นมากกว่า ผงซักฟอกจะช่วยให้น้ำมันแตกออกเป็นหยดเล็ก ๆ แทรกอยู่ในน้ำ ฝุ่นละอองและสิ่งสกปรกต่าง ๆ ที่ติดอยู่กับคราบน้ำมันก็จะหลุดออกมาได้ น้ำทิ้งที่มีผงซักฟอกละลายอยู่ จะมีผลเสียต่อแม่น้ำลำคลอง เพราะสารฟอสเฟตที่ละลายมาจะทำให้พืชน้ำเจริญเติบโตเร็ว

สารทำความสะอาดห้องน้ำและเครื่องสุขภัณฑ์ ถ้าเป็นชนิดผงจะมีสมบัติเป็นเบส แต่ถ้าเป็นชนิดน้ำจะมีสมบัติเป็นกรด จึงสามารถกัดกร่อนปูนตามร่องระหว่างแผ่นกระเบื้องปูพื้น ทำให้ปูนที่มีคราบสกปรกติดหลุดออกมาได้ ดังนั้น เวลานำมาใช้งาน จึงต้องระมัดระวังในการใช้และการเก็บรักษา โดยปฏิบัติตามคำแนะนำและคำเตือนตามฉลากอย่างเคร่งครัด เวลาใช้ควรสวมถุงมือยางและรองเท้ายางเพื่อป้องกันอันตราย และหลีกเลี่ยงการสูดดมไอของสาร โดยใช้ผ้าปิดปากและจมูก

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

สารกำจัดแมลง/ศัตรูพืช

สารกำจัดแมลง/ศัตรูพืช สารกำจัดศัตรูพืชใช้ในการกำจัดวัชพืช แมลง และสัตว์อื่นที่ทำให้พืชไม่เจริญเติบโต สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา กระทรวงสาธารณสุขจัดให้สารกำจัดแมลงและสารกำจัด ศัตรูพืช เป็นสารอันตรายในบ้านเรือน การเลือกซื้อควรเลือกให้ตรงวัตถุประสงค์ของการใช้งาน เช่น ถ้าต้องการกำจัดแมลงคลาน ก็ให้ซื้อผลิตภัณฑ์กำจัดแมลงคลานไม่ควรซื้อผลิตภัณฑ์กำจัดยุงมาใช้และควรสังเกตที่ฉลากซึ่งต้องแสดงซื้อการค้า ชื่อและอัตราส่วนของสารสำคัญ ประโยชน์ วิธีใช้ คำเตือน ชื่อและที่ต้องของผู้ผลิตหรือผู้นำเข้าและที่สำคัญ คือ เลขทะเบียน ในกรอบเครื่องหมาย อย. สารกำจัดศัตรูพืชถ้าเหลือตกค้างในพืชจะเป็นอันตรายต่อผู้บริโภค วิธีการลดปริมาณสารกำจัดศัตรูพืชมีหลายวิธี ก่อนบริโภคผักและผลไม้ต้องลดปริมาณสารเหล่านี้เสียก่อนการใช้และเก็บรักษาสารป้องกันและกำจัดแมลงและสารกำจัดศัตรูพืชต้องทำให้ถูกวิธี ถ้าใช้ไม่ถูกต้องหรือขาดความระมัดระวังก็จะเกิดอันตรายต่อตัวเองครอบครัว และสิ่งแวดล้อม

ใบกิจกรรมที่ 7
เรื่อง สารที่ใช้ในชีวิตประจำวัน

คำชี้แจง แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มสำรวจการใช้ประโยชน์ และสมบัติของสารต่าง ๆ ที่ใช้ในชีวิตประจำวัน บันทึกผลการสำรวจลงในตารางวิเคราะห์แล้วสรุปผล

บันทึกผล

สาร	การใช้ประโยชน์	สมบัติด้านกรด-เบส	สมบัติด้านอื่นๆ
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
6.			
7.			
8.			
9.			
10.			

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

สรุป

.....

.....

คำถามประกอบกิจกรรม

1. สารที่ใช้ทำความสะอาดร่างกายมีอะไรบ้าง

.....

2. ถ้าจำแนกสารในบ้านตามการนำไปใช้ประโยชน์จะจำแนกสารได้กี่ประเภท อะไรบ้าง

.....

.....

แบบทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียน

เรื่อง สารในชีวิตประจำวัน

ชื่อ..... ชั้น..... เลขที่.....

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกคำตอบข้อที่ถูกที่สุดแล้วทำเครื่องหมาย X ลงในกระดาษคำตอบ

1. กรด มีสมบัติเป็นอย่างไร

ก. เปลี่ยนกระดาษลิตมัสสีแดงให้เป็นสีน้ำเงิน

ข. มีรสเปรี้ยว มีฤทธิ์กัดกร่อน

ค. ไม่ระคายเคืองต่อผิว

ง. สัมผัสแล้วรู้สึกลื่นมือ

2. สารคู่ใดต่อไปนี้ ที่มีสมบัติเป็นเบสทั้งคู่

ก. สบู่ น้ำอัดลม

ข. น้ำเกลือ น้ำเชื่อม

ค. น้ำโซดา ปูนขาว

ง. น้ำปูนใส ผงซักฟอก

3. สารในข้อใดเมื่อทดสอบด้วยกระดาษลิตมัส แล้วทำให้กระดาษลิตมัสเปลี่ยนจากสีน้ำเงินเป็นสีแดง

ก. น้ำสบู่

ข. น้ำมะนาว

ค. น้ำผงซักฟอก

ง. น้ำปูนใส

4. ถ้าใช้ความเป็นกรด-เบส ของสารเป็นเกณฑ์ในการจัดกลุ่ม สารชุดใดต่อไปนี้สามารถจัดให้อยู่ในกลุ่มเดียวกันได้

ก. ยาสระผม ผงซักฟอก น้ำยาล้างจาน

ข. น้ำมะนาว ผงซักฟอก น้ำเชื่อม

ค. น้ำเชื่อม น้ำยาล้างจาน น้ำมะนาว

ง. ผงซักฟอก น้ำเชื่อม น้ำยาล้างจาน

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

5. ถ้านำน้ำส้มสายชูมาทดสอบด้วยกระดาษลิตมัสผลจะเป็นอย่างไร

ก. เปลี่ยนกระดาษลิตมัสจากสีแดงเป็นสีน้ำเงิน

ข. เปลี่ยนกระดาษลิตมัสจากน้ำเงินเป็นสีแดง

ค. เปลี่ยนกระดาษลิตมัสจากสีน้ำเงินเป็นสีส้ม

ง. เปลี่ยนกระดาษลิตมัสจากสีแดงเป็นสีม่วง

6. สารในข้อใดใช้แต่งกลิ่นอาหาร

ก. ผงชูรส

ข. ซุปไก่ก้อน

ค. บอแรกซ์

ง. น้ำนมแมว

7. สารในข้อใดเป็นสารทำความสะอาดทั้งหมด

ก. ยาสระผม ผงซักฟอก น้ำยาล้างจาน

ข. น้ำมะนาว ผงซักฟอก น้ำเชื่อม

ค. น้ำเชื่อม น้ำยาล้างจาน น้ำมะนาว

ง. ผงซักฟอก น้ำเชื่อม น้ำยาล้างจาน

8. ในการฉีดพ่นสารเคมีกำจัดศัตรูพืช ควรปฏิบัติตนในลักษณะใดจึงจะมีความปลอดภัยมากที่สุด

ก. พ่นสารเคมีทวนลม

ข. สูบบุหรี่ขณะฉีดพ่นสารเคมี

ค. แต่งกายให้มิดชิดขณะฉีดพ่นสารเคมี

ง. นำภาชนะใส่สารเคมีที่ล้างแล้วกลับมาใช้งานใหม่

9. สารในข้อใดที่พบตกค้างอยู่ตามพืชผัก

ก. สารกำจัดศัตรูพืช

ข. สารปรุงแต่งอาหาร

ค. สารทำความสะอาด

ง. สารกำจัดแมลงในบ้าน

10. กระป๋องสารกำจัดแมลงที่ใช้หมดแล้ว ควรกำจัดอย่างไร

ก. แยกทิ้งลงถังขยะ ข. เผาไฟ

ค. ทิ้งน้ำ ง. ฝังดิน

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

เฉลยแบบทดสอบ

เรื่อง สารในชีวิตประจำวัน

ข้อที่	เฉลย
1	ข
2	ง
3	ข
4	ก
5	ข
6	ง
7	ก
8	ค
9	ก
10	ก

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

แบบประเมินสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

เรื่อง ..... ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

คำชี้แจง การประเมินพฤติกรรมการปฏิบัติงานของนักเรียน โดยครูผู้สอนเป็นผู้ประเมิน
โดยพิจารณาว่านักเรียนแต่ละกลุ่มมีการปฏิบัติหรือไม่
ถ้ามีการปฏิบัติให้คะแนน 1 คะแนน
ถ้าไม่มีการปฏิบัติให้คะแนน 0 คะแนน

กลุ่มที่-เลขที่-	ชื่อ-สกุล	การปฏิบัติอย่างมีระเบียบ		การให้ความร่วมมือ			การแสดงความคิดเห็น			วัสดุอุปกรณ์และสถานที่		รวม	หมายเหตุ
		การแบ่งหน้าที่ในกลุ่ม	การปฏิบัติตามขั้นตอน	การปฏิบัติกิจกรรม	ความตั้งใจจากการทำงาน	ความกระตือรือร้น	ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์	การกล้าแสดงออก	การยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น	การเก็บรักษา	การแบ่งหน้าที่ในกลุ่ม		
	คะแนน	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	
1													
1.													
2.													
3.													
4.													
5.													
2													
6.													
7.													
8.													
9.													
10.													
3													
11.													

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

กลุ่มที่ เลขที่	ชื่อ-สกุล	การปฏิบัติอย่างมีระเบียบ		การให้ความร่วมมือ			การแสดงความคิดเห็น			วัสดุอุปกรณ์และสถานที่		รวม	หมายเหตุ
		การแบ่งหน้าที่ในกลุ่ม	การปฏิบัติตามขั้นตอน	การปฏิบัติกิจกรรม	ความตั้งใจจากการทำงาน	ความกระตือรือร้น	ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์	การกล้าแสดงออก	การยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น	การเก็บรักษา	การแบ่งหน้าที่ในกลุ่ม		
	คะแนน	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	
12.													
13.													
14.													
15.													
4													
16.													
17.													
18.													
19.													
20.													
5													
21.													
22.													
23.													
24.													
25.													
6													
26.													
27.													
28.													
29.													
30.													

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

กลุ่มที่ เลขที่	ชื่อ-สกุล	การปฏิบัติอย่างมีระเบียบ		การให้ความร่วมมือ			การแสดงความคิดเห็น			วัสดุอุปกรณ์และสถานที่		รวม	หมายเหตุ
		การแบ่งหน้าที่ในกลุ่ม	การปฏิบัติตามขั้นตอน	การปฏิบัติกิจกรรม	ความตั้งใจจากการทำงาน	ความกระตือรือร้น	ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์	การกล้าแสดงออก	การยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น	การเก็บรักษา	การแบ่งหน้าที่ในกลุ่ม		
	คะแนน	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	
7													
31.													
32.													
33.													
34.													
35.													

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ลงชื่อ.....

(……..)

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

แบบประเมินผลงานการเขียนแผนผังมโนมติ

เรื่อง ..... ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

คำชี้แจง ให้ครูตรวจสอบรายการประเมิน โดยศึกษาจากเกณฑ์การประเมิน โดยผู้สอนพิจารณาจากผลงานของนักเรียนแล้วใส่หมายเลขลงในช่องให้ตรงกับรายการ

ที่	ชื่อ-สกุล	การวัดผลและประเมินผล				รวม
		ความถูกต้องของข้อมูล	ความสวยงาม	ความสมบูรณ์ของงาน	การนำเสนอข้อมูล	
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ที่	ชื่อ-สกุล	การวัดผลและประเมินผล				รวม
		ความถูกต้องของข้อมูล	ความสะอาดสวยงาม	ความสมบูรณ์ของงาน	การนำเสนอข้อมูล	
19						
20						
21						
22						
23						
24						
25						
26						
27						
28						
29						
30						
31						
32						
33						
34						
35						

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

เกณฑ์การประเมิน

รายการประเมิน	คำอธิบายคุณภาพ				น้ำหนัก	คะแนนรวม
	4	3	2	1		
1. ความถูกต้องของข้อมูล	ข้อมูลถูกต้องครบถ้วน 5 ชนิด	ข้อมูลถูกต้อง 3-5 ชนิด	ข้อมูลถูกต้อง 2 ชนิด	ข้อมูลถูกต้อง 1 ชนิด	2	8
2. การนำเสนอข้อมูล	นำเสนอข้อมูลเข้าใจง่ายเหมาะสม	นำเสนอข้อมูลเข้าใจแต่ไม่ครบถ้วน	นำเสนอข้อมูลสับสนบ้างเล็กน้อย	นำเสนอข้อมูลไม่ครบ ไม่เข้าใจ	1	4
3. ความสะอาดสวยงาม	ความสะอาดสวยงาม	สะอาดแต่ขาดความสวยงาม	สกปรกบ้างเล็กน้อย	มีการขูดลบขีดฆ่าสกปรกมาก	1	4
4. ความสมบูรณ์ของงาน	มีความสมบูรณ์ครบถ้วน	มีความสมบูรณ์บางส่วน	ขาดความสมบูรณ์	ไม่สมบูรณ์เลย	1	4
รวม						20

เกณฑ์การให้คะแนน

คะแนน 16-20 ได้ระดับ 4 หมายถึง ดีมาก

คะแนน 11-15 ได้ระดับ 3 หมายถึง ดี

คะแนน 6-10 ได้ระดับ 2 หมายถึง พอใช้

คะแนน 1-5 ได้ระดับ 1 หมายถึง ปรับปรุง

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

แบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับแผนผังมโนมติ เรื่อง สารและสมบัติของสาร กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ..... เรื่อง .....

คำชี้แจง โปรดแสดงความคิดเห็นต่อข้อความในแต่ละรายการว่า มีคุณภาพและความเหมาะสมเพียงใด โดยทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับความเหมาะสมที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน ซึ่งมีเกณฑ์การพิจารณา 5 ระดับ คือ

ความเหมาะสมมากที่สุด	ให้ 5 คะแนน
ความเหมาะสมมาก	ให้ 4 คะแนน
ความเหมาะสมปานกลาง	ให้ 3 คะแนน
ความเหมาะสมน้อย	ให้ 2 คะแนน
ความเหมาะสมน้อยที่สุด	ให้ 1 คะแนน

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
	5	4	3	2	1
1. สาระสำคัญ					
1.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ในหลักสูตร					
1.2 สอดคล้องกับเนื้อหา					
1.3 มีความชัดเจน เข้าใจง่าย					
2. จุดประสงค์การเรียนรู้					
2.1 สอดคล้องกับเนื้อหา					
2.2 มีความชัดเจน เข้าใจง่าย					
3. เนื้อหา					
3.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้					
3.2 เหมาะสมกับระดับชั้น					
3.3 มีความชัดเจน เข้าใจง่าย					
3.4 น่าสนใจและนำไปใช้ประโยชน์ได้					

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม MAHASARAKHAM UNIVERSITY

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
	5	4	3	2	1
4. กระบวนการเรียนรู้					
4.1 สอดคล้องกับเนื้อหา					
4.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้					
4.3 มีความน่าสนใจ					
4.4 เหมาะสมกับเวลาที่สอน					
4.5 เหมาะสมกับวัยของนักเรียน					
4.6 นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรม					
4.7 เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ					
5. สื่อ/แหล่งเรียนรู้					
5.1 สอดคล้องกับเนื้อหา					
5.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้					
5.3 เร้าความสนใจของผู้เรียน					
6. การวัดและประเมินผล					
6.1 สอดคล้องกับเนื้อหา					
6.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้					
6.3 การวัดที่ระบุได้สามารถประเมินได้					
6.4 ใช้เครื่องมือวัดผลได้อย่างเหมาะสม					

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

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

ตารางภาคผนวกที่ 1 ผลการประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับแผนผังมโนมติ เรื่อง สารและสมบัติของสาร กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน

รายการประเมิน	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					$\bar{X}$	S.D.	ระดับความเหมาะสม
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
1. สาระสำคัญ								
1.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ในหลักสูตร	5	5	5	4	5	4.8	0.55	มากที่สุด
1.2 สอดคล้องกับเนื้อหา	5	4	5	5	4	4.6	0.55	มากที่สุด
1.3 มีความชัดเจน เข้าใจง่าย	4	5	4	4	5	4.4	0.45	มาก
2. จุดประสงค์การเรียนรู้								
2.1 สอดคล้องกับเนื้อหา	5	4	5	5	5	4.8	0.45	มากที่สุด
2.2 มีความชัดเจน เข้าใจง่าย	4	5	4	5	4	4.4	0.45	มาก
3. เนื้อหา								
3.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5	5	5	5	4	4.8	0.45	มากที่สุด
3.2 เหมาะสมกับระดับชั้น	5	5	5	5	4	4.8	0.55	มากที่สุด
3.3 มีความชัดเจน เข้าใจง่าย	4	5	5	4	5	4.6	0.55	มากที่สุด
3.4 น่าสนใจและนำไปใช้ประโยชน์ได้	5	5	4	5	5	4.8	0.45	มากที่สุด
4. กระบวนการเรียนรู้								
4.1 สอดคล้องกับเนื้อหา	4	5	5	4	4	4.4	0.45	มาก
4.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5	5	4	4	5	4.6	0.55	มากที่สุด
4.3 มีความน่าสนใจ	4	5	5	4	5	4.6	0.55	มากที่สุด
4.4 เหมาะสมกับเวลาที่สอน	5	4	5	5	5	4.8	0.45	มากที่สุด

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

รายการประเมิน	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					$\bar{X}$	S.D.	ระดับความเหมาะสม
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
4.5 เหมาะสมกับวัยของนักเรียน	5	4	4	4	5	4.4	0.84	มาก
4.6 นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรม	5	5	5	5	4	4.8	0.55	มากที่สุด
4.7 เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ	5	5	5	5	4	4.8	0.55	มากที่สุด
5. สื่อ/แหล่งเรียนรู้								
5.1 สอดคล้องกับเนื้อหา	4	5	4	5	5	4.6	0.84	มากที่สุด
5.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5	5	4	5	4	4.6	0.55	มากที่สุด
5.3 เร้าความสนใจของผู้เรียน	4	4	5	4	4	4.2	0.45	มาก
6. การวัดและประเมินผล								
6.1 สอดคล้องกับเนื้อหา	5	5	4	5	5	4.8	0.55	มากที่สุด
6.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5	5	5	4	4	4.6	0.71	มากที่สุด
6.3 การวัดที่ระบุได้สามารถประเมินได้	5	5	4	4	4	4.4	0.45	มาก
6.4 ใช้เครื่องมือวัดผลได้อย่างเหมาะสม	4	4	4	5	5	4.4	0.55	มาก
เฉลี่ย						4.61	0.54	มากที่สุด

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางภาคผนวกที่ 2 ผลการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับแผนผังมโนมติ เรื่อง สารและสมบัติของสาร (แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1-7) โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่	คะแนนความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ					$\overline{X}$	S.D.	ระดับความเหมาะสม
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
1	107	109	105	105	104	4.61	0.50	มากที่สุด
2	107	105	102	100	99	4.46	0.49	มาก
3	110	107	104	102	105	4.59	0.51	มากที่สุด
4	108	106	99	102	103	4.50	0.56	มาก
5	106	107	101	100	102	4.49	0.57	มาก
6	109	107	103	98	97	4.47	0.59	มาก
7	112	111	107	103	105	4.68	0.48	มากที่สุด
รวม	759	752	721	710	715	4.54	0.53	มากที่สุด

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ภาคผนวก ข

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
เรื่อง สารในชีวิตประจำวัน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิยาศาสตร์
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบนี้เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ มี 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ข้อละ 1 คะแนน คะแนนเต็ม 30 คะแนน

2. ให้นักเรียนทำเครื่องหมายกากบาท (X) ทับอักษร ก ข ค และ ง ที่เห็นว่าถูกที่สุดเพียงข้อเดียวลงในกระดาษคำตอบ

3. ใช้เวลาทำ 1 ชั่วโมง

1. การที่ของแข็งเปลี่ยนสถานะเป็นแก๊สเรียกว่า
   ก. การระเหย
   ข. การระลาย
   ค. การระเหิด
   ง. การหลอมเหลว
2. เมื่อน้ำแข็งละลาย น้ำแข็งเปลี่ยนสถานะเป็นไปตามข้อใด
   ก. ของเหลวเปลี่ยนสถานะเป็นของแข็ง
   ข. ของแข็งเปลี่ยนสถานะเป็นของเหลว
   ค. ของเหลวเปลี่ยนสถานะเป็นแก๊ส
   ง. ของแข็งเปลี่ยนสถานะเป็นแก๊ส
3. แดงนำแผ่นกระจกไปอังเหนือกาต้มน้ำ ขณะเดือดพบว่ามีหยดน้ำเกาะที่แผ่นกระจก การเปลี่ยนแปลงดังกล่าวเป็นการเปลี่ยนแปลงสถานะอย่างไรของน้ำ
   ก. แก๊สเป็นของเหลว
   ข. ของเหลวเป็นแก๊ส
   ค. ของแข็งเป็นของเหลว
   ง. ของเหลวเป็นของแข็ง
4. ข้อความใดไม่ได้แสดงถึงการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมี
   ก. หลังคาสังกะสีเกิดสนิมได้ง่าย
   ข. ไก่ที่ทอดในน้ำมันกำลังสุกพอดี
   ค. ถ่านเกิดจากการเผาไหม้ของเศษไม้
   ง. น้ำตาลที่หกลงในน้ำร้อนละลายจนหมด
5. ข้อความใดไม่ใช่ลักษณะของของแข็ง
   ก. มีปริมาตรคงที่
   ข. มีช่องว่างระหว่างอนุภาคน้อย
   ค. มีแรงดึงดูดระหว่างอนุภาคน้อย
   ง. อนุภาคมีการจัดเรียงตัวที่เป็นระเบียบ
6. เราสามารถใส่โทรทัศน์ขนาด 20 นิ้ว ลงในกล่องขนาด 18 นิ้ว ได้หรือไม่ เพราะเหตุใด
   ก. ได้ เพราะโทรทัศน์มีรูปร่างไม่คงที่
   ข. ได้ เพราะโทรทัศน์มีปริมาตรไม่คงที่
   ค. ไม่ได้ เพราะโทรทัศน์มีรูปร่างคงที่
   ง. ไม่ได้ เพราะโทรทัศน์มีปริมาตรคงที่

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

7. เกณฑ์การจำแนกสารเป็นสารเนื้อเดียวและสารเนื้อผสมคืออะไร
ก. สถานะ
ข. ความเข้มข้น
ค. องค์ประกอบ
ง. ลักษณะเนื้อสาร
8. เพราะเหตุใดจึงจัดสารละลายเป็นสารเนื้อเดียว
ก. สารละลายมีทั้งตัวทำละลายและตัวละลาย
ข. สารละลายประกอบด้วยน้ำมากกว่าร้อยละ 90
ค. สารละลายมีสารตั้งแต่ 2 ชนิดผสมกันโดยไม่เกิดปฏิกิริยาเคมี
ง. สารละลายเกิดจากสารบริสุทธิ์ตั้งแต่ 2 ชนิดมาผสมกันและมองเห็นเป็นเนื้อเดียว
9. มานะและมานีจัดหมวดหมู่ของสารต่อไปนี้ ทองคำ น้ำเชื่อม นาก และแก๊สออกซิเจนปรากฏว่าทั้ง 2 คน จัดได้ไม่เหมือนกันเนื่องจากสาเหตุใด
ก. มีความรู้ต่างกัน
ข. ใช้เกณฑ์ต่างกัน
ค. ใช้การทดลองต่างกัน
ง. มีคนใดคนหนึ่งจัดผิด
10. น้ำพริก มีสถานะใดบ้างและจัดเป็นสารประเภทใด
ก. ของเหลวและของแข็ง, สารเนื้อเดียว
ข. ของเหลวและแก๊ส, สารเนื้อเดียว
ค. ของเหลวและของแข็ง, สารเนื้อผสม
ง. ของเหลว ของแข็ง และแก๊ส, สารเนื้อผสม
11. กระบวนการใด ไม่ถูกต้องเกี่ยวกับการระเหย
ก. ต้องใช้พลังงาน
ข. เกิดกับสารบางชนิดเท่านั้น
ค. เป็นการเปลี่ยนสถานะโดยที่อุณหภูมิยังคงที่
ง. เป็นการเปลี่ยนสถานะจากของเหลวกลายเป็นไอ
12. สารละลายที่ไม่สามารถใช้วิธีการแยกโดยการระเหยได้คือข้อใด
ก. สารละลายน้ำตาล
ข. สารละลายเกลือแกง
ค. สารละลายแคลเซียมคลอไรด์
ง. สารละลายแอลกอฮอล์
13. สมศรีต้องการแยกเกลือออกจากน้ำสมสี ควรแยกเกลือออกจากน้ำด้วยวิธีการตามข้อใด
ก. การกลั่น
ข. การกรอง
ค. การระเหย
ง. การทำให้ตกตะกอน
14. การระเหิดของสารจะเกิดขึ้นก็ต่อเมื่อมีข้อใด
ก. สารได้รับความเย็นมากๆ ทันทีทันใด
ข. ความร้อนกระทบสารนั้นเป็นเวลานานๆ
ค. การตกผลึกของสารแล้วเปลี่ยนสถานะกลายเป็นไอทันที
ง. สารที่เปลี่ยนสถานะกลายเป็นไอแล้วได้รับความเย็นอย่างทันทีทันใด

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

15. การแยกแร่ตามลำธารใช้วิธีใด
ก. กลั่น
ข. กรอง
ค. ร่อน
ง. ระเหยแห้ง
16. ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับการกรอง
ก. แยกสารที่ไม่ละลายน้ำออกจากสารที่ละลายน้ำได้
ข. แยกของแข็งที่มีขนาดไม่เท่ากันออกจากกัน
ค. การให้ความร้อนเพื่อระเหยน้ำออกไป
ง. ไม่มีข้อใดกล่าวถูกต้อง
17. วิธีการใดเหมาะสมที่จะใช้แยกของผสมที่จะใช้แยกของผสมระหว่างเศษอิฐก้อนเล็กๆ กับทรายออกจากหิน
ก. การร่อน
ข. การกรอง
ค. การระเหิด
ง. การระเหยแห้ง
18. การกระทำในข้อใดทำให้เกิดสารใหม่
ก. การทำน้ำแข็ง
ข. การต้มน้ำดื่ม
ค. การเผาถ่าน
ง. การทำนาเกลือ
19. การเปลี่ยนแปลงในลักษณะใด ไม่สามารถทาให้กลับคืนเป็นสารเดิมได้
ก. การละลาย
ข. การเกิดสารใหม่
ค. การเปลี่ยนรูปร่าง
ง. การเปลี่ยนสถานะ
20. การทอดไข่เป็นการเกิดสารใหม่หรือไม่ เพราะเหตุใด
ก. ไม่เป็น เพราะไม่เกิดสารใหม่
ข. ไม่เป็น เพราะสถานะของไข่เปลี่ยนไป
ค. เป็น เพราะไข่ได้รับความร้อนจากกระทะ
ง. เป็น เพราะไข่ไม่สามารถกลับสู่สภาพเดิมได้
21. ข้อใดเป็นประโยชน์ของการเกิดสารใหม่
ก. ทำไอศกรีม
ข. ทำยารักษาโรค
ค. ทำน้ำเชื่อมใส่ขนมหวาน
ง. ทำน้ำเกลือสาหรับคนไข้
22. ปู๋ยยูเรีย เปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสจากสีอะไรเป็นสีอะไร
ก. น้ำเงิน เป็น แดง
ข. แดง เป็น น้ำเงิน
ค. น้ำเงิน เป็น น้ำเงิน
ง. แดง เป็น แดง
23. เมื่อนำกระดาษลิตมัสสีน้ำเงินจุ่มลงในสาร A ปรากฏว่าไม่เปลี่ยนสี สาร A มีสมบัติเป็นอะไร
ก. กรด
ข. เบส
ค. กลาง
ง. ยังสรุปไม่ได้

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

24. เมื่อนำสารต่าง ๆ เหล่านี้มาทดสอบด้วยกระดาษลิตมัส สารในข้อใดที่สามารถเปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสจากสีน้ำเงินเป็นสีแดงได้
ก. น้ำปูนใส
ข. น้ำยาล้างจาน
ค. น้ำอัดลม
ง. น้ำยาปรับผ้านุ่ม

25. น้ำยาล้างจานในห้องน้ำเป็นผลิตภัณฑ์ที่นำมาใช้ทำความสะอาดและฆ่าเชื้อโรคบริเวณพื้นห้องน้ำ ฝาผนัง นักเรียนคิดว่าน้ำยาล้างห้องน้ำมีสมบัติใด
ก. เป็นกรด
ข. เป็นเบส
ค. เป็นเกลือ
ง. เป็นกลาง

26. เมื่อเบสทำปฏิกิริยากับน้ำมันพืชหรือน้ำมันหมูจะได้สิ่งใดเกิดขึ้น
ก. กลิ่นฉุนคล้ายแอมโมเนีย
ข. มีฟองก๊าซเกิดขึ้น
ค. ไม่เกิดปฏิกิริยา
ง. สารละลายขุ่นมีฟองคล้ายสบู่

27. ข้อความใดอธิบายเกี่ยวกับสารเคมี ไม่ถูกต้อง
ก. สารเคมีทุกชนิดเป็นสาเหตุทำให้เกิดมลพิษ
ข. สารเคมีให้ทั้งประโยชน์และโทษต้องใช้อย่างระมัดระวัง
ค. สารเคมีเป็นอันตรายได้ จึงควรใช้สารที่ได้จากธรรมชาติแทน
ง. สารเคมีทั้งที่มาจากธรรมชาติและที่มนุษย์สังเคราะห์ขึ้นจะต้องใช้อย่างประหยัด

28. ก่อนใช้สารต่าง ๆ เราควรปฏิบัติอย่างไร
ก. สวมถุงมือ
ข. เขย่าขวดก่อนใช้
ค. อ่านฉลากให้เข้าใจ
ง. เปิดฝาแล้วเทใส่ภาชนะ

29. สารรอบตัว เป็นเหตุให้เกิดอันตรายต่อมนุษย์เนื่องมาจากสาเหตุใด
ก. วิธีการใช้ไม่ถูกต้อง
ข. รู้เท่าไม่ถึงการณ์
ค. ใช้มากเกินไป
ง. ขาดความระมัดระวังในการใช้

30. เราสามารถใช้พืชเป็นสารทำความสะอาดได้ ข้อใดไม่ใช่สารทำความสะอาดที่ได้จากธรรมชาติ
ก. มะกรูด
ข. มะนาว
ค. มะพร้าว
ง. มะขามเปียก

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

เฉลยแบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

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

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางภาคผนวกที่ 3 ผลการวิเคราะห์ดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 30 ข้อ โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน

ข้อสอบข้อที่	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					รวม	IOC	สรุปผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
1	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
2	+1	0	+1	+1	+1	4	0.80	ใช้ได้
3	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
4	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
5	+1	+1	+1	+1	0	4	0.80	ใช้ได้
6	+1	+1	+1	0	+1	4	0.80	ใช้ได้
7	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
8	0	+1	+1	+1	+1	4	0.80	ใช้ได้
9	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
10	+1	0	+1	+1	+1	4	0.80	ใช้ได้
11	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
12	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
13	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
14	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
15	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
16	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
17	0	+1	+1	+1	+1	4	0.80	ใช้ได้
18	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
19	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
20	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
21	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
22	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
23	+1	+1	+1	0	+1	4	0.80	ใช้ได้
24	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ข้อสอบข้อที่	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					รวม	IOC	สรุปผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
25	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
26	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
27	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
28	+1	0	+1	+1	+1	4	0.80	ใช้ได้
29	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
30	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้

ตารางภาคผนวกที่ 4 ผลการวิเคราะห์ค่าความยาก (P) ค่าอำนาจจำแนก (B) และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ข้อที่	ค่าความยาก (P)	อำนาจจำแนก (B)	ข้อที่	ค่าความยาก (P)	อำนาจจำแนก (B)
1	0.60	0.40	16	0.63	0.29
2	0.74	0.29	17	0.80	0.34
3	0.60	0.23	18	0.77	0.23
4	0.51	0.40	19	0.77	0.23
5	0.57	0.40	20	0.69	0.29
6	0.46	0.23	21	0.46	0.40
7	0.63	0.29	22	0.69	0.40
8	0.63	0.23	23	0.80	0.29
9	0.69	0.40	24	0.69	0.29
10	0.66	0.29	25	0.80	0.23
11	0.57	0.34	26	0.71	0.23
12	0.63	0.23	27	0.71	0.46
13	0.66	0.23	28	0.80	0.23
14	0.69	0.29	29	0.80	0.29

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ข้อที่	ค่าความยาก (P)	อำนาจจำแนก (B)	ข้อที่	ค่าความยาก (P)	อำนาจจำแนก (B)
15	0. 63	0.29	30	0.71	0.23
ค่าความเชื่อมั่น = 0.82					

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ภาคผนวก ค

แบบทดสอบการคิดวิเคราะห์

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

แบบทดสอบการคิดวิเคราะห์
เรื่อง สารในชีวิตประจำวัน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิยาศาสตร์
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบนี้เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ มี 4 ตัวเลือก จำนวน 15 ข้อ ข้อละ 1 คะแนน คะแนนเต็ม 15 คะแนน

2. ให้นักเรียนทำเครื่องหมายกากบาท (X) ทับอักษร ก ข ค และ ง ที่เห็นว่าถูกที่สุดเพียงข้อเดียวลงในกระดาษคำตอบ

3. ใช้เวลาทำ 30 นาที

อ่านข้อความต่อไปนี้แล้วตอบคำถาม ข้อที่ 1 จิ้งจกเป็นสัตว์ที่สามารถเปลี่ยนสีผิวให้กับสิ่งแวดล้อม ถ้าฝาบ้านเป็นสีขาว จิ้งจกจะเปลี่ยนสีผิวเป็นสีขาว ถ้าฝาบ้านเป็นสีน้ำตาล จิ้งจกจะเปลี่ยนสีผิวเป็นสีน้ำตาล จิ้งจกจะเปลี่ยนสีตามที่อยู่อาศัยของมัน 1. จิ้งจกเปลี่ยนสีผิวเพราะอะไร ก. ความสวยงาม ข. ดึงดูดเพศตรงข้าม ค. สีของบ้านจะซึมเข้าสูผิว ง. ป้องกันอันตรายจากสัตว์อื่น อ่านสถานการณ์ต่อไปนี้ตอบคำถามข้อที่ 2-4 ป้าแวว : เดี๋ยวนี้ตะไคร้หอมที่สวนของฉันราคาดีมาก ลุงมั่น : ต้นยาสูบของฉันก็เป็นที่ต้องการของตลาดเหมือนกัน น้าจ้อย : ฉันได้ข่าวมาว่า เขานำไปสกัดใช้แทนสารเคมี เพื่อฉีดป้องกันศัตรูพืชโดยไม่มี	2. จากบทสนทนาประเด็นปัญหาสำคัญคืออะไร ก. การใช้สารเคมี ข. ต้นยาสูบมีราคาสูง ค. ศัตรูพืชมารบกวนพืชผัก ง. ตะไคร้หอมมีราคาสูงมาก 3. จากบทสนทนาสาเหตุสำคัญของปัญหาในข้อ 2 คืออะไร ก. ราคาพืชสูง ข. เกษตรกรใช้สารเคมี ค. ศัตรูพืชมากขึ้น ง. เกษตรกรปลูกพืชหลายชนิด 4. จากบทสนทนานักเรียนมีวิธีการแก้ปัญหาในข้อ 3 อย่างไร ก. ใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช ข. ปลูกพืชทดแทนให้มีปริมาณมากขึ้น ค. เพิ่มคุณภาพของสารเคมีให้ปราบศัตรูพืชให้หมดไป

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ง. ผลิตตะไคร้หอมและยาสูบให้เป็นยาป้องกันศัตรูพืช 5. ข้อใดเป็นปัญหาที่สำคัญของสถานการณ์นี้ ก. ทำไมปูจึงไม่มีเลือดออกตามไรฟัน ข. โรคเลือดออกตามไรฟันเป็นโรคติดต่อหรือไม่ ค. ทำไมสมาชิกในครอบครัวของปูจึงเป็นโรคเลือดออกตามไรฟัน ง. ในผักและผลไม้มีอะไรที่ทำให้ปูไม่เป็นโรคเลือดออกตามไรฟัน 6. ข้อใดคือสาเหตุของปัญหาในสถานการณ์นี้ ก. รับประทานแต่อาหารที่มีรสจืด ข. ผักและผลไม้ทำให้เลือดแข็งตัว ค. ขาดสารอาหารจำพวกวิตามินซี ง. ขาดการเอาใจใส่ดูแลสุขภาพเหงือกและฟัน 7. นักเรียนคิดว่าจะแก้ปัญหาในสถานการณ์นี้อย่างไร ก. รับประทานผักและผลไม้ ข. ไปพบทันตแพทย์ ค. ให้ทุกคนทานอาหารที่มีรสจัด ง. แนะนำประโยชน์ของอาหารประเภทต่าง ๆ อ่านสถานการณ์ต่อไปนี้ตอบคำถามข้อ 8-11 แนนเป็นเด็กที่ชอบอ่านหนังสือ คืนหนึ่งขณะที่แนนกำลังอ่านหนังสือหลอดไฟขนาด 20 วัตต์ ที่ใช้อ่านหนังสือก็ดับลง แนนจึงไปซื้อหลอดไฟขนาด 10 วัตต์จากร้านใกล้ ๆ บ้านมาเปลี่ยน เมื่ออ่านหนังสือต่อไปได้ครึ่งชั่วโมง	แนนก็เริ่มมีอาการปวดศีรษะทั้ง ๆ ที่ไม่เคยมีอาการมาก่อนเลย 8. ข้อใดเป็นปัญหาสำคัญของสถานการณ์นี้ ก. แนนชอบอ่านหนังสือตอนกลางคืน ข. ไฟที่แนนใช้อ่านหนังสือดับ ค. แนนมีอาการปวดศีรษะ ง. แนนเปลี่ยนหลอดไฟ 9. ข้อใดคือสาเหตุของปัญหาในสถานการณ์นี้ ก. แนนเริ่มมีปัญหาทางสายตา ข. แนนเครียดจากการอ่านหนังสือ ค. แนนไม่ชินกับแสงสว่างของหลอดไฟดวงใหม่ ง. แสงสว่างจากหลอดไฟไม่เพียงพอกับการอ่านหนังสือ 10. นักเรียนคิดว่าจะแก้ปัญหาในสถานการณ์นี้อย่างไร ก. เปลี่ยนหลอดไฟให้สว่างขึ้น ข. ไม่ควรอ่านหนังสือดึกเกินไป ค. ใส่แว่นสายตาเวลาอ่านหนังสือ ง. พักสายตาบ้างขณะอ่านหนังสือ 11. จากการที่นักเรียนเสนอวิธีการแก้ปัญหาในสถานการณ์นี้ ผลที่เกิดขึ้นจะเป็นอย่างไร ก. แนนมีสายตาที่ดีขึ้น ข. แนนหายปวดศีรษะ ค. แนนอ่านหนังสือต่อได้ในวันรุ่งขึ้น

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ง. ในห้องมีแสงสว่างเหมาะแก่การอ่านหนังสือ

12. สมเจตได้มีโอกาสเข้าเยี่ยมชมเบื้องหลังการถ่ายทำละครเวทีจึงทำให้รู้ว่าสิ่งที่ทำให้เกิดควันสีขาว ๆ นั้นคือน้ำแข็งแห้ง อยากทราบว่าน้ำแข็งแห้ง ที่ใช้ทำควันสีขาวบนพื้นเวทีการแสดง คือสารในข้อใด

ก. ออกซิเจน

ข. แอลกอฮอล์

ค. คาร์บอนไดออกไซด์

ง. คาร์บอนมอนอกไซด์

13. จากตาราง A และ B น่าจะเป็นวัตถุในข้อใด

วัตถุ / ผลการทดลอง	ตะปู	A	หวี พลาสติก	ช้อน โลหะ	B
แม่เหล็กไฟฟ้าดูดได้	✓			✓	✓
แม่เหล็กไฟฟ้าดูดไม่ได้		✓	✓		

ก. กระดุมโลหะ เส้นด้าย

ข. นอต เข็มหมุด

ค. กรรไกร เศษกระดาษ

ง. กระดาษ เข็มกลัด

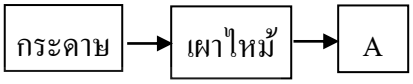
14. โจ้และเพื่อนในห้องเรียนได้มีโอกาสทำการทดลองในห้องปฏิบัติการทางเคมี และมีอยู่ขั้นตอนหนึ่งที่เพื่อนของโจ้ใส่เกลือป่นลงในน้ำ อยากทราบว่าจะเกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างไร

ก. เกิดการละลาย

ข. เกิดการเผาไหม้

ค. เกิดปฏิกิริยาเคมี

ง. เกิดการเปลี่ยนสถานะ

15. 

อยากทราบว่า สาร ที่เกิดขึ้นคืออะไร

ก. ถ่าน

ข. ขี้เถ้า

ค. เศษผง

ง. ควัน

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

เฉลยแบบทดสอบการคิดวิเคราะห์

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

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางภาคผนวกที่ 5 ผลการวิเคราะห์ดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบการคิดวิเคราะห์ จำนวน 15 ข้อ โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน

ข้อสอบข้อที่	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					รวม	IOC	สรุปผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
1	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
2	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
3	+1	0	+1	+1	+1	4	0.80	ใช้ได้
4	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
5	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
6	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
7	+1	+1	+1	0	+1	4	0.80	ใช้ได้
8	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
9	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
10	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
11	+1	+1	+1	0	+1	4	0.80	ใช้ได้
12	0	+1	+1	+1	+1	4	0.80	ใช้ได้
13	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
14	+1	+1	+1	+1	0	4	0.80	ใช้ได้
15	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางภาคผนวกที่ 6 ผลการวิเคราะห์ค่าความยาก (P) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบการคิดวิเคราะห์ วิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ข้อที่	ค่าความยาก (P)	อำนาจจำแนก (r)
1	0.77	0.20
2	0.63	0.31
3	0.49	0.34
4	0.51	0.20
5	0.46	0.20
6	0.66	0.29
7	0.57	0.29
8	0.43	0.29
9	0.57	0.26
10	0.68	0.20
11	0.45	0.23
12	0.49	0.23
13	0.69	0.26
14	0.71	0.23
15	0.46	0.23
ค่าความเชื่อมั่น = 0.89		

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ภาคผนวก ง

แบบสอบถามความพึงพอใจ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับแผนผังมโนมติ

คำชี้แจง ให้นักเรียนอ่านข้อความแล้วพิจารณาว่ามีความรู้สึกตรงกับคำตอบใด โดยทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับความเหมาะสม โดยกำหนดเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

ความเหมาะสมมากที่สุด	ให้ 5 คะแนน
ความเหมาะสมมาก	ให้ 4 คะแนน
ความเหมาะสมปานกลาง	ให้ 3 คะแนน
ความเหมาะสมน้อย	ให้ 2 คะแนน
ความเหมาะสมน้อยที่สุด	ให้ 1 คะแนน

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
	5	4	3	2	1
1. เนื้อหาที่เรียนเป็นเรื่องที่น่าสนใจ					
2. นักเรียนมีความเข้าใจเนื้อหาที่เรียน					
3. เนื้อหาที่เรียนเป็นเรื่องที่ใช้ในชีวิตประจำวัน					
4. นักเรียนและเพื่อน ๆ ได้เรียนเป็นกลุ่มและช่วยกันทำงานกลุ่ม					
5. นักเรียนสนใจและมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้และได้แสดงผลงาน					
6. นักเรียนพอใจที่ได้ฝึกปฏิบัติค้นคว้ารวบรวมข้อมูลเพื่อสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง					
7. นักเรียนพอใจที่มีสื่ออุปกรณ์การเรียนที่น่าสนใจ					
8. สื่อการเรียนการสอนที่ใช้มีความสอดคล้องกับเนื้อหาในหลักสูตร					
9. เมื่อมีการตรวจผลงานนักเรียนมีความพอใจคะแนนที่ทำได้เสมอ					
10. นักเรียนพอใจที่ได้รับการประเมินผลงานตนเองอย่างสม่ำเสมอ					

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

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

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางภาคผนวกที่ 7 ผลการวิเคราะห์ดัชนีความสอดคล้องของแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน

รายการประเมิน	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					รวม	IOC	สรุปผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
1. นักเรียนพอใจที่ได้ปฏิบัติกิจกรรมร่วมกันอย่างสนุกสนาน	+1	+1	0	+1	+1	4	0.80	ใช้ได้
2. นักเรียนพอใจที่ได้มีการแลกเปลี่ยนความรู้ซึ่งกันและกัน	+1	+1	+1	0	+1	4	0.80	ใช้ได้
3. นักเรียนพอใจที่ได้ศึกษาค้นคว้าเรื่องที่เรียนตามที่ต้องการ	+1	+1	+1	+1	0	4	0.80	ใช้ได้
4. นักเรียนพอใจและมีความสุขในการร่วมการจัดการเรียนรู้	0	+1	+1	+1	+1	4	0.80	ใช้ได้
5. นักเรียนพอใจที่ได้ฝึกปฏิบัติค้นคว้ารวบรวมข้อมูลเพื่อสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
6. นักเรียนชอบที่จะได้เป็นผู้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมร่วมกับเพื่อน ๆ	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
7. นักเรียนตื่นเต้นเมื่อได้ใช้อุปกรณ์การทดลองวิทยาศาสตร์	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
8. นักเรียนพอใจที่มีสื่ออุปกรณ์การเรียนที่น่าสนใจ	0	+1	+1	+1	+1	4	0.80	ใช้ได้

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

รายการประเมิน	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					รวม	IOC	สรุปผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
9. นักเรียนสนใจและมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้และได้แสดงผลงาน	0	+1	+1	+1	+1	4	0.80	ใช้ได้
10. นักเรียนพอใจที่ได้รับการประเมินผลงานตนเองอย่างสม่ำเสมอ	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ภาคผนวก จ

ผลการเก็บรวบรวมข้อมูล

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางภาคผนวกที่ 8 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และร้อยละ ของแผนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับแผนผังมโนมติ เรื่อง สารและสมบัติของสาร กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน

เลขที่	สอบก่อนเรียน	แผนที่ 1			แผนที่ 2			แผนที่ 3			แผนที่ 4			แผนที่ 5			แผนที่ 6			แผนที่ 7			รวม			คะแนนรวมระหว่างเรียน	สอบหลังเรียน
		พฤติกรรม	ผลงาน	ทดสอบย่อย	พฤติกรรม	ผลงาน	ทดสอบย่อย	พฤติกรรม	ผลงาน	ทดสอบย่อย	พฤติกรรม	ผลงาน	ทดสอบย่อย	พฤติกรรม	ผลงาน	ทดสอบย่อย	พฤติกรรม	ผลงาน	ทดสอบย่อย	พฤติกรรม	ผลงาน	ทดสอบย่อย	พฤติกรรม	ผลงาน	ทดสอบย่อย		
	30	10	20	10	10	20	10	10	20	10	10	20	10	10	20	10	10	20	10	10	20	10	70	140	30	240	30
1	11	8	14	7	7	15	-	8	16	-	7	17	-	8	16	9	8	15	-	8	17	7	54	110	23	187	22
2	10	7	14	8	8	15	-	8	16	-	7	16	-	7	15	9	8	16	-	8	16	7	53	109	24	186	20
3	14	8	15	9	7	16	-	7	16	-	8	15	-	7	16	8	8	16	-	7	15	8	52	109	25	186	23
4	15	8	14	7	7	17	-	7	15	-	8	16	-	8	15	10	7	16	-	8	16	8	53	109	25	187	24
5	18	7	16	7	8	16	-	7	15	-	8	16	-	8	17	9	8	16	-	7	17	9	53	113	25	191	26
6	14	7	16	9	8	16	-	8	15	-	7	16	-	7	15	8	7	16	-	8	16	8	52	110	25	187	22
7	12	7	15	8	7	16	-	8	16	-	7	16	-	7	15	7	7	17	-	8	16	7	51	111	22	184	21
8	15	8	16	9	7	15	-	7	16	-	8	17	-	7	16	8	8	16	-	7	16	8	52	112	25	189	23
9	16	7	15	9	7	16	-	8	17	-	7	16	-	8	16	8	7	15	-	7	15	7	51	110	24	185	27
10	11	7	14	8	8	16	-	7	15	-	7	15	-	7	16	7	7	17	-	8	16	9	51	109	24	184	22
11	13	7	14	7	7	15	-	8	15	-	8	16	-	7	16	8	8	16	-	8	17	7	53	109	22	184	23
12	9	8	16	6	7	15	-	8	17	-	9	16	-	7	16	8	7	16	-	8	17	7	54	113	21	188	20

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

เลขที่	สอบก่อนเรียน	แผนที่ 1			แผนที่ 2			แผนที่ 3			แผนที่ 4			แผนที่ 5			แผนที่ 6			แผนที่ 7			รวม			คะแนนรวมระหว่างเรียน	สอบหลังเรียน
		พฤติกรรม	ผลงาน	ทดสอบย่อย	พฤติกรรม	ผลงาน	ทดสอบย่อย	พฤติกรรม	ผลงาน	ทดสอบย่อย	พฤติกรรม	ผลงาน	ทดสอบย่อย	พฤติกรรม	ผลงาน	ทดสอบย่อย	พฤติกรรม	ผลงาน	ทดสอบย่อย	พฤติกรรม	ผลงาน	ทดสอบย่อย	พฤติกรรม	ผลงาน	ทดสอบย่อย		
	30	10	20	10	10	20	10	10	20	10	10	20	10	10	20	10	10	20	10	10	20	10	70	140	30	240	30
13	15	8	15	8	8	16	-	7	15	-	7	16	-	8	15	9	9	17	-	7	16	8	54	110	25	189	24
14	14	7	15	7	8	16	-	7	16	-	8	16	-	7	17	9	8	16	-	7	15	8	52	111	24	187	24
15	10	7	14	6	7	16	-	8	16	-	7	15	-	8	17	7	7	16	-	8	16	8	52	110	21	183	21
16	15	8	16	8	7	15	-	7	15	-	8	16	-	7	16	10	7	15	-	8	17	7	52	110	25	187	23
17	17	8	17	8	8	16	-	7	16	-	7	15	-	8	17	8	8	16	-	7	16	10	53	113	26	192	26
18	12	7	15	6	7	15	-	8	16	-	7	17	-	7	16	7	7	17	-	8	17	7	51	113	20	184	21
19	16	7	16	9	7	16	-	8	17	-	7	15	-	7	16	8	8	16	-	7	17	8	51	113	25	189	27
20	14	8	16	8	8	16	-	7	15	-	8	17	-	7	15	9	7	17	-	8	16	7	53	112	24	189	24
21	13	7	15	9	7	16	-	7	15	-	7	16	-	8	16	9	8	17	-	7	16	8	51	111	26	188	25
22	15	8	16	9	8	16	-	7	15	-	7	16	-	7	15	8	8	16	-	7	16	8	52	110	25	187	24
23	8	7	14	6	7	16	-	7	16	-	7	16	-	7	15	7	7	16	-	8	17	7	50	110	20	180	20
24	10	8	15	6	7	15	-	8	16	-	8	15	-	8	17	6	7	16	-	8	17	7	54	110	19	184	21
25	11	7	15	7	8	16	-	8	17	-	7	16	-	8	15	8	8	17	-	8	16	8	54	112	23	189	21
26	14	7	14	7	8	15	-	8	15	-	7	15	-	7	16	7	8	17	-	7	16	8	51	108	23	182	26
27	12	7	14	7	8	15	-	7	15	-	8	16	-	7	16	7	8	17	-	8	17	8	53	110	22	185	23

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

เลขที่	สอบก่อนเรียน	แผนที่ 1			แผนที่ 2			แผนที่ 3			แผนที่ 4			แผนที่ 5			แผนที่ 6			แผนที่ 7			รวม			คะแนนรวมระหว่างเรียน	สอบหลังเรียน
		พฤติกรรม	ผลงาน	ทดสอบย่อย	พฤติกรรม	ผลงาน	ทดสอบย่อย	พฤติกรรม	ผลงาน	ทดสอบย่อย	พฤติกรรม	ผลงาน	ทดสอบย่อย	พฤติกรรม	ผลงาน	ทดสอบย่อย	พฤติกรรม	ผลงาน	ทดสอบย่อย	พฤติกรรม	ผลงาน	ทดสอบย่อย	พฤติกรรม	ผลงาน	ทดสอบย่อย		
	30	10	20	10	10	20	10	10	20	10	10	20	10	10	20	10	10	20	10	10	20	10	70	140	30	240	30
28	13	8	15	7	7	16	-	8	16	-	8	16	-	8	17	8	7	16	-	7	16	9	53	112	24	189	20
29	15	9	16	8	7	16	-	8	15	-	8	16	-	7	16	7	7	15	-	7	17	8	53	111	23	187	24
30	10	7	15	6	8	15	-	7	16	-	8	16	-	7	17	6	8	16	-	8	16	7	53	111	19	183	21
31	12	8	17	8	7	16	-	8	15	-	7	16	-	8	17	8	8	15	-	8	16	7	54	112	23	189	21
32	13	9	16	7	8	17	-	7	16	-	8	17	-	7	15	8	7	16	-	7	16	8	54	113	23	190	22
33	18	8	15	10	7	16	-	9	16	-	8	15	-	8	16	9	7	16	-	8	17	9	55	111	28	194	26
34	13	7	14	8	7	15	-	8	16	-	7	16	-	7	16	8	8	17	-	7	15	7	51	109	23	183	22
35	14	8	16	7	7	16	-	7	15	-	8	17	-	8	16	7	7	15	-	8	16	8	53	111	22	186	23
รวม	462	264	531	267	258	550	0	264	549	0	263	558	0	259	558	279	264	564	0	264	568	272	1836	3878	818	6532	802
$\overline{X}$	13.67	7.61	15.31	7.69	7.44	15.83	10.00	7.61	15.81	10.00	7.58	16.06	10.00	7.47	16.06	8.03	7.61	16.22	10.00	7.61	16.33	7.83	53.25	111.61	23.56	188.11	22.91
S.D.	2.46	0.61	0.89	1.09	0.49	0.57	0.00	0.56	0.68	0.00	0.56	0.64	0.00	0.50	0.73	0.98	0.56	0.68	0.00	0.51	0.65	0.77	1.35	1.43	2.04	2.97	2.08
ร้อยละ	44.00	75.43	75.86	76.29	73.71	78.57	0.00	75.43	78.43	0.00	75.14	79.71	0.00	74.00	79.71	79.71	75.43	80.57	0.00	75.43	81.14	77.71	75.39	79.14	77.90	77.76	76.38

ตารางภาคผนวกที่ 9 ค่าดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนโดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับแผนผังมโนมติ

คนที่	คะแนนสอบ	
	ก่อนเรียน	หลังเรียน
1	11	22
2	10	20
3	14	23
4	15	24
5	18	26
6	14	22
7	12	21
8	15	23
9	16	27
10	11	22
11	13	23
12	9	20
13	15	24
14	14	24
15	10	21
16	15	23
17	17	26
18	12	21
19	16	27
20	14	24
21	13	25
22	15	24
23	8	20
24	10	21
25	11	21

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

คนที่	คะแนนสอบ	
	ก่อนเรียน	หลังเรียน
26	14	26
27	12	23
28	13	20
29	15	24
30	10	21
31	12	21
32	13	22
33	18	26
34	13	22
35	14	23
รวม	462	802

ดัชนีประสิทธิผล (E.I.) = $\frac{\text{ผลรวมคะแนนทดสอบหลังเรียน – ผลรวมคะแนนทดสอบก่อนเรียน}}{\text{(ผลคูณของคะแนนเต็มกับจำนวนคน) – ผลรวมคะแนนทดสอบก่อน}}$

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

$$= \frac{802 - 462}{(30 \times 35) - 462}$$

$$= \frac{340}{1050 - 462}$$

$$= \frac{340}{588}$$

$$= 0.5782$$

ตารางภาคผนวกที่ 10 คะแนนแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับแผนผังมโนมติ ระหว่างการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน

คนที่	คะแนนสอบ		D	D^2
	ก่อนเรียน	หลังเรียน		
1	11	22	11	121
2	10	20	10	100
3	14	23	9	81
4	15	24	9	81
5	18	26	8	64
6	14	22	8	64
7	12	21	9	81
8	15	23	8	64
9	16	27	11	121
10	11	22	11	121
11	13	23	10	100
12	9	20	11	121
13	15	24	9	81
14	14	24	10	100
15	10	21	11	121
16	15	23	8	64
17	17	26	9	81
18	12	21	9	81
19	16	27	11	121
20	14	24	10	100
21	13	25	12	144
22	15	24	9	81
23	8	20	12	144
24	10	21	11	121
25	11	21	10	100

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

คนที่	คะแนนสอบ		D	D^2
	ก่อนเรียน	หลังเรียน		
26	14	26	12	144
27	12	23	11	121
28	13	20	7	49
29	15	24	9	81
30	10	21	11	121
31	12	21	9	81
32	13	22	9	81
33	18	26	8	64
34	13	22	9	81
35	14	23	9	81
รวม	462	802	340	3362
$\overline{X}$	13.20	22.91		
S.D.	2.46	2.08		
ร้อยละ	44.00	76.38		

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางภาคผนวกที่ 11 คะแนนการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับแผนผังมโนมติ ระหว่างการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน

คนที่	คะแนนสอบ		D	D^2
	ก่อนเรียน	หลังเรียน		
1	4	11	7	49
2	5	12	7	49
3	3	10	7	49
4	6	12	6	36
5	4	11	7	49
6	5	12	7	49
7	3	9	6	36
8	6	10	4	16
9	7	11	4	16
10	5	10	5	25
11	6	12	6	36
12	5	10	5	25
13	5	11	6	36
14	6	11	5	25
15	4	9	5	25
16	7	11	4	16
17	8	13	5	25
18	4	12	8	64
19	8	13	5	25
20	5	12	7	49
21	8	13	5	25
22	7	11	4	16
23	3	9	6	36
24	4	10	6	36
25	3	11	8	64

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

คนที่	คะแนนสอบ		D	D^2
	ก่อนเรียน	หลังเรียน		
26	6	12	6	36
27	6	11	5	25
28	7	12	5	25
29	6	10	4	16
30	4	11	7	49
31	7	12	5	25
32	3	10	7	49
33	7	12	5	25
34	5	11	6	36
35	5	10	5	25
รวม	187	387	200	1188
$\overline{X}$	4.00	11.06		
S.D.	1.53	1.11		
ร้อยละ	35.62	73.71		

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ภาคผนวก ฉ

รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ที่ ศธ ๐๕๔๐.๐๒/ว๗๘๖๓

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม
๔๔๐๐๐

๒๐ ธันวาคม ๒๕๕๘

เรื่อง เรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

เรียน **คุณคำพอง ประกิระโส**

ด้วย นางสาวพรพรรณ สารมาตย์ รหัสประจำตัว ๕๖๘๒๑๐๑๘๐๒๑๔ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการเรียนการสอน รูปแบบการศึกษานอกเวลาราชการ ศูนย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง **"การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดวิเคราะห์ เรื่อง สารและสมบัติของสาร กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖ โดยใช้เทคนิคการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ ๗ ขั้น ร่วมกับแผนผังมโนมติ"** เพื่อให้การวิจัยดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย บรรลุตามวัตถุประสงค์

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงใคร่ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาการวิจัย

เพื่อ ☑ ตรวจสอบความถูกต้องด้านเนื้อหา ภาษา
☐ ตรวจสอบด้านการวัดและประเมินผล
☐ ตรวจสอบด้านสถิติ การวิจัย
☐ อื่นๆ ระบุ.....

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์กนกวรรณ ศรีวาปี)
รองคณบดี รักษาราชการแทนคณบดีคณะครุศาสตร์
ปฏิบัติราชการแทนอธิการบดี

คณะครุศาสตร์
โทรศัพท์, โทรสาร ๐ – ๔๓๗๑๒๒๓๓

ที่ ศธ ๐๕๔๐.๐๒/ว๗๘๖๓

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม
๔๔๐๐๐

๒๐ ธันวาคม ๒๕๕๘

เรื่อง เรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

เรียน **คุณสุจิตรา ปานาเต**

ด้วย นางสาวพรพรรณ สารมาตย์ รหัสประจำตัว ๕๖๘๒๑๐๑๘๐๒๑๔ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการเรียนการสอน รูปแบบการศึกษานอกเวลาราชการ ศูนย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง **"การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดวิเคราะห์ เรื่อง สารและสมบัติของสาร กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖ โดยใช้เทคนิคการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ ๗ ขั้น ร่วมกับแผนผังมโนมติ"** เพื่อให้การวิจัยดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย บรรลุตามวัตถุประสงค์

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงใคร่ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาการวิจัย

เพื่อ ☑ ตรวจสอบความถูกต้องด้านเนื้อหา ภาษา
☐ ตรวจสอบด้านการวัดและประเมินผล
☐ ตรวจสอบด้านสถิติ การวิจัย
☐ อื่นๆ ระบุ.....

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์กนกวรรณ ศรีวาปี)
รองคณบดี รักษาราชการแทนคณบดีคณะครุศาสตร์
ปฏิบัติราชการแทนอธิการบดี

คณะครุศาสตร์
โทรศัพท์, โทรสาร ๐ – ๔๓๗๑๒๒๓๓

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ที่ ศธ ๐๕๔๐.๐๒/ว๗๘๖๓

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม
๔๔๐๐๐

๒๐ ธันวาคม ๒๕๕๘

เรื่อง เรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

เรียน **ดร.นิดา กิจจินดาโอภาส**

ด้วย นางสาวพรพรรณ สารมาตย์ รหัสประจำตัว ๕๖๘๒๑๐๑๘๐๒๑๔ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการเรียนการสอน รูปแบบการศึกษานอกเวลาราชการ ศูนย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง **"การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดวิเคราะห์ เรื่อง สารและสมบัติของสาร กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖ โดยใช้เทคนิคการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ ๗ ขั้น ร่วมกับแผนผังมโนมติ"** เพื่อให้การวิจัยดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย บรรลุตามวัตถุประสงค์

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงใคร่ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา ภาษา สถิติ การวัดและประเมินผลการวิจัย

เพื่อ
- ☐ ตรวจสอบความถูกต้องด้านเนื้อหา ภาษา
- ☐ ตรวจสอบด้านการวัดและประเมินผล
- ☐ ตรวจสอบด้านสถิติ การวิจัย
- ☑ อื่นๆ ระบุ ศิลปะนวัตกรรม

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์กนกวรรณ ศรีวาปี)
รองคณบดี รักษาราชการแทนคณบดีคณะครุศาสตร์
ปฏิบัติราชการแทนอธิการบดี

คณะครุศาสตร์
โทรศัพท์, โทรสาร ๐ – ๔๓๗๑๒๒๓๓

ที่ ศธ ๐๕๔๐.๐๒/ว๗๘๖๓

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม
๔๔๐๐๐

๒๐ ธันวาคม ๒๕๕๘

เรื่อง เรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

เรียน **คุณภัทรินทร์ แก่นคำ**

ด้วย นางสาวพรพรรณ สารมาตย์ รหัสประจำตัว ๕๖๘๒๑๐๑๘๐๒๑๔ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการเรียนการสอน รูปแบบการศึกษานอกเวลาราชการ ศูนย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "**การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดวิเคราะห์ เรื่อง สารและสมบัติของสาร กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖ โดยใช้เทคนิคการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ ๗ ขั้น ร่วมกับแผนผังมโนมติ**" เพื่อให้การวิจัยดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย บรรลุตามวัตถุประสงค์

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงใคร่ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา ภาษา สถิติ การวัดและประเมินผลการวิจัย

เพื่อ ☐ ตรวจสอบความถูกต้องด้านเนื้อหา ภาษา
☐ ตรวจสอบด้านการวัดและประเมินผล
☐ ตรวจสอบด้านสถิติ การวิจัย
☑ อื่นๆ ระบุ ลีลาและนวัตกรรม

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์กนกวรรณ ศรีวาปี)
รองคณบดี รักษาราชการแทนคณบดีคณะครุศาสตร์
ปฏิบัติราชการแทนอธิการบดี

คณะครุศาสตร์
โทรศัพท์, โทรสาร ๐ – ๔๓๗๑๒๒๓๓

ที่ ศธ ๐๕๔๐.๐๒/ว๗๘๖๓

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม
๔๔๐๐๐

๒๐ ธันวาคม ๒๕๕๘

เรื่อง เรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

เรียน **คุณประยุทธ เทเวลา**

ด้วย นางสาวพรพรรณ สารมาตย์ รหัสประจำตัว ๕๖๘๒๑๐๑๘๐๒๑๔ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการเรียนการสอน รูปแบบการศึกษานอกเวลาราชการ ศูนย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง **"การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดวิเคราะห์ เรื่อง สารและสมบัติของสาร กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖ โดยใช้เทคนิคการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ ๗ ขั้น ร่วมกับแผนผังมโนมติ"** เพื่อให้การวิจัยดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย บรรลุตามวัตถุประสงค์

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงใคร่ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา การวัดและประเมินผลการวิจัย

เพื่อ ☐ ตรวจสอบความถูกต้องด้านเนื้อหา ภาษา
☑ ตรวจสอบด้านการวัดและประเมินผล
☐ ตรวจสอบด้านสถิติ การวิจัย
☐ อื่นๆ ระบุ.....

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์กนกวรรณ ศรีวาปี)
รองคณบดี รักษาราชการแทนคณบดีคณะครุศาสตร์
ปฏิบัติราชการแทนอธิการบดี

คณะครุศาสตร์
โทรศัพท์, โทรสาร ๐ – ๔๓๗๑๒๒๓๓

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ สกุล นางสาวพรพรรณ สารมาตย์

วัน เดือน ปี เกิด 23 มีนาคม 2533

ที่อยู่ปัจจุบัน บ้านเลขที่ 157 หมู่ 26 ตำบลหนองแสง อำเภอวาปีปทุม
จังหวัดมหาสารคาม 44120

ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2555 ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (วท.บ) สาขาวิชาฟิสิกส์
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

พ.ศ. 2559 ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต (ค.ม.) สาขาหลักสูตรการเรียนการสอน
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY