สำนักวิทยบริการฯ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

วิทยานิพนธ์ งานวิจัย

MJ+ 128495

การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับผังกราฟิก สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

นางสาวพัชลิตา บุญไทย

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการเรียนการสอน
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
พ.ศ. 2563

สงวนลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

ใบอนุมัติวิทยานิพนธ์
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

เรื่อง : การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับผังกราฟิก สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ผู้วิจัย : นางสาวพัชลิตา บุญไทย

ได้รับอนุมัติเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาหลักสูตรและการเรียนการสอน

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ว่าที่ ร.ท.ดร.ณัฏฐชัย จันทชุม)
คณบดีคณะครุศาสตร์

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไพศาล วรคำ)
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.ประสาท เนืองเฉลิม)

กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พรรณวิไล ดอกไม้)

กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุรกานต์ จังหาร)

กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมาน เอกพิมพ์)

กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วนิดา ผาระนัด)

ชื่อเรื่อง : การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับผังกราฟิก สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
ผู้วิจัย : นางสาวพัชลิตา บุญไทย
ปริญญา : ครุศาสตรมหาบัณฑิต (หลักสูตรและการเรียนการสอน)
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
อาจารย์ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมาน เอกพิมพ์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วนิดา ผาระนัด
ปีการศึกษา : 2563

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับผังกราฟิก สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีประสิทธิภาพ 75/75 2) ศึกษาค่าดัชนีประสิทธิผลกิจกรรมการเรียนรู้ 3) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 75 และ 4) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับผังกราฟิก กลุ่มตัวอย่างในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 38 คน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 โรงเรียนเทศบาลศรีสวัสดิ์วิทยา อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม สังกัดกองการศึกษาเทศบาลเมืองมหาสารคาม ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับผังกราฟิก จำนวน 6 แผน 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ 3) แบบสอบถามพอใจของนักเรียน จำนวน 15 ข้อ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบที (t-test One Sample)

ผลการวิจัยพบว่า 1) กิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับผังกราฟิก สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพ (E_1/E_2) เท่ากับ 79.51/80.18 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ (75/75) 2) มีค่าดัชนีประสิทธิผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับผังกราฟิก มีค่าเท่ากับ 0.6367 คิดเป็นร้อยละ 63.67 3) นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับผังกราฟิก มีผลสัมฤทธิ์

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 4) นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\overline{X}$ = 4.51, S.D. = 0.55)

คำสำคัญ : กิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์, สืบเสาะหาความรู้ 5E**,** ผังกราฟิก, ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความพึงพอใจ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

_____ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

Title : The development of science learning activities through 5E Inquiry with graphic organizers for Prathomsuksa 5 students.
Author : Miss Patchalita Boonthai
Degree : Master of Education (Curriculum and Instruction)
Rajabhat Maha Sarakham University
Advisors : Assistant Professor Dr.Samarn Ekkapim
Assistant Professor Dr.Wanida Pharanat
Year : 2019

ABSTRACT

The objectives of this research were: 1) to develop of science learning activities through 5E Inquiry with graphic organizers for Prathomsuksa 5 students based on the efficiency of 75/75 2) to study the effectiveness index of the learning activities 3) to compare the learning achievement after the learning activities with the efficiency criterion of 75 percent and 4) to study students satisfaction on science learning activities through 5E Inquiry with graphic organizers.The samples were 38 Prathomsuksa 5 students in the second semester of the academic year 2018 at Sisawat Witthaya Municipal School, Mueang District, Maha Sarakham Province. The samples were selected by Cluster Random Sampling. The research instruments included: 1) 6 lesson plans of science learning activities through 5E Inquiry with graphic organizers 2) the learning achievement tests with 4 multiple choices,30 items 3) the 15 questions of questionnaire on satisfaction of science learning activities through 5E Inquiry with graphic organizers. The statistics used to analyze the collected data were mean, standard deviation, percentage and t-test (One Sample Test).

The research results were as follow : 1) The efficiency of science learning activities through 5E Inquiry with graphic organizers for Prathomsuksa 5 students was 79.51/80.18 (E_1/E_2) which higher than specified criteria of 75/75 2) The effectiveness index of the learning activities was 0.6367 or 63.67 percent. 3) The student's achievement after learning activities through 5E Inquiry with graphic organizers were higher than the criterion 75 percent with statistical significance at the level of .05 and

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

4) the students satisfied with the science learning activities through 5E Inquiry with graphic organizers at high level ($\overline{X}$ = 4.51, S.D. = 0.55)

Keywords: Science learning activities, 5E Inquiry, graphic, achievement, and satisfaction

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

_____ Major Advisor

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เสร็จสมบูรณ์ได้ด้วยความกรุณาและความอนุเคราะห์จาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมาน เอกพิมพ์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วนิดา ผาระนัด อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่ได้สละเวลาอันมีค่ายิ่งในการให้คำปรึกษา แนะนำ และข้อคิดเห็นที่เป็นประโยชน์ รวมทั้งตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ของวิทยานิพนธ์ด้วยความเอาใจใส่ ห่วงใย และให้กำลังใจด้วยดีเสมอมา

ขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.ประสาท เนืองเฉลิม ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พรรณวิไล ดอกไม้ กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุรกานต์ จังหาร กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ที่กรุณาแนะนำแนวทางการศึกษา และข้อคิดเห็นในระหว่างการขึ้นสอบวิทยานิพนธ์ เพื่อให้การแก้ไขวิทยานิพนธ์มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณ ในความกรุณาของผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ภูษิต บุญทองเถิง ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ว่าที่ ร.ต.ดร.อรัญ ซุยกระเดือง อาจารย์ ดร. ประยงค์ หัตพรหม นางพัสตราภรณ์ เศษสรรพ์ และอาจารย์สัมพันธ์ บัวทอง ที่กรุณาเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือและให้คำชี้แนะในการแก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยให้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณนางพัชรี ภูนาคพันธ์ ผู้อำนวยการโรงเรียนเทศบาลศรีสวัสดิ์วิทยา สังกัดกองการศึกษาเทศบาลมหาสารคาม ที่เอื้อเฟื้อสถานที่ อำนวยความสะดวกในการทดลองใช้เครื่องมือและเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัยเป็นอย่างดี และขอขอบคุณครูพี่เลี้ยงนางพัสตราภรณ์ เศษสรรพ์ ที่ให้ความช่วยเหลือในทุกด้าน และขอขอบใจนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ปีการศึกษา 2561 โรงเรียนเทศบาลศรีสวัสดิ์วิทยา ที่ให้ความร่วมมือในการดำเนินการทุกขั้นตอนเป็นอย่างดียิ่งทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยดี

ขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา และขอขอบคุณญาติพี่น้องและเพื่อน ๆ ทุกคนที่คอยให้กำลังใจและให้ความช่วยเหลือส่งเสริมและสนับสนุนการศึกษาแก่ผู้วิจัยตลอดมา

คุณค่าและประโยชน์อันพึงมีจากวิทยานิพนธ์เล่มนี้ ผู้วิจัยขอมอบเป็นเครื่องบูชาแก่บูรพาจารย์ รวมทั้งผู้มีพระคุณทุกท่าน

นางสาวพัชลิตา บุญไทย

สารบัญ

หัวเรื่อง **หน้า**

บทคัดย่อ ..... ค
ABSTRACT ..... จ
กิตติกรรมประกาศ ..... ช
สารบัญ ..... ซ
สารบัญตาราง ..... ญ
สารบัญภาพ ..... ฏ
บทที่ 1 บทนำ 1
1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา 1
1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย 4
1.3 สมมติฐานการวิจัย 4
1.4 ขอบเขตการวิจัย 5
1.5 นิยามศัพท์เฉพาะ 6
1.6 ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย 8
บทที่ 2 การทบทวนวรรณกรรม 9
2.1 หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 9
2.2 กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E 21
2.3 ผังกราฟิก 31
2.4 แผนการจัดการเรียนรู้ 43
2.5 ประสิทธิภาพและดัชนีประสิทธิผล 51
2.6 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 61
2.7 ความพึงพอใจ 71
2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 76
บทที่ 3 วิธีการดำเนินการวิจัย 82
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง 82
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย 83
3.3 การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือวิจัย 83
3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล 91

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

หัวเรื่อง **หน้า**

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล 92
3.6 สถิติที่ใช้ในการวิจัย 93
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล 97
4.1 สัญลักษณ์ที่ใช้ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล 97
4.2 ลำดับขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูล 98
4.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล 98
บทที่ 5 สรุป อภิปราย และข้อเสนอแนะ 103
5.1 สรุปผลการวิจัย 103
5.2 อภิปรายผลการวิจัย 104
5.3 ข้อเสนอแนะ 108
บรรณานุกรม 109
ภาคผนวก 116
ภาคผนวก ก ตัวอย่างเครื่องมือ 117
ภาคผนวก ข ผลการหาคุณภาพเครื่องมือ 146
ภาคผนวก ค ผลการวิเคราะห์ข้อมูล 164
ภาคผนวก ง หนังสือขอความอนุเคราะห์ 176
ประวัติผู้วิจัย 184

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

สารบัญตาราง

ตารางที่ **หน้า**

3.1 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ 84

3.2 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างสาระการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้และจำนวนข้อสอบที่ต้องการ 88

3.3 รูปแบบแผนการวิจัย 91

4.1 วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับผังกราฟิก สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 99

4.2 ผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีประสิทธิผลการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับผังกราฟิก 99

4.3 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับผังกราฟิกกับเกณฑ์ร้อยละ 75 100

4.4 ค่าเฉลี่ยคะแนน ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความพึงพอใจของของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับผังกราฟิก 100

ข.1 คะแนนแบบประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1 โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับผังกราฟิก ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พิจารณาโดยผู้เชี่ยวชาญ 147

ข.2 คะแนนแบบประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 2 โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับผังกราฟิก ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พิจารณาโดยผู้เชี่ยวชาญ 149

ข.3 คะแนนแบบประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 3 โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับผังกราฟิก ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พิจารณาโดยผู้เชี่ยวชาญ 151

ข.4 คะแนนแบบประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 4 โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับผังกราฟิก ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พิจารณาโดยผู้เชี่ยวชาญ 153

ข.5 คะแนนแบบประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 5 โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับผังกราฟิก ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พิจารณาโดยผู้เชี่ยวชาญ 155

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางที่ **หน้า**

ข.6 คะแนนแบบประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 6 โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับผังกราฟิกชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พิจารณาโดยผู้เชี่ยวชาญ 157
ข.7 สรุปผลการประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1-6 โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับผังกราฟิก ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พิจารณาโดยผู้เชี่ยวชาญ 159
ข.8 ผลการประเมินความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายข้อกับจุดประสงค์การเรียนรู้ พิจารณาโดยผู้เชี่ยวชาญ 160
ข.9 ผลการวิเคราะห์ค่าความยากง่าย (P) ค่าอำนาจจำแนก (B) และค่าความเชื่อมั่นทั้ง ฉบับ (r_{cc}) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 162
ข.10 ผลการประเมินวิเคราะห์ ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ค่าอำนาจจำแนกรายข้อของแบบสอบถามความพึงพอใจ พิจารณาโดยผู้เชี่ยวชาญ 163
ค.1 คะแนนย่อรายแผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับผังกราฟิก สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 วิเคราะห์ร้อยละ ค่าเฉลี่ยคะแนนและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 165
ค.2 ผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีประสิทธิผลการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียน โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับผังกราฟิก 169
ค.3 ผลวิเคราะห์ค่าร้อยละของคะแนนการทดสบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับผังกราฟิก 171
ค.4 วิเคราะห์ค่าเฉลี่ยคะแนน ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับผังกราฟิก 173

มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

สารบัญภาพ

ภาพที่ **หน้า**

2.1 ผังความคิด 36
2.2 ผังมโนทัศน์ 36
2.3 เวนน์ไดอะแกรม 37
2.4 ทีชาร์จ 37
2.5 แผนภูมิแท่ง 37
2.6 แผนภูมิวงกลม 38
2.7 ตารางเปรียบเทียบ 38
2.8 ผังก้างปลา 39
2.9 ผังวัฏจักร (Cyclical Map) 39
2.10 ผังเรียงลำดับ (Sequence Organizers) 39

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

การจัดการศึกษาในศตวรรษที่ 21 เน้นให้คนมีปัญญาเพราะปัญญาของคนในชาติ การศึกษาในยุคนี้เน้นรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ เป็นการศึกษาที่เน้นการเรียนวิธีการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาให้คนยุคใหม่มีความรู้ด้านภาษาที่จะสามารถสื่อสารได้ในระดับสากลในยุคเทคโนโลยีสารสนเทศ รู้กฎของธรรมชาติ เรียนรู้วิธีการคิด รู้จักใช้ มีทักษะ (พิมพันธ์ เดชะคุปต์, 2558, น. 43) ซึ่งสอดคล้องกับคุณลักษณะที่สำคัญของคนในศตวรรษที่ 21 ที่ควรจะได้รับการพัฒนา 3 ด้านคือ ด้านความรู้ ด้านทักษะการเรียนรู้และการคิดและด้านทักษะชีวิต (ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์, 2561, น. 2) จึงเกิดการปฏิรูปการศึกษาในประเทศไทย หลักจากการประกาศใช้พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 (ฉบับแก้ไขเพิ่มเพิ่ม) พ.ศ.2545 ได้ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงหลักสูตรใหญ่อีกครั้งหนึ่ง เพื่อเป็นไปตามมาตรา 27 วรรคที่ 1 ที่ได้ระบุว่า “ให้คณะกรรมการศึกษาขั้นพื้นฐานกำหนดหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน เพื่อความเป็นไทย ความเป็นพลเมืองที่ดีของประเทศชาติ การดำรงชีวิต และการประกอบอาชีพตลอดจนเพื่อการศึกษาต่อ” และวรรคที่ 2 “ให้สถานศึกษาขั้นพื้นฐานมีหน้าที่จัดทำสาระของหลักสูตรขึ้นมาใหม่ ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงจากหลักสูตรที่ยึดวัตถุประสงค์กลายมาเป็นหลักสูตรที่อิงมาตรฐาน จุดเด่นคือมีสาระการเรียนรู้ตามมาตรฐานต่อเนื่องกันตั้งแต่ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 จนถึง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งมีการแบ่งมาตรฐานเป็นช่วงชั้น ประกาศให้ทุกโรงเรียนได้นำหลักสูตรไปใช้ ต่อมาได้ทำการพัฒนาหลักสูตรจนกลายมาเป็นหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ซึ่งมีการประกาศใช้ตั้งแต่ปีการศึกษา 2552 จนถึงปัจจุบัน (สมาน เอกพิมพ์, 2560, น. 31) ซึ่งสอดคล้องกับนโยบายการศึกษา 4.0 เน้นการใช้เทคโนโลยีเพื่อการเรียนรู้ทั่วโลก พัฒนาผู้เรียนให้มีทักษะศตวรรษที่ 21 เรียนรู้โดยการปฏิบัติจริง โดยมีการเรียนรู้ร่วมกัน ผู้เรียนสามารถกำกับตนเองในการเรียนรู้ มีความสุข สนุกกับวิธีการหรือกระบวนการเรียนรู้ โดยการพัฒนาการศึกษาเป้าหมายคือผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 จะต้องมีทักษะที่จำเป็นในโลกปัจจุบันและอนาคต ภายใต้กระบวนการเรียนรู้ใหม่ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เรียนรู้ในสิ่งที่มีคุณค่าต่อการนำไปใช้ ด้วยวิธีการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรียนรู้จากการลงมือทำ สร้างนวัตกรรม นำเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารมาใช้เรียนรู้จากแห่งเรียนรู้ทั่วโลก พร้อมทั้งการมีคุณธรรมและจริยธรรมเป็นลักษณะสำคัญ (สมศักดิ์ เอี่ยมคงสี, 2561, น. 40-43)

มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา
PHRANAKHON SI AYUTTHAYA RAJABHAT UNIVERSITY

การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับทุกคนทั้งในชีวิตประจำวันและการงานอาชีพต่าง ๆ ตลอดจนเทคโนโลยี เครื่องมือเครื่องใช้และผลผลิตต่าง ๆ ที่มนุษย์ได้ใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิตและการทำงาน เหล่านี้ล้วนเป็นผลของความรู้วิทยาศาสตร์ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่น ๆ วิทยาศาสตร์ช่วยให้มนุษย์ได้พัฒนาวิธีคิด ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ วิจารณ์ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลที่หลากหลายและมีประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ (Knowledge Based Society) ดังนั้นทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจในธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้น สามารถนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์ และมีคุณธรรม (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, น. 91) สำหรับการจัดการเรียนรู้ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาสาสตร์ของโรงเรียนเทศบาลศรีสวัสดิ์วิทยา สังกัดกองการศึกษาเทศบาลเมืองมหาสาคาม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เน้นการเรียนรู้ทฤษฎีเพื่อนำไปสู่การปฏิบัติ ให้ผู้เรียนฝึกตนเอง ฝึกทักษะต่างๆ ส่งเสริมการสื่อสารและปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น ซึ่งในปีการศึกษา 2560 ที่ผ่านมา นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เฉลี่ยอยู่ที่ร้อยละ 65.03 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ที่ต่ำกว่าเป้าหมายของสถานศึกษาที่กำหนด คือ ร้อยละ 70 ยังมีนักเรียนที่มีผลการเรียนอยู่ในเกณฑ์ที่ต้องได้รับการปรับปรุงและพัฒนาการเรียนการสอนต่อไป อีกทั้งพบว่าเนื้อหาเรื่องแรงและความดันของระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีความยากที่สุด เนื้อหาซับซ้อน เข้าใจยาก จำไม่ได้ ทำให้เวลาสอบต้องอ่านทบทวนมาก เมื่อสังเกตและวิเคราะห์ข้อมูล พฤติกรรมผู้เรียน ทำการสอบถาม พบว่า ผู้เรียนกล่าวว่า วิชาเรียนยาก ไม่เหมาะกับสภาพผู้เรียน ขาดทักษะการสืบค้นความรู้ด้วยการปฏิบัติจริง ขาดการเชื่อมโยงความรู้ ด้านตัวนักเรียนมีความพึงพอใจต่อวิชาวิทยาศาสตร์น้อยมาก เนื่องจากคิดว่าเป็นวิชาที่เข้าใจยากและด้านการสื่อการเรียนการสอนมีการใช้สื่อไม่ตรงกับวัตถุประสงค์ เนื้อหาและกิจกรรมของบทเรียน และนักเรียนยังขาดการคิดวิเคราะห์ ขาดการเชื่อมโยงความรู้ บรรยากาศในห้องเรียนไม่ส่งเสริมให้นักเรียนกระตือรือร้นในการเรียนหรือขาดความสนใจในการเรียน ทำให้ผู้เรียนต้องเรียนรู้แบบท่องจำเพียงอย่างเดียวแทนที่จะเรียนรู้จากความเข้าใจหรือเรียนรู้ไปในแนวธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ ซึ่งนำไปสู่การได้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ (กลุ่มงานบริหารวิชาการ, 2560, น.6-8) จากข้อมูลดังกล่าวสะท้อนให้เห็นว่ามีปัญหาสำคัญในการพัฒนาคุณภาพการเรียนการสอนของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำนั้น สาเหตุมาจากหลายปัจจัย หนึ่งในปัญหาที่ทำวิจัยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำคือ ปัญหาด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และจากการประเมินผลการศึกษารายวิชาวิทยาศาสตร์ในภาคเรียนที่ 2/2560 และ 1/2561 ผู้วิจัยพบว่า ความสามารถในการคิดอย่างเป็นระบบมีเหตุผลของนักเรียนโรงเรียนเทศบาลศรีสวัสดิ์วิทยา ส่วนใหญ่นักเรียนยังไม่สามารถคิด

มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
MAHASARAKHAM UNIVERSITY

วิเคราะห์ได้ ขาดการเชื่อมโยงความรู้ ไม่ให้ความร่วมมือในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ไม่มีความกระตือรือร้นร้น ขาดความเอาใจใส่ในการร่วมกับกิจกรรม เป็นต้น ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาต่ำ (กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์, 2560, น. 5) ดังนั้นผู้วิจัยได้คิดที่จะพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับผังกราฟิก เพื่อส่งเสริมการคิดและเชื่อมโยงความรู้ ซึ่งให้ผู้เรียนได้เริ่มจากการฝึกการคิดและเชื่อมโยงข้อมูลจากเรื่องต่างๆในแต่ละบทเรียน เพราะเป้าหมายสูงสุดคือ นักเรียนสามารถคิดและเชื่อมโยงข้อมูลได้

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E สามารถนำมาพัฒนาการคิดอย่างเป็นระบบมีเหตุผล การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E เป็นวิธีสอนที่ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ทำให้ผู้เรียนพัฒนากระบวนการคิดอย่างมีระบบมีเหตุผล และเกิดเจตคติที่ดี ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนที่สำคัญ ได้แก่ 1) ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) หรือขั้นนำเข้าสู่บทเรียน เป็นการสร้างสถานการณ์ให้นักเรียนมุ่งความสนใจหรือเป็นการเชื่อมโยงความรู้เดิมกับเรื่องที่สนใจ 2) ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) เป็นขั้นตอนที่นักเรียนวางแผนกำหนดแนวทาง และตั้งสมมติฐานกำหนดทางเลือกที่เป็นไปได้และปฏิบัติกิจกรรมเก็บรวบรวมข้อมูล ค้นคว้าหรือทดลองตามแผนที่วางไว้เพื่อหาคำตอบโดยดำเนินงานเป็นกลุ่มจำนวน 4-5คน พร้อมกับบันทึกผลการศึกษาเป็นระยะ 3) ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) เป็นขั้นตอนที่นักเรียนเลือกสรรข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์แปลผลสรุปผลหรือหาความสัมพันธ์เพื่อให้เกิดความรู้ใหม่ 4) ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) เป็นขั้นตอนที่ครูช่วยกระตุ้นให้นักเรียนได้ปรับขยายความรู้จากสิ่งที่ได้ค้นพบมาแล้ว โดยให้นักเรียนเรียนรู้จากสถานการณ์ใหม่ และ5) ขั้นประเมิน (Evaluation) เป็นขั้นตอนสุดท้ายจากการเรียนรู้ โดยครูเปิดโอกาสให้นักเรียนตรวจสอบแนวคิดหลักที่ตนเองได้เรียนรู้มาแล้ว ครูประเมินการเรียนรู้ของนักเรียนด้วยกระบวนการต่าง ๆ (ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์, 2554, น. 96-97) และการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ฝังกราฟิก เป็นผังที่แสดงความสัมพันธ์ของสาระหรือความคิดต่าง ๆ ให้เห็นเป็นโครงสร้างในภาพรวม โดยใช้เส้น คำระยะห่างจุดศูนย์กลาง สี เครื่องหมาย รูปทรงเรขาคณิต และภาพแสดงความหมายและความเชื่อมโยงของความคิดหรือสาระสั้นๆ ผู้วิจัยขอเสนอผังกราฟิกแบบต่าง ๆ ที่นำมาใช้ดังนี้ 1) ผังความคิด (Mind Map) เป็นผังที่แสดงความสัมพันธ์ของสาระ หรือความคิดต่าง ๆ ให้เห็นเป็นโครงสร้างของภาพรวม โดยใช้เส้นคำระยะห่างจากศูนย์กลาง สี เครื่องหมาย รูปทรงเรขาคณิต และภาพ แสดงความหมายและความเชื่อมโยงของความคิดหรือสาระนั้น ๆ 2) ผังมโนทัศน์ (Concept Map) เป็นผังที่แสดงมโนทัศน์ใหญ่ไว้ตรงกลาง และแสดงความสัมพันธ์ระหว่างมโนทัศน์และมโนทัศน์ย่อย ๆ เป็นลำดับขั้น ด้วยเส้นเชื่อมโยง 3) ผังแมงมุม (Spider Map) เป็นผังแสดงมโนทัศน์อีกแบบหนึ่ง ซึ่งมีลักษณะคล้ายใยแมงมุม 4) ผังลำดับขั้นตอน (Sequential Map) เป็นผังที่แสดงลำดับขั้นตอนของสิ่งต่าง ๆ หรือกระบวนการต่าง ๆ และ5) ผังก้างปลา (Fish Bone Map) เป็นผังที่แสดง

สาเหตุของปัญหา ซึ่งมีความซับซ้อน ผังก้างปลาจะช่วยทำให้เห็นสาเหตุหลักและสาเหตุย่อยที่ชัดเจน (ทิศนา แขมมณี, 2560, น. 389)

จากที่กล่าวมาข้างต้นผู้วิจัยในฐานะผู้สอนจึงมีความสนใจที่จะการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับผังกราฟิก สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเทศบาลศรีสวัสดิ์วิทยา มีความกระตือรือร้นในการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ความสามารถในการคิดวิเคราะห์เชื่อมโยงความรู้จากเนื้อหาบทเรียนแล้วสรุปประเด็นที่สำคัญลงในผังกราฟิกเพื่อให้เข้าใจได้ง่ายขึ้น เพื่อให้สอดคล้องกับสาระที่ 4 แรงและการเคลื่อนที่ ธรรมชาติของแรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงโน้มถ่วง แรงนิวเคลียร์ การออกแรงกระทำต่อวัตถุ การเคลื่อนที่ของวัตถุ แรงเสียดทาน โมเมนต์ การเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน และเป็นการเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรวมถึงความพึงพอใจของผู้เรียนให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย

1.2.1 เพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับผังกราฟิก สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75

1.2.2 เพื่อศึกษาค่าดัชนีประสิทธิผลกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับผังกราฟิก

1.2.3 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ หลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับผังกราฟิก กับเกณฑ์ร้อยละ 75

1.2.4 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับผังกราฟิก

1.3 สมมติฐานการวิจัย

นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับผังกราฟิก มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75

มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม
RAJABHAT PHIBULSONGKHRAM UNIVERSITY

1.4 ขอบเขตการวิจัย

1.4.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนในกลุ่มเครือข่ายสังกัดกองการศึกษาเทศบาลเมืองมหาสารคาม อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม จำนวน 152 คน จาก 7 โรงเรียน จำนวน 7 ห้อง ดังนี้

1.4.1.1 โรงเรียนเทศบาลบูรพาพิทยาคาร จำนวน 35 คน
1.4.1.2 โรงเรียนเทศบาลโพธิ์ศรี จำนวน 14 คน
1.4.1.3 โรงเรียนเทศบาลสามัคคีวิทยา จำนวน 23 คน
1.4.1.4 โรงเรียนเทศบาลบ้านแมด จำนวน 12 คน
1.4.1.5 โรงเรียนเทศบาลศรีสวัสดิ์วิทยา จำนวน 38 คน
1.4.1.6 โรงเรียนเทศบาลบ้านส่องนางใย จำนวน 17 คน
1.4.1.7 โรงเรียนเทศบาลบ้านค้อ จำนวน 13 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเทศบาลศรีสวัสดิ์วิทยา อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม สังกัดกองการศึกษาเทศบาลเมืองมหาสารคาม ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 38 คน ได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling)

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

1.4.2 ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

1.4.2.1 ตัวแปรอิสระ คือ กิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับผังกราฟิก

1.4.2.2 ตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจ

1.4.3 เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อหาสาระการเรียนรู้ สาระที่ 4 แรงและการเคลื่อนที่ มาตรฐาน ว 4.1 เข้าใจธรรมชาติของแรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงโน้มถ่วง และแรงนิวเคลียร์ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างถูกต้องและมีคุณธรรม ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง แรงและความดัน มีสาระการเรียนรู้และจำนวนชั่วโมงที่สอน รวม 12 ชั่วโมง ดังนี้

1.4.3.1 แรงลัพธ์ เวลา 2 ชั่วโมง
1.4.3.2 แรงเสียดทาน เวลา 2 ชั่วโมง
1.4.3.3 ความดันอากาศ เวลา 2 ชั่วโมง

1.4.3.4 ความดันของของเหลว เวลา 2 ชั่วโมง

1.4.3.5 แรงลอยตัว เวลา 2 ชั่วโมง

1.4.3.6 มวลและความหนาแน่น เวลา 2 ชั่วโมง

1.4.4 ระยะเวลา สถานที่วิจัย

ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลอง ดำเนินการในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 ระหว่างเดือนธันวาคม 2561 ถึงเดือนมีนาคม 2562 โดยทดลองกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเทศบาลศรีสวัสดิ์วิทยา อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม สังกัดกองการศึกษาเทศบาลเมืองมหาสารคาม การทดลองใช้เวลา 12 ชั่วโมง

1.5 นิยามศัพท์เฉพาะ

“กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E” หมายถึง รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ให้แสวงหาความรู้ด้วยตนเอง มีประสบการณ์ตรงในการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และกระบวนการทางความคิดหาเหตุผลจนค้นพบความรู้หรือแนวทางแก้ปัญหาได้เอง และสามารถนำมาใช้ในชีวิตประจำวันได้ มีครูเป็นผู้ชี้แนะ ตั้งคำถามกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความคิดและลงมือเสาะแสวงหาความรู้ หาวิธีการแก้ปัญหาได้ด้วยตนเอง ประกอบด้วย 5 ขั้น ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) เป็นการนำเข้าสู่บทเรียน ซึ่งอาจเกิดขึ้นเองจากความสงสัย ซักถาม เรื่องที่เชื่อมโยงกับความรู้เดิมที่เพิ่งเรียนรู้มาแล้วเป็นตัวกระตุ้นให้นักเรียนสร้างคำถาม กำหนดประเด็นที่จะศึกษา

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ขั้นที่ 2 ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) เป็นการวางแผนกำหนดแนวทางการสำรวจตรวจสอบ ตั้งสมมติฐาน กำหนดทางเลือกที่เป็นไปได้ ลงมือปฏิบัติเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล ข้อสนเทศ ศึกษาหาข้อมูลจากแหล่งต่าง ๆ เพื่อให้ได้ข้อมูลอย่างเพียงพอที่จะใช้ในขั้นต่อไป

ขั้นที่ 3 ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ อภิปราย แปลผล สรุปผล และนำเสนอผล

ขั้นที่ 4 ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) เป็นการนำความรู้ที่สร้างขึ้นไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิมหรือแนวคิดที่ค้นคว้าเพิ่มเติม นำข้อสรุปที่ได้ไปใช้อธิบายสถานการณ์อื่น ๆ และทำให้เกิดความรู้กว้างขวางขึ้น

ขั้นที่ 5 ขั้นประเมิน (Evaluation) เป็นการประเมินการเรียนรู้ด้วยกระบวนการต่าง ๆ ว่านักเรียนมีความรู้อะไรบ้าง และมากน้อยเพียงใดจากขั้นนี้จะนำไปสู่การนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในเรื่องอื่น ๆ

“ผังกราฟิก” หมายถึง การสื่อสารที่เป็นรูปแบบของการนำเสนอความคิด ความรู้และข้อมูลที่เป็นข้อความหรือรูปภาพให้สัมพันธ์กัน เป็นรูปแบบมิติสัมพันธ์ที่เหมาะสม เพื่อสื่อความหมายให้เกิดความชัดเจน กะทัดรัด รัดกุมและเข้าใจง่าย ซึ่งผู้วิจัยนำผังกราฟิกมาใช้ประกอบด้วย

1. ผังความคิด (Mind Map) เป็นผังที่แสดงความสัมพันธ์ของสาระ หรือความคิด ต่าง ๆ ให้เห็นเป็นโครงสร้างของภาพรวม โดยใช้เส้นคำระยะห่างจากศูนย์กลาง สี เครื่องหมาย รูปทรงเรขาคณิต และภาพ แสดงความหมายและความเชื่อมโยงของความคิดหรือสาระนั้น ๆ

2. ผังมโนทัศน์ (Concept Map) เป็นผังที่แสดงมโนทัศน์ใหญ่ไว้ตรงกลาง และแสดงความสัมพันธ์ระหว่างมโนทัศน์และมโนทัศน์ย่อย ๆ เป็นลำดับขั้น ด้วยเส้นเชื่อมโยง

3. ผังแมงมุม (Spider Map) เป็นผังแสดงมโนทัศน์อีกแบบหนึ่ง ซึ่งมีลักษณะคล้ายใยแมงมุม

4. ผังลำดับขั้นตอน (Sequential Map) เป็นผังที่แสดงลำดับขั้นตอนของสิ่งต่าง ๆ หรือกระบวนการต่าง ๆ

5. ผังก้างปลา (Fish Bone Map) เป็นผังที่แสดงสาเหตุของปัญหา ซึ่งมีความซับซ้อนผังก้างปลาจะช่วยทำให้เห็นสาเหตุหลัก และสาเหตุย่อยที่ชัดเจน

“กิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับผังกราฟิก” หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้แสวงหาความรู้ การสร้างองค์ความรู้ โดยนำผังกราฟิกแบบผังความคิดมาใช้ในขั้นที่ 2 ขั้นสำรวจและค้นหา แทรกผังกราฟิกเพื่อการแจกแจงข้อมูล รวบรวมข้อมูลและจัดกระทำข้อมูล ขั้นที่ 3 ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป แทรกผังกราฟิกเพื่อวิเคราะห์ข้อมูล จัดกระทำข้อมูล และนำเสนอข้อมูล ทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาที่เรียนได้อย่างถ่องแท้ เกิดความคิดรวบยอด และผังกราฟิกจะช่วยให้ผู้เรียนแสดงความคิดรวบยอดออกมาเป็นรูปธรรมที่ง่ายต่อการนำเสนอ

“ประสิทธิภาพของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (E_1/E_2)” หมายถึง คุณภาพด้านกระบวนการและผลลัพธ์ของแผนการจัดการเรียนรู้ โดยพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบการสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับผังกราฟิกของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75

75 ตัวแรก (E_1) หมายถึง ประสิทธิภาพของกระบวนการร้อยละค่าเฉลี่ยคะแนนจากแบบประเมินชิ้นงาน แบบประเมินพฤติกรรม และแบบทดสอบย่อยหลังเรียน

75 ตัวหลัง (E_2) หมายถึง ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ร้อยละของค่าเฉลี่ยคะแนน ผลสัมฤทธิ์ซึ่งได้จากคะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน

“ดัชนีประสิทธิผล” หมายถึง ค่าที่แสดงความก้าวหน้าทางการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับผังกราฟิกสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

“ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน” หมายถึง ผลคะแนนที่ได้จากการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องแรงและความดัน ในแบบเรียนวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

“ความพึงพอใจ” หมายถึง ความรู้สึกชอบ หรือมีความสุขในการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับผังกราฟิก สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน ซึ่งเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ จำนวน 15 ข้อ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

1.6 ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย

1.6.1 ได้แผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับผังกราฟิก ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีประสิทธิภาพตามขั้นตอนการจัดกิจกรรมแบบสืบเสาะหาความรู้สำหรับผู้นำไปใช้สอนนักเรียนเพื่อให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

1.6.2 ครูผู้สอนได้กิจกรรมการเรียนรู้ที่มีคุณภาพ มีประสิทธิภาพ สามารถนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

1.6.3 ใช้เป็นข้อมูลสารสนเทศในการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ของโรงเรียนหรือหน่วยงาน

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

บทที่ 2
การทบทวนวรรณกรรม

ในการวิจัยเรื่อง การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับผังกราฟิก สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังต่อไปนี้

1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551
2. กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E
3. ผังกราฟิก
4. แผนการจัดการเรียนรู้
5. ประสิทธิภาพและดัชนีประสิทธิผล
6. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
7. ความพึงพอใจ
8. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

2.1.1 ความเป็นมา

กระทรวงศึกษาธิการ (2551, น. 2) สำหรับหลักสูตรแกนกลางขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เป็นหลักสูตรตามข้อบังคับของการศึกษาไทย ซึ่งมีการปรับปรุงแก้ไขอยู่ตลอด มุ่งเน้นการพัฒนาคุณภาพผู้เรียนโดยมีจุดหมายและมาตรฐานการเรียนรู้เป็นเป้าหมายของการพัฒนาผู้เรียน เพื่อให้สอดคล้องกับการจัดการศึกษาที่เป็นสากลให้มีความเหมาะสมกับผู้เรียน โดยหลักสูตรแกนกลางนั้นมีทั้งในการศึกษาภาคบังคับและการศึกษาพื้นฐาน ผู้เรียนจำเป็นต้องได้รับการจัดการศึกษาตามกฎหมาย

จากข้อค้นพบในการศึกษาวิจัยและติดตามผลการใช้หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ที่ผ่านมา ประกอบกับข้อมูลจากแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 10 เกี่ยวกับแนวทางการพัฒนาคนในสังคมไทย และจุดเน้นของกระทรวงศึกษาธิการในการพัฒนาผู้เรียนสู่ศตวรรษที่ 21 จึงเกิดการทบทวนหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 เพื่อนำไปสู่การพัฒนาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ที่มีความเหมาะสมชัดเจน

ทั้งเป้าหมายของหลักสูตรในการพัฒนาคุณภาพผู้เรียน และกระบวนการนำหลักสูตรไปสู่การปฏิบัติในระดับเขตพื้นที่การศึกษาและสถานศึกษา โดยได้มีการกำหนดวิสัยทัศน์ จุดหมาย สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน คุณลักษณะอันพึงประสงค์ มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดที่ชัดเจน เพื่อใช้เป็นทิศทางในการจัดทำหลักสูตร การเรียนการสอนในแต่ละระดับ นอกจากนั้นได้กำหนดโครงสร้างเวลาเรียนขั้นต่ำของแต่ละกลุ่มสาระการเรียนรู้ในแต่ละชั้นปีไว้ในหลักสูตรแกนกลาง และเปิดโอกาสให้สถานศึกษาเพิ่มเติมเวลาเรียนได้ตามความพร้อมและจุดเน้น อีกทั้งได้ปรับกระบวนการวัดและประเมินผลผู้เรียน เกณฑ์การจบการศึกษาแต่ละระดับ และเอกสารแสดงหลักฐานทางการศึกษาให้มีความสอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ และมีความชัดเจนต่อการนำไปปฏิบัติ

2.1.2 วิสัยทัศน์

กระทรวงศึกษาธิการ (2551, น. 4) หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกคน ซึ่งเป็นกำลังของชาติ ให้เป็นมนุษย์ที่มีความสมดุลทั้งด้านร่างกาย ความรู้ คุณธรรม มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทย และเป็นพลโลก ยึดมั่นในการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข มีความรู้และทักษะพื้นฐาน รวมทั้งเจตคติที่จำเป็นต่อการศึกษาต่อการประกอบอาชีพ และการศึกษาตลอดชีวิต โดยมุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญบนพื้นฐานความเชื่อว่าทุกคนสามารถเรียนรู้ และพัฒนาตนเองได้เต็มตามศักยภาพ

2.1.3 หลักการ

กระทรวงศึกษาธิการ (2551, น. 4) หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มีหลักการที่สำคัญดังนี้

2.1.3.1 เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อความเป็นเอกภาพของชาติ มีจุดหมายและมาตรฐานการเรียนรู้ เป็นเป้าหมายสำหรับพัฒนาเด็กและเยาวชนให้มีความรู้ ทักษะ เจตคติ และคุณธรรมบนพื้นฐานของความเป็นไทยควบคู่กับความเป็นสากล

2.1.3.2 เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อปวงชน ที่ประชาชนทุกคนมีโอกาสได้รับการศึกษาอย่างเสมอภาคและมีคุณภาพ

2.1.3.3 เป็นหลักสูตรการศึกษาที่สนองการกระจายอำนาจ ให้สังคมมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษาให้สอดคล้องกับสภาพและความต้องการของท้องถิ่น

2.1.3.4 เป็นหลักสูตรการศึกษาที่มีโครงสร้างยืดหยุ่นทั้งด้านสาระการเรียนรู้ เวลาและการจัดการเรียนรู้

2.1.3.5 เป็นหลักสูตรการศึกษาที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

2.1.3.6 เป็นหลักสูตรการศึกษาสำหรับการศึกษาในระบบ นอกระบบ และตามอัธยาศัย ครอบคลุมทุกกลุ่มเป้าหมาย สามารถเทียบโอนผลการเรียนรู้และประสบการณ์

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

2.1.4 จุดหมาย

กระทรวงศึกษาธิการ (2551, น. 5) หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้เป็นคนดี มีปัญหา มีความสุข มีศักยภาพในการศึกษาต่อและประกอบอาชีพ จึงกำหนดเป็นจุดหมาย เพื่อให้เกิดกับผู้เรียนเมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐานดังนี้

2.1.4.1 มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์ เห็นคุณค่าของตนเอง มีวินัย และปฏิบัติตนตามหลักธรรมของพระพุทธศาสนาหรือศาสนาที่ตนนับถือ ยึดหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

2.1.4.2 มีความรู้อันเป็นสากลและมีความสามารถในการสื่อสาร การคิด การแก้ปัญหา การใช้เทคโนโลยีและมีทักษะชีวิต

2.1.4.3 มีสุขภาพกายและสุขภาพจิตที่ดี มีสุขนิสัย และรักการออกกำลังกาย

2.1.4.4 มีความรักชาติ มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและพลโลก ยึดมั่นในวิถีชีวิตและการปกครองตามระบบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข

2.1.4.5 มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์วัฒนธรรมและภูมิปัญญาไทย การอนุรักษ์แลพัฒนาสิ่งแวดล้อมมีจิตสาธารณะที่มุ่งทำประโยชน์และสร้างสิ่งดีงามในสังคมและอยู่ร่วมกันในสังคมอย่างมีความสุข

2.1.5 สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

กระทรวงศึกษาธิการ (2551, น. 6-7) หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพตามมาตรฐานการเรียนรู้ ซึ่งการพัฒนาผู้เรียนให้บรรลุมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดนั้นจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะสำคัญ 5 ประการ ดังนี้

1. ความสามารถในการสื่อสาร เป็นความสามารถในการรับส่งสารมีวัฒนธรรมในการใช้ภาษาถ่ายทอดความคิด ความรู้ความเข้าใจ ความรู้สึก และทัศนะของตนเองเพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารและประสบการณ์เป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาตนเองและสังคม รวมถึงการเจรจาต่อรองเพื่อขจัดและลดปัญหาความขัดแย้งต่างๆ การเลือกรับหรือไม่รับข้อมูลข่าวสารด้วยหลักเหตุผล และความถูกต้อง ตลอดจนการเลือกใช้วิธีการสื่อสารที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบที่มีต่อตนเองและสังคม

2. ความสามารถในการคิด เป็นความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ คิดอย่างสร้างสรรค์ คิดอย่างมีวิจารณญาณ และการคิดเป็นระบบ เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้เพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับตนเองและสังคมได้อย่างเหมาะสม

3. ความสามารถในการแก้ปัญหา เป็นความสามารถในการแก้ปัญหาและอุปสรรคต่างๆ ที่เผชิญได้อย่างถูกต้องเหมาะสมบนพื้นฐานของหลักเหตุผล คุณธรรมและข้อมูลสารสนเทศ เข้าใจความสัมพันธ์และการเปลี่ยนแปลงของเหตุการณ์ต่างๆ ในสังคมแสวงหาความรู้ ประยุกต์ความรู้

มาใช้ในการป้องกันและแก้ปัญหาและมีการตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อตนเอง สังคมและสิ่งแวดล้อม

4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต เป็นความสามารถในการนำกระบวนการต่างๆ ไปใช้ในการดำเนินชีวิตประจำวัน การเรียนรู้ด้วยตนเอง การเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง การทำงาน และการอยู่ร่วมกันในสังคมด้วยการสร้างเสริมความสัมพันธ์อันดีระหว่างบุคคล การจัดการปัญหาและความขัดแย้งต่างๆ อย่างเหมาะสมการปรับตัวให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงของสังคมและสภาพแวดล้อมและการรู้จักหลีกเลี่ยงพฤติกรรมไม่พึงประสงค์ที่ส่งผลกระทบต่อตนเองและผู้อื่น

5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี เป็นความสามารถในการเลือกและใช้เทคโนโลยีด้านต่างๆ และมีทักษะกระบวนการทางเทคโนโลยี เพื่อการพัฒนาตนเองและสังคม ในด้านการเรียนรู้ การสื่อสาร การทำงานการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ถูกต้องเหมาะสมและมีคุณธรรม

2.1.6 คุณลักษณะอันพึงประสงค์

กระทรวงศึกษาธิการ (2551, น. 6) หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ เพื่อให้สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมได้อย่างมีความสุขในฐานะเป็นพลเมืองไทยและพลโลกดังนี้

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

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

2.1.7 มาตรฐานการเรียนรู้

กระทรวงศึกษาธิการ (2551, น. 8-10) หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กำหนดให้ผู้เรียนเรียนรู้ 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ ในแต่ละกลุ่มสาระการเรียนรู้ได้กำหนดมาตรฐานการเรียนรู้เป็นเป้าหมายสำคัญของการพัฒนาคุณภาพผู้เรียน มาตรฐานการเรียนรู้ระบุสิ่งที่ผู้เรียนพึงรู้ ควรรู้และปฏิบัติได้ คุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์ที่ต้องการให้เกิดแก่ผู้เรียน เมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน นอกจากนั้นมาตรฐานการเรียนรู้ยังมีความสำคัญในการขับเคลื่อนพัฒนาการศึกษาทั้งระบบ เพราะมาตรฐานการเรียนรู้จะสะท้อนให้ทราบว่าต้องการอะไร ต้องสอนอะไร จะสอนอย่างไร และประเมินอย่างไร รวมทั้งเป็นเครื่องมือในการตรวจสอบเพื่อการประกันคุณภาพการศึกษา โดยใช้การประเมินคุณภาพภายนอก และระบบการประเมินคุณภาพภายใน

ซึ่งรวมถึงการทดสอบระดับเขตพื้นที่การศึกษา และการทดสอบระดับชาติ ระบบการตรวจสอบเพื่อประกันคุณภาพดังกล่าวเป็นสิ่งสำคัญที่ช่วยสะท้อนภาพการจัดการศึกษา ว่าสามารถพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพตามที่มาตรฐานการเรียนรู้กำหนดเพียงใด หลักสูตรแกนกลางขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ได้กำหนดกลุ่มสาระการเรียนรู้ เพื่อจำแนกวิชาตามเนื้อหาการสอน โดยสาระการเรียนรู้ ประกอบด้วย องค์ความรู้ ทักษะหรือกระบวนการเรียนรู้ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ซึ่งกำหนดให้ผู้เรียนทุกคนในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานจำเป็นต้องเรียนรู้ แบ่งออกเป็น 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ ดังนี้

1. กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย ผู้เรียนจะต้องมีความรู้ ทักษะ และวัฒนธรรมการใช้ภาษาเพื่อการสื่อสาร ความชื่นชม การเห็นคุณค่า ภูมิปัญญาไทยและภูมิใจในภาษาประจำชาติ

2. กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ผู้เรียนจะต้องเรียนรู้เรื่องการนำความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปใช้ในการแก้ปัญหา การดำเนินชีวิต และการศึกษาต่อ การมีเหตุผล มีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ พัฒนาการคิดอย่างเป็นระบบ และสร้างสรรค์

3. กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ผู้เรียนจะต้องเรียนรู้เรื่องการนำความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในการศึกษา ค้นคว้าหาความรู้ และแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบการคิดอย่างเป็นเหตุเป็นผล คิดวิเคราะห์ คิดสร้างสรรค์ และจิตวิทยาศาสตร์

4. กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม ผู้เรียนจะต้องเรียนรู้เรื่องการอยู่ร่วมกันในสังคมไทย และสังคมโลกอย่างสันติสุข การเป็นพลเมืองดี ศรัทธาในหลักธรรมของศาสนา การเห็นคุณค่าของทรัพยากร และสิ่งแวดล้อมความรักชาติ และภูมิใจในความเป็นไทย

5. กลุ่มสาระการเรียนรู้สุขศึกษาและพลศึกษา ผู้เรียนจะต้องมีความรู้ ทักษะและเจตคติในการสร้างเสริมสุขภาพพลานามัยของตนเองและผู้อื่น การป้องกันและปฏิบัติต่อสิ่งต่างๆที่มีผลต่อสุขภาพอย่างถูกวิธีและทักษะในการดำเนินชีวิต

6. กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ ผู้เรียนจะต้องมีความรู้และทักษะในการคิดริเริ่มจิตนาการ สร้างสรรค์ งานศิลปะ สุนทรียภาพ และการเห็นคุณค่าทางศิลปะ

7. กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ผู้เรียนจะต้องมีความรู้ ทักษะและเจตคติในการทำงาน การจัดการ การดำรงชีวิต การประกอบอาชีพและใช้เทคโนโลยี

8. กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศ ผู้เรียนจะต้องมีความรู้ ทักษะ เจตคติวัฒนธรรมการใช้ภาษาต่างประเทศ ในการสื่อสาร การแสวงหาความรู้ และการประกอบอาชีพ

โดยผู้เรียนจะต้องศึกษาให้ครบทั้ง 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้และต้องผ่านเกณฑ์การวัดและประเมินผลทั้งหมดจึงจะถือว่าสำเร็จการศึกษา

มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

2.1.8 การจัดเวลาเรียน

กระทรวงศึกษาธิการ (2551, น. 22) หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ได้กำหนดกรอบโครงสร้างเวลาเรียนพื้นฐาน สำหรับกลุ่มสาระการเรียนรู้ 8 กลุ่ม และกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน ซึ่งสถานศึกษาสามารถเพิ่มเติมได้ตามความพร้อมและจุดเน้น โดยสามารถปรับให้เหมาะสมตามบริบทของสถานศึกษาและสภาพของผู้เรียน ดังนี้

ระดับประถมศึกษา (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-6)

ให้จัดเวลาเรียนเป็นรายปี โดยมีเวลาเรียนวันละไม่เกิน 5 ชั่วโมง

ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3)

ให้จัดเวลาเรียนเป็นรายภาค มีเวลาเรียนวันละไม่เกิน 6 ชั่วโมง คิดน้ำหนักของรายวิชาที่เรียนเป็นหน่วยกิต ใช้เกณฑ์ 40 ชั่วโมงต่อภาคเรียน มีค่าน้ำหนักวิชาเท่ากับ 1 หน่วยกิต

ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6)

ให้จัดเวลาเรียนเป็นรายภาค มีเวลาเรียนวันละไม่น้อยกว่า 6 ชั่วโมง คิดน้ำหนัก ของรายวิชาที่เรียนเป็นหน่วยกิต ใช้เกณฑ์ 40 ชั่วโมงต่อภาคเรียน มีค่าน้ำหนักวิชาเท่ากับ 1 หน่วยกิต

2.1.9 การจัดการเรียนรู้

กระทรวงศึกษาธิการ (2551, น. 25-25) การจัดการเรียนรู้เป็นกระบวนการสำคัญในการนำหลักสูตรสู่การปฏิบัติ หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เป็นหลักสูตรที่มีมาตรฐานการเรียนรู้ สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน และคุณลักษณะอันพึงประสงค์เป็นเป้าหมายสำคัญสำหรับพัฒนาเด็กและเยาวชน โดยยึดหลักว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด เชื่อว่าทุกคนมีความสามารถเรียนรู้ และพัฒนาตนเองได้ ยึดประโยชน์ที่เกิดกับผู้เรียน กระบวนการจัดการเรียนรู้ต้องส่งเสริมให้ผู้เรียน สามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลและพัฒนาการทางสมอง เน้นให้ความสำคัญทั้งความรู้และคุณธรรม

1. กระบวนการเรียนรู้

การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ผู้เรียนจะต้องอาศัยกระบวนการเรียนรู้ที่หลากหลายเป็นเครื่องมือที่จะนำพาตนเองไปสู่เป้าหมายของหลักสูตร กระบวนการเรียนรู้ที่จำเป็นสำหรับผู้เรียน อาทิ กระบวนการเรียนรู้แบบบูรณาการ กระบวนการสร้างความรู้ กระบวนการคิด กระบวนการทางสังคม กระบวนการเผชิญสถานการณ์และแก้ปัญหา กระบวนการเรียนรู้จากประสบการณ์จริง กระบวนการปฏิบัติลงมือทำจริง กระบวนการจัดการ กระบวนการวิจัย กระบวนการเรียนรู้ การเรียนรู้ของตนเอง กระบวนการพัฒนาลักษณะนิสัย กระบวนการเหล่านี้เป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้ที่ผู้เรียนควรได้รับการฝึกฝน พัฒนา เพราะจะสามารถช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดีบรรลุเป้าหมายของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ดังนั้น

ผู้สอนจึงจำเป็นต้องศึกษาทำความเข้าใจในกระบวนการเรียนรู้ต่าง ๆ เพื่อให้สามารถเลือกใช้ใน การจัดกระบวนการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2. การออกแบบการจัดการเรียนรู้

ผู้สอนต้องศึกษาหลักสูตรสถานศึกษาให้เข้าใจถึงมาตรฐานการเรียนรู้ ชี้วัด สมรรถนะสำคัญของผู้เรียนคุณลักษณะอันพึงประสงค์ แล้วจึงพิจารณาออกแบบการจัดการเรียนรู้ โดยเลือกใช้วิธีสอนและเทคนิคการสอน สื่อ/แหล่งเรียนรู้ การวัดและประเมินผล เพื่อให้ผู้เรียนได้พัฒนาเต็มตามศักยภาพและบรรลุตามมาตรฐานการเรียนรู้ซึ่งเป็นเป้าหมายที่กำหนดไว้ในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

3. บทบาทของผู้สอนและผู้เรียน

การจัดการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนมีคุณภาพตามเป้าหมายของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ทั้งผู้สอนและผู้เรียนควรมีบทบาท ดังนี้

3.1 บทบาทของผู้สอน

3.1.1 ศึกษาวิเคราะห์ผู้เรียนเป็นรายบุคคล แล้วนำข้อมูลมาใช้ในการวางแผนการจัดการเรียนรู้ที่ท้าทายความสามารถของผู้เรียน

3.1.2 กำหนดเป้าหมายที่ต้องการให้เกิดขึ้นกับผู้เรียนด้านความรู้และทักษะกระบวนการที่เป็นความคิดรวบยอด หลักการและความสัมพันธ์ รวมทั้งคุณลักษณะอันพึงประสงค์

3.1.3 ออกแบบการเรียนรู้และจัดการเรียนรู้ที่ตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลและพัฒนาการทางสมอง เพื่อนำผู้เรียนไปสู่เป้าหมาย

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

3.1.4 จัดบรรยากาศที่เอื้อต่อการเรียนรู้และดูแลช่วยเหลือผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้

3.1.5 จัดเตรียมและเลือกใช้สื่อให้เหมาะสมกับกิจกรรม นำภูมิปัญญาท้องถิ่นเทคโนโลยีที่เหมาะสมมาประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอน

3.1.6 ประเมินความก้าวหน้าของผู้เรียนด้วยวิธีการที่หลากหลาย เหมาะสมกับธรรมชาติของวิชาและระดับพัฒนาการของผู้เรียน

3.1.7 วิเคราะห์ผลการประเมินมาใช้ในการซ่อมเสริมและพัฒนาผู้เรียน รวมทั้งปรับปรุงการจัดการเรียนการสอนของตนเอง

3.2 บทบาทของผู้เรียน

3.2.1 กำหนดเป้าหมาย วางแผน และรับผิดชอบการเรียนรู้ของตนเอง

3.2.2 เสาะแสวงหาความรู้ เข้าถึงแหล่งการเรียนรู้ วิเคราะห์ สังเคราะห์ข้อความรู้ ตั้งคำถาม คิดหาคำตอบหรือหาแนวทางแก้ปัญหาด้วยวิธีการต่าง ๆ

3.2.3 ลงมือปฏิบัติจริง สรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้ด้วยตนเอง และนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ

3.2.4 มีปฏิสัมพันธ์ ทำงาน ทำกิจกรรมร่วมกับกลุ่มและครู

3.2.5 ประเมินและพัฒนากระบวนการเรียนรู้ของตนเองอย่างต่อเนื่อง

2.1.10 สื่อการเรียนรู้

กระทรวงศึกษาธิการ (2551, น. 27) สื่อการเรียนรู้เป็นเครื่องมือส่งเสริมสนับสนุนการจัดการกระบวนการเรียนรู้ให้ผู้เรียนเข้าถึงความรู้ ทักษะกระบวนการ และคุณลักษณะตามมาตรฐานการเรียนรู้ของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ได้อย่างมีประสิทธิภาพ สื่อการเรียนรู้มีหลากหลายประเภททั้งสื่อธรรมชาติ สื่อสิ่งพิมพ์ สื่อเทคโนโลยี และเครือข่ายการเรียนรู้ต่าง ๆ ที่มีในท้องถิ่น การเลือกใช้สื่อควรเลือกให้มีความเหมาะสมกับระดับพัฒนาการ และลีลาการเรียนรู้ที่หลากหลายของผู้เรียน

การจัดหาสื่อการเรียนรู้ ผู้เรียนและผู้สอนสามารถจัดทำและพัฒนาขึ้นเอง หรือปรับปรุงเลือกใช้อย่างมีคุณภาพจากสื่อต่าง ๆ ที่มีอยู่รอบตัวเพื่อนำมาใช้ประกอบในการจัดการเรียนรู้ที่สามารถส่งเสริมและสื่อสารให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ โดยสถานศึกษาควรจัดให้มีอย่างพอเพียงเพื่อพัฒนาให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างแท้จริง สถานศึกษา เขตพื้นที่การศึกษา หน่วยงานที่เกี่ยวข้องและผู้มีหน้าที่จัดการศึกษาขั้นพื้นฐานควรดำเนินการ ดังนี้

1. จัดให้มีแหล่งการเรียนรู้ ศูนย์สื่อการเรียนรู้ ระบบสารสนเทศการเรียนรู้ และเครือข่ายการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพทั้งในสถานศึกษาและในชุมชน เพื่อการศึกษาค้นคว้าและการแลกเปลี่ยนประสบการณ์การเรียนรู้ระหว่างสถานศึกษา ท้องถิ่น ชุมชน สังคมโลก

2. จัดทำและจัดหาสื่อการเรียนรู้สำหรับการศึกษาค้นคว้าของผู้เรียน เสริมความรู้ ให้ผู้สอน รวมทั้งจัดหาสิ่งที่มีอยู่ในท้องถิ่นมาประยุกต์ใช้เป็นสื่อการเรียนรู้

3. เลือกและใช้สื่อการเรียนรู้ที่มีคุณภาพ มีความเหมาะสม มีความหลากหลายสอดคล้องกับวิธีการเรียนรู้ ธรรมชาติของสาระการเรียนรู้ และความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียน

4. ประเมินคุณภาพของสื่อการเรียนรู้ที่เลือกใช้อย่างเป็นระบบ

5. ศึกษาค้นคว้า วิจัย เพื่อพัฒนาสื่อการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียน

6. จัดให้มีการกำกับ ติดตาม ประเมินคุณภาพและประสิทธิภาพเกี่ยวกับสื่อและการใช้สื่อการเรียนรู้เป็นระยะ ๆ และสม่ำเสมอ

ในการจัดทำ การเลือกใช้ และการประเมินคุณภาพสื่อการเรียนรู้ที่ใช้ในสถานศึกษาควรคำนึงถึงหลักการสำคัญของสื่อการเรียนรู้ เช่น ความสอดคล้องกับหลักสูตร วัตถุประสงค์การเรียนรู้ การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ การจัดประสบการณ์ให้ผู้เรียน เนื้อหามีความถูกต้อง และ

มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์
RAJABHAT NAKHONSAWAN UNIVERSITY

ทันสมัย ไม่กระทบความมั่นคงของชาติ ไม่ขัดต่อศีลธรรม มีการใช้ภาษาที่ถูกต้อง รูปแบบ การนำเสนอที่เข้าใจง่ายและน่าสนใจ

2.1.11 การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

กระทรวงศึกษาธิการ (2551, น. 28-29) การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 อยู่บนหลักการพื้นฐานสองประการ คือ การประเมินเพื่อพัฒนาผู้เรียนและเพื่อตัดสินผลการเรียน ในการพัฒนาคุณภาพการเรียนรู้ ของผู้เรียนให้ประสบผลสำเร็จนั้น ผู้เรียนจะต้องได้รับการพัฒนาและประเมินตามตัวชี้วัด เพื่อให้ บรรลุตามมาตรฐานการเรียนรู้ สะท้อนสมรรถนะสำคัญ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของผู้เรียน ซึ่งเป็นเป้าหมายหลักในการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ในทุกระดับไม่ว่าจะเป็นระดับชั้นเรียน ระดับสถานศึกษา ระดับเขตพื้นที่การศึกษา และระดับชาติ การวัดและประเมินผลการเรียนรู้เป็นกระบวนการพัฒนาคุณภาพผู้เรียน โดยใช้ผลการประเมินเป็นข้อมูลและสารสนเทศที่แสดงพัฒนาการ ความก้าวหน้า และความสำเร็จทางการเรียนของผู้เรียน ตลอดจนข้อมูลที่เป็น ประโยชน์ต่อการส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการพัฒนาและเรียนรู้อย่างเต็มตามศักยภาพ

การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ แบ่งออกเป็น 4 ระดับ ได้แก่ ระดับชั้นเรียน ระดับสถานศึกษา ระดับเขตพื้นที่การศึกษา และระดับชาติ มีรายละเอียด ดังนี้

1. การประเมินระดับชั้นเรียน

เป็นการวัดและประเมินผลที่อยู่ในกระบวนการจัดการเรียนรู้ ผู้สอนดำเนินการเป็นปกติและสม่ำเสมอในการจัดการเรียนการสอน ใช้เทคนิคการประเมินอย่างหลากหลาย เช่น การซักถาม การสังเกต การตรวจการบ้าน การประเมินโครงงาน การประเมินชิ้นงาน/ภาระงาน แฟ้มสะสมงาน การใช้แบบทดสอบ ฯลฯ โดยผู้สอนเป็นผู้ประเมินเองหรือเปิดโอกาสให้ผู้เรียน ประเมินตนเอง เพื่อนประเมินเพื่อน ผู้ปกครองร่วมประเมิน

การประเมินระดับชั้นเรียนเป็นการตรวจสอบว่าผู้เรียนมีพัฒนาการความก้าวหน้า ในการเรียนรู้ อันเป็นผลมาจากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนหรือไม่ และมากน้อยเพียงใด มีสิ่งที่จะต้องได้รับการพัฒนาปรับปรุงและส่งเสริมในด้านใด นอกจากนี้ยังเป็นข้อมูลให้ผู้สอนใช้ปรับปรุงการเรียนการสอนของตนด้วย ทั้งนี้เพื่อให้สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด

2. การประเมินระดับสถานศึกษา

เป็นการตรวจสอบผลการเรียนของผู้เรียนเป็นรายปี/รายภาค ผลการประเมินการอ่าน คิดวิเคราะห์และเขียน คุณลักษณะอันพึงประสงค์ และกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน และเป็นการประเมินเกี่ยวกับการจัดการศึกษาของสถานศึกษาว่าส่งผลต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนตามเป้าหมายหรือไม่ ผู้เรียนมีสิ่งที่ต้องการพัฒนาในด้านใด รวมทั้งสามารถนำผลการเรียนของผู้เรียนในสถานศึกษาเปรียบเทียบกับเกณฑ์ระดับชาติ และระดับเขตพื้นที่การศึกษา ผลการประเมินระดับสถานศึกษาจะ

มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา
RAJABHAT MAHAGARAPHRA UNIVERSITY

เป็นข้อมูลและสารสนเทศเพื่อการปรับปรุงนโยบาย หลักสูตร โครงการ หรือวิธีการจัดการเรียนการสอน ตลอดจนเพื่อการจัดทำแผนพัฒนาคุณภาพการศึกษาของสถานศึกษาตามแนวทางการประกันคุณภาพการศึกษา และการรายงานผลการจัดการศึกษาต่อคณะกรรมการสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ผู้ปกครองและชุมชน

3. การประเมินระดับเขตพื้นที่การศึกษา

เป็นการประเมินคุณภาพผู้เรียนในระดับเขตพื้นที่การศึกษาตามมาตรฐาน การเรียนรู้ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน เพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการพัฒนา คุณภาพการศึกษาของเขตพื้นที่การศึกษาตามภาระความรับผิดชอบ สามารถดำเนินการโดยประเมินคุณภาพผู้เรียนด้วยวิธีการและเครื่องมือที่เป็นมาตรฐานที่จัดทำและดำเนินการโดยเขตพื้นที่การศึกษา หรือด้วยความร่วมมือกับหน่วยงานต้นสังกัด และหรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง นอกจากนี้ยังได้จากการตรวจสอบทบทวนข้อมูลจากการประเมินระดับสถานศึกษาในเขตพื้นที่ การศึกษา

4. การประเมินระดับชาติ

เป็นการประเมินคุณภาพผู้เรียนในระดับชาติตามมาตรฐานการเรียนรู้ตามหลักสูตร แกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน สถานศึกษาต้องจัดให้ผู้เรียนทุกคนที่เรียนในชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เข้ารับการประเมิน ผลจากการประเมินใช้เป็นข้อมูลในการเทียบเคียงคุณภาพการศึกษาในระดับต่าง ๆ เพื่อนำไปใช้ใน การวางแผนยกระดับคุณภาพการจัดการศึกษา ตลอดจนเป็นข้อมูลสนับสนุนการตัดสินใจในระดับนโยบายของประเทศ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ข้อมูลการประเมินในระดับต่าง ๆ ข้างต้น เป็นประโยชน์ต่อสถานศึกษาในการตรวจสอบทบทวนพัฒนาคุณภาพผู้เรียน ถือเป็นภาระความรับผิดชอบของสถานศึกษาที่จะต้องจัดระบบดูแลช่วยเหลือ ปรับปรุงแก้ไข ส่งเสริมสนับสนุนเพื่อให้ผู้เรียนได้พัฒนาเต็มตามศักยภาพบนพื้นฐานความแตกต่างระหว่างบุคคลที่จำแนกตามสภาพปัญหาและความต้องการ ได้แก่ กลุ่มผู้เรียนทั่วไป กลุ่มผู้เรียนที่มีความสามารถพิเศษ กลุ่มผู้เรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ กลุ่มผู้เรียนที่มีปัญหาด้านวินัยและพฤติกรรมกลุ่มผู้เรียนที่ปฏิเสธโรงเรียนกลุ่มผู้เรียนที่มีปัญหาทางเศรษฐกิจและสังคม กลุ่มพิการทางร่างกายและสติปัญญา เป็นต้น ข้อมูลจากการประเมินจึงเป็นหัวใจของสถานศึกษาในการดำเนินการช่วยเหลือผู้เรียนได้ทันท่วงที เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้รับ การพัฒนาและประสบความสำเร็จในการเรียน

สถานศึกษาในฐานะผู้รับผิดชอบจัดการศึกษาจะต้องจัดทำระเบียบว่าด้วยการวัดและประเมินผลการเรียนของสถานศึกษาให้สอดคล้อง และเป็นไปตามหลักเกณฑ์และแนวปฏิบัติ ที่เป็นข้อกำหนดของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เพื่อให้บุคลากรที่เกี่ยวข้องทุกฝ่าย ถือปฏิบัติร่วมกัน

2.1.12 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

กลุ่มสารการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มุ่งหวังให้ผู้เรียนได้เรียนวิทยาศาสตร์ที่เน้นการเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการ มีทักาะสำคัญการคคว้าและสร้างองคีความรู้ โดนใช้กระบวนการในการสืบเสาะหาความรู้ และการแก้ปัญาที่หลากหลาย ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ทุกขั้นตอน มีการทำกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติจริงอย่างหลากหลายเหมาะสมกับระดับชั้น โดยได้กำหนดสาระสำคัญไว้ดังนี้

สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต สิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต โครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิต และกระบวนการดำรงชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพการถ่ายทอดทางพันธุกรรม การทำงานของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิต วิวัฒนาการและความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต และเทคโนโลยีชีวภาพ

สาระที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม สิ่งมีชีวิตที่หลากหลายรอบตัว ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ ความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ การใช้และจัดการทรัพยากรธรรมชาติ ในระดับท้องถิ่น ประเทศ และโลก ปัจจัยที่มีผลต่อการอยู่รอดของสิ่งมีชีวิตในสภาพแวดล้อมต่าง ๆ

สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร สมบัติของวัสดุและสาร แรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค การเปลี่ยนสถานะ การเกิดสารละลายและการเกิดปฏิกิริยาเคมีของสาร สมการเคมี และการแยกสาร

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

สาระที่ 5 พลังงาน พลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงาน สมบัติและปรากฏการณ์ของแสง เสียง และวงจรไฟฟ้า คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า กัมมันตภาพรังสีและปฏิกิริยานิวเคลียร์ ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงานการอนุรักษ์พลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม

สาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก โครงสร้างและองค์ประกอบของโลก ทรัพยากรทางธรณี สมบัติทางกายภาพของดิน หิน น้ำ อากาศ สมบัติของผิวโลก และบรรยากาศ กระบวนการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก ปรากฏการณ์ทางธรณี ปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของบรรยากาศ

สาระที่ 7 ดาราศาสตร์และอวกาศ วิวัฒนาการของระบบสุริยะ กาแล็กซี เอกภพ ปฏิสัมพันธ์และผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก ความสัมพันธ์ของดวงอาทิตย์ ดวงจันทร์ และโลก ความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศ

มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
MAHAVIRAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

สาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา และจิตวิทยาศาสตร์ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, น. 92-93)

จากข้อความข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ประกอบไปด้วย 8 สาระการเรียนรู้ คือ สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต สาระที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร สาระที่ 4 แรงและการเคลื่อนที่ สาระที่ 5 พลังงาน สาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก สาระที่ 7 ดาราศาสตร์และอวกาศ และสาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ซึ่งผู้วิจัยนำสาระที่ 4 แรงและการเคลื่อนที่ ของชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ทำการศึกษาวิจัย โดยมีเกี่ยวข้องกับรายวิชาวิทยาศาสตรี ดังนั้นผู้วิจัยจึงขอนำเสนอเพียง 1 สาระการเรียนรู้ที่คือ

สาระที่ 4 แรงและการเคลื่อนที่

มาตรฐาน ว 4.1 เข้าใจธรรมชาติของแรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงโน้มถ่วง และแรงนิวเคลียร์ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างถูกต้องและมีคุณธรรม

ตัวชี้วัดชั้นปี (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, น. 114-116) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

1. ทดลองและอธิบายการหาแรงลัพธ์ของ แรงสองแรง ซึ่งอยู่ในแนวเดียวกันที่กระทำต่อวัตถุ
2. ทดลองและอธิบายความดันอากาศ
3. ทดลองและอธิบายความดันของของเหลว
4. ทดลองและอธิบายแรงพยุงของของเหลว การลอยตัว และการจมของวัตถุ

มาตรฐาน ว 4.2 เข้าใจลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่างๆ ของวัตถุในธรรมชาติมีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

1. ทดลองและอธิบาย แรงเสียดทานและนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ คุณภาพผู้เรียนจบชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

1.1 เข้าใจโครงสร้างและการทำงานของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิต และความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตที่หลากหลายในสิ่งแวดล้อมที่แตกต่างกัน

1.2 เข้าใจสมบัติและการจำแนกกลุ่มของวัสดุ สถานะของสาร สมบัติของสารและการทำให้สารเกิดการเปลี่ยนแปลง สารในชีวิตประจำวัน การแยกสารอย่างง่าย

1.3 เข้าใจผลที่เกิดจากการออกแรงกระทำกับวัตถุ ความดัน หลักการเบื้องต้นของแรงลอยตัว สมบัติและปรากฏการณ์เบื้องต้นของแสง เสียง และวงจรไฟฟ้า

1.4 เข้าใจลักษณะ องค์ประกอบ สมบัติของผิวโลก และบรรยากาศ ความสัมพันธ์ของดวงอาทิตย์ โลก และดวงจันทร์ที่มีผลต่อการเกิดปรากฏการณ์ธรรมชาติ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

1.5 ตั้งคำถามเกี่ยวกับสิ่งที่จะเรียนรู้ คาดคะเนคำตอบหลายแนวทาง วางแผนและสำรวจตรวจสอบโดยใช้เครื่องมือ อุปกรณ์ วิเคราะห์ข้อมูล และสื่อสารความรู้จากผลการสำรวจตรวจสอบ

1.6 ใช้ความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการดำรงชีวิต และการศึกษาความรู้เพิ่มเติม ทำโครงงานหรือชิ้นงานตามที่กำหนดให้หรือตามความสนใจ

1.7 แสดงถึงความสนใจ มุ่งมั่น รับผิดชอบ รอบคอบและซื่อสัตย์ในการสืบเสาะหาความรู้

1.8 ตระหนักในคุณค่าของความรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี แสดงความชื่นชม ยกย่อง และเคารพสิทธิในผลงานของผู้คิดค้น

1.9 แสดงถึงความซาบซึ้ง ห่วงใย แสดงพฤติกรรมเกี่ยวกับการใช้การดูแลรักษาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างรู้คุณค่า

1.10 ทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์ แสดงความคิดเห็นของตนเองและยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, น. 95)

2.2 กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E

2.2.1 ความหมายของการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

จากการศึกษาความหมายของการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ซึ่งได้มีนักวิชาการหลายคนนิยามความหมายไว้ดังต่อไปนี้

สุรางค์ โค้วตระกูล (2550, น. 212-213) ได้กล่าวถึง ความหมายของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ไว้ว่า เป็นการเรียนรู้โดยการค้นพบ ผู้สอนเป็นผู้จัดสิ่งแวดล้อมให้ข้อมูลเกี่ยวกับสิ่งที่จะให้นักเรียนเรียนรู้ และวัตถุประสงค์ของบทเรียนพร้อมด้วยคำถามโดยตั้งความหวังว่านักเรียนจะเป็นผู้ค้นพบคำตอบด้วยตนเอง ส่วนการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้มีวัตถุประสงค์ที่จะฝึกนักเรียนให้เป็นผู้ที่สามารถกำหนดปัญหา จากข้อมูลที่มีอยู่และใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์รวบรวม วิเคราะห์ข้อมูล เพื่อค้นหาคำตอบด้วยตนเอง

ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์ (2554, น. 93) ได้กล่าวถึง ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ไว้ว่า การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เป็นกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการค้นหาคำตอบผ่านการสำรวจตรวจสอบ โดยให้ผู้เรียนแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ผ่านกิจกรรมที่มีความผสมผสานระหว่างการสังเกต การใช้คำถาม การค้นคว้าหาข้อมูลเพื่อช่วยสนับสนุนการทดลอง

ให้มีประจักษ์พยาน และหลักฐาน การใช้เครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลวิเคราะห์ข้อมูล แปลผล ตอบคำถาม อธิบายและทำนายตลอดจนการนำเสนอข้อมูล

สุคนธ์ สินธพานนท์ (2558, น. 47) ได้กล่าวถึง วิธีสอนแบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Cycle: 5Es) คือ เป็นรูปแบบการสอนที่นักการศึกษากลุ่ม BSCS (Biological Science Curriculum Society) ได้นำเสนอเพื่อให้ผู้เรียนได้สร้างองค์ความรู้ใหม่ โดยเชื่อมโยงสิ่งที่เรียนรู้เข้ากับประสบการณ์หรือความรู้เดิมให้เป็นองค์ความรู้หรือแนวคิดของผู้เรียนเอง ดังนั้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ จึงสามารถพัฒนาผู้เรียนให้มีความสามารถในการแก้ปัญหาโดยเน้นการปฏิบัติจริง มีการแลกเปลี่ยนความรู้ระหว่างกัน เสริมสร้างความรู้ด้วยตนเองผ่านกระบวนการขั้นตอนอย่างเป็นวัฏจักร

วีณา ประชากูล และ ประสาท เนืองเฉลิม (2559, น. 71) ได้กล่าวถึง รูปแบบการเรียนการสอนแบบสืบเสาะแสวงหาความรู้ไว้ว่า รูปแบบการเรียนการสอนแบบสืบเสาะแสวงหาความรู้คือ เป็นการจัดการเรียนการสอนเพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ ความสามารถในการแสวงหาความรู้ รวบรวมข้อมูลวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อสรุปเป็นคำตอบ ฝึกความรับผิดชอบในการทำงานเป็นกลุ่ม และเรียนรู้ร่วมกันในการแก้ปัญหาการจัดกิจกรรมในลักษณะนี้เป็นการส่งเสริมความเป็นประชาธิปไตยในการทำงาน และยังเป็นการจัดกิจกรรมที่ทำให้ผู้เรียนยอมรับความแตกต่างระหว่างบุคคล

ศิริพรรณ คุณพระเนตร (2559, น. 19) ได้กล่าวถึง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ไว้ว่า เป็นการจักการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ให้แสวงหาความรู้ด้วยตนเองมีประสบการณ์ในการเรียนรู้ โดใช้กระบวนการทางความคิดหาเหตุผลจนได้คำตอบ ซึ่งมีครูเป็นผู้ชี้แนะ ตั้งคำถามกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความคิดและลงมือเสาะแสวงหาความรู้หาวิธีการแก้ปัญหาได้ด้วยตนเอง

จากการศึกษาความหมายของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ผู้วิจัยสามารถสรุปความหมายของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ได้ว่า เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ให้แสวงหาความรู้ด้วยตนเอง มีประสบการณ์ในการเรียนรู้ โดยใช้กระบวนการทางความคิดหาเหตุผลจนค้นพบความรู้ด้วยตนเอง มีครูเป็นผู้ชี้แนะ ตั้งคำถามกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความคิดและลงมือเสาะแสวงหาความรู้ หาวิธีแก้ปัญหาได้ด้วยตนเอง

2.2.2 แนวคิดของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E

จากการศึกษาแนวคิดของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ซึ่งได้มีนักวิชาการหลายคนได้กล่าวถึงแนวคิดของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ไว้ดังต่อไปนี้

ทิศนา แขมมณี (2560, น. 248) ได้กล่าวถึง แนวคิดของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ของ Joyce and Well เป็นผู้พัฒนารูปแบบนี้จากแนวคิดหลักของ Thelen 2

แนวคิด คือ แนวคิดเกี่ยวกับการสืบเสาะแสวงหาความรู้ (Inquiry) และแนวคิดเกี่ยวกับความรู้ (Knowledge) Thelen ได้อธิบายว่า สิ่งสำคัญที่สามารถช่วยให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึกหรือความต้องการที่จะสืบค้นหรือเสาะแสวงหาความรู้ก็คือตัวปัญหา แต่ปัญหานั้นจะต้องมีลักษณะที่มีความหมายต่อผู้เรียนและท้าทายเพียงพอจะทำให้ผู้เรียนเกิดความต้องการที่จะแสวงหาคำตอบ นอกจากนั้นปัญหาที่มีลักษณะชวนให้เกิดความงุนงงสงสัย (Puzzlement) หรือก่อให้เกิดความขัดแย้งทางความคิด จะยิ่งทำให้ผู้เรียนเกิดความต้องการที่จะเสาะแสวงหาความรู้หรือคำตอบมากยิ่งขึ้น เนื่องจากมนุอาศัยอยู่ในสังคม ต้องมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่นในสังคม เพื่อสนองความต้องการของตนทั้งทางด้านร่างกาย สติปัญญา จิตใจอารมณ์ และสังคม ความขัดแย้งทางความคิดระหว่างบุคคลหรือในกลุ่ม จึงเป็นสิ่งที่บุคคลต้องพยายามหาหนทางขจัดแก้ไข

ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์ (2554, น. 93) ได้กล่าวถึง แนวคิดพื้นฐานในการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ไว้ว่า แนวคิดของปรัชญาวิทยาศาสตร์แนวใหม่ก็คือ ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่ได้มาจากการสร้างสรรค์ของแต่ละคน ซึ่งปรัชญาการศึกษายุคใหม่ทฤษฎีการเรียนรู้ มีรากฐานมาจากทฤษฎีคอนสตรักติวิสต์ (Constructivist Theory) โดยทฤษฎีคอนสตรักติวิสต์เชื่อว่า นักเรียนทุกคนมีองค์ความรู้เป็นของตนเอง การสร้างองค์ความรู้ใหม่ต้องอาศัยองค์ความรู้เดิมที่นักเรียนแต่ละคนมีอยู่ โดยวิธีการคอนสตรักติวิสต์เป็นกระบวนการซึ่งนักเรียนจะสืบเสาะ สืบค้น และสำรวจตรวจสอบด้วยตนเอง ซึ่งนักเรียนจะเข้าใจและได้รับความรู้และสามารถสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองได้

จากการศึกษาแนวคิดของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ผู้วิจัยสามารถสรุปแนวคิดของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ได้ว่า แนวคิดของปรัชญาวิทยาศาสตร์แนวใหม่ก็คือ ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ สิ่งสำคัญที่สามารถช่วยให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึกหรือความต้องการที่จะสืบค้นหรือเสาะแสวงหาความรู้ก็คือตัวปัญหา แต่ปัญหานั้นจะต้องมีลักษณะที่มีความหมายต่อผู้เรียนและท้าทายเพียงพอจะทำให้ผู้เรียนเกิดความต้องการที่จะแสวงหาคำตอบมากยิ่งขึ้น บนพื้นฐานองค์ความรู้เป็นของตนเอง การสร้างองค์ความรู้ใหม่ต้องอาศัยองค์ความรู้เดิมของนักเรียนแต่ละคนด้วย

2.2.3 ขั้นตอนของกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E

จากการศึกษาขั้นตอนของกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ซึ่งได้มีนักวิชาการหลายท่านที่ได้กล่าวถึงไว้ดังต่อไปนี้

สุวิทย์ มูลคำ (2551, น. 124) ได้กล่าวถึง ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้มี 5 ขั้นตอน มีขั้นการสอนดังนี้

1. ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement)
2. ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration)
3. ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)

4. ขั้นขยายความรู้ (Elaboration)

5. ขั้นประเมินผล (Evaluation)

ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์ (2554, น. 96-97) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ไว้ว่า การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้น้อยบนรากฐานของทฤษฎีคอนสตรักควันซึ่งประกอบด้วย 5 ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นสร้างความสนใจหรือ“ Engage” ขั้นนี้เป็นขั้นของการนำเข้าสู่บทเรียนซึ่งทำให้ผู้เรียน ซึ่งเกิดอาการอยากเรียนและสนใจ กิจกรรมควรจะอยู่บนพื้นฐานของประสบการณ์ที่ได้เรียนมาแล้วในอดีต และนำมาเชื่อมกับประสบการณ์เรียนรู้ในปัจจุบัน บทบาทของครูจะทำหน้าที่ในการตั้งคำถาม ถามนักเรียน กำหนดปัญหา ชี้ให้เห็นประเด็นที่เป็นข้อโต้แย้งกัน นักเรียนควรจะมีความอยากรู้อยากเห็นในปัญหากระบวนการและทักษะต่าง ๆ

ขั้นที่ 2 ขั้นสำรวจและค้นหาหรือ“ Explore” ขั้นนี้เป็นขั้นที่ผู้เรียนได้ทำกิจกรรมต่าง ๆ ในการสำรวจ นักเรียนสำรวจและค้นหาในเนื้อหาและสร้างแนวความคิดที่ได้มาจากประสบการณ์ของนักเรียนเอง และกำหนดปรากฏการณ์ที่ได้จากการสำรวจโดยการสร้างคำพูดเป็นของตนเอง ผู้เรียนมีเวลาและโอกาส ในการที่จะพูดคุยกับนักเรียนคนอื่น ๆ จากนั้นนักเรียนก็สร้างองค์ความรู้ และทำความเข้าใจด้วยตนเอง และในขณะเดียวกันก็ทำความเข้าในเรื่องของคนอื่นด้วย

ขั้นที่ 3 ขั้นอธิบายหรือ“ Explain” ชั้นนี้เป็นวันที่ได้มาจากการสำรวจ ค้นคว้า ซึ่งผู้เรียนได้ดำเนินการมาแล้ว นักเรียนกำหนดแนวความคิดรวบยอดตามความเข้าใจของนักเรียนเองโดยผ่านประสบการณ์และความรู้เดิมของผู้เรียนและสามารถประมวลเป็นความรู้เพื่อถ่ายทอดและสื่อสารไปยังผู้อื่นได้

มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ขั้นที่ 4 ชั้นขยายความรู้หรือ“ Elaborate หรือ Extend” ขั้นนี้นักเรียนมีโอกาสในการประยุกต์ใช้แนวความคิดรวบยอด นำไปสู่การค้นหาในสถานการณ์ใหม่ๆ ละเอียดและระดับลึกลงไป นักเรียนสามารถค้นคว้ารายละเอียดในสิ่งที่ต้องการศึกษา และสำรวจตรวจสอบได้มากขึ้นตลอดจนมีการใช้ทักษะต่าง ๆ และมีการอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นร่วมกันกับผู้อื่นชั้นนี้ผู้เรียนควรจะได้รับความรู้ ความเข้าใจและแนวความคิดรวบยอดที่ลึกลงไป

ขั้นที่ 5 ชั้นประเมินผลหรือ“ Evaluate” ขั้นนี้เป็นขั้นที่สำคัญเนื่องจากนักเรียนจะได้รับผลสะท้อนย้อนกลับ (feedback) จากประสบการณ์และความเข้าใจของนักเรียนนักเรียนจะยังคงมีการพัฒนาแนวความคิดรวบยอดและความเข้าใจอย่างต่อเนื่องนักเรียนจะประเมินความเข้าใจของนักเรียนจากแนวความคิดที่เป็นกุญแจสำคัญ และการพัฒนาของทักษะพื้นฐานที่จำเป็น

วีณา ประชากูล และ ประสาท เนืองเฉลิม (2559, น. 71-72) ได้กล่าวถึง รูปแบบการเรียนการสอนแบบสืบเสาะแสวงหาความรู้นี้มีกระบวนการจัดการเรียนการสอนดังนี้

ขั้นที่ 1 การเสนอปัญหาหรือเผชิญปัญหา ผู้เรียนได้เผชิญปัญหาหรือสถานการณ์ต่าง ๆ ที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดความงุนงงสงสัยคำถามหรือประเด็นปัญหาหรือสถานการณ์ที่นำมาเสนอเพื่อให้ผู้เรียนเกิดความงุนงงสงสัยควรมีลักษณะดังนี้

1. เป็นประเด็นปัญหาทั่ว ๆ ไปที่ไม่ใช่เรื่องขัดแย้งทางศาสนาประเพณีวัฒนธรรมซึ่งจะมีผลกระทบทางด้านจิตใจเพื่อให้ผู้เรียนมีอิสระในการแสดงความคิดเห็น

2. คำถามหรือประเด็นปัญหานั้นเหมาะสมกับวัยความรู้ความสามารถของผู้เรียนที่จะแสวงหาความรู้ได้

ขั้นที่ 2 การพิจารณาปัญหา เป็นกิจกรรมที่ผู้สอนจะกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความขัดแย้งในความคิดเห็นของสมาชิกในกลุ่มให้มากที่สุดเพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหาด้วยวิธีที่หลากหลาย ผู้สอนควรให้โอกาสผู้เรียนในการแสดงความคิดเห็นให้มากที่สุด โดยไม่แสดงอาการหรือคำพูดที่ขัดขวางความคิดเห็นของผู้เรียนหรือทำให้ผู้เรียนกลัว ไม่กล้าพูด หรือไม่กล้าแสดงความคิดเห็น

ขั้นที่ 3 การคิดวิธีแสวงหาความรู้ เป็นกิจกรรมที่ผู้สอนจะกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความอยากรู้ อยากเห็น อยากแสวงหาคำตอบ แสวงหาความรู้ ผู้สอนให้ผู้เรียนร่วมกันวางแผน คิดวิธีการที่จะค้นคว้าหาความรู้ผู้เรียนทำกิจกรรมกลุ่ม มีการแบ่งบทบาทหน้าที่ในการแสวงหาความรู้

ขั้นที่ 4 การค้นคว้าแสวงหาความรู้ ผู้เรียนดำเนินการแสวงหาความรู้ตามบทบาทหน้าที่ที่ผู้เรียนได้รับมอบหมายจากกลุ่ม ผู้สอนให้คำแนะนำผู้เรียนเรื่องสื่อการเรียนรู้แหล่งค้นคว้าหาความรู้และช่วยหาข้อมูลความรู้ให้ผู้เรียนด้วย ผู้สอนดูแลการทำงาน แนะนำให้ผู้เรียนร่วมมือกันอย่างจริงจังในการทำงานเพื่อค้นคว้าแสวงหาความรู้ และติดตามการทำงานของผู้เรียน

ขั้นที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลสรุปผลนำเสนอและอภิปรายผล ผู้สอนจัดกิจกรรมประชุมกลุ่มให้ผู้เรียนนำข้อมูลความรู้ที่แต่ละกลุ่มไปค้นคว้าแสวงหามาได้นำมาวิเคราะห์โดยการอภิปรายวิเคราะห์ข้อมูลความรู้ และสรุปผล โดยให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มอภิปราย วิเคราะห์การทำงานของกลุ่มปัญหาและอุปสรรคในการทำงาน แต่ละกลุ่มส่งผู้แทนนำเสนอผลการศึกษาแสวงหาความรู้ทั้งกระบวนการแสวงหาความรู้และผลของคำตอบ

ขั้นที่ 6 การสืบเสาะแสวงหาความรู้ในเรื่องต่อ ไปผู้สอนส่งเสริมสนับสนุนหากผู้เรียนยังต้องการแสวงหาความรู้เพิ่มเติมต่อไป และผู้สอนแนะนำแหล่งค้นคว้าหาความรู้ เพื่อประโยชน์ต่อผู้เรียนในการแสวงหาความรู้ต่อไป

ทิศนา แขมมณี (2560, น. 249-250) ได้กล่าวถึง รูปแบบการเรียนการสอนกระบวนการสืบสอบและแสวงหาความรู้ไว้ว่า รูปแบบการเรียนการสอนกระบวนการสืบสอบแสวงหาความรู้ประกอบไปด้วย

ขั้นที่ 1 ให้ผู้เรียนเผชิญปัญหาหรือสถานการณ์ที่ชวนให้งุนงงสงสัย ปัญหาหรือสถานการณ์ที่ใช้ในการกระตุ้นความสนใจและความต้องการในการสืบสอบและแสวงหาความรู้ต่อไปนั้นควรเป็นปัญหาหรือสถานการณ์ที่เหมาะสมกับวัย ความสามารถและความสนใจของผู้เรียนและจะต้องมีลักษณะที่ชวนให้สุนงงสงสัย (Puzzlernment) เพื่อท้าทายความคิดและความใฝ่รู้ของผู้เรียน

ขั้นที่ 2 ให้ผู้เรียนแสดงความคิดเห็นต่อปัญหาหรือสถานการณ์นั้น ผู้สอนกระตุ้นให้ผู้เรียนแสดงความคิดเห็นอย่างกว้างขวาง และพยายามกระตุ้นให้เกิดความขัดแย้ง หรือความแตกต่างทางความคิดขึ้น เพื่อท้าทายให้ผู้เรียนพยายามหาทางเสาะแสวงหาข้อมูลหรือวิธีการพิสูจน์ทดสอบความคิดของตน เมื่อมีความแตกต่างทางความคิดเกิดขึ้น ผู้สอนอาจให้ผู้เรียนที่มีความคิดเห็นเกี่ยวกันรวมกลุ่มกัน หรืออาจรวมกลุ่มโดยให้แต่ละกลุ่มมีสมาชิกที่มีความคิดเห็นแตกต่างกันก็ได้

ขั้นที่ 3 ให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันวางแผนในการแสวงหาความรู้ เมื่อกลุ่มมีความคิดเห็นแตกต่างกันแล้ว สมาชิกแต่ละกลุ่มช่วยกันวางแผนว่า จะแสวงหาข้อมูลอะไร กลุ่มจะพิสูจน์อะไร จะตั้งสมมติฐานอะไร กลุ่มจำเป็นต้องมีข้อมูลอะไร และจะไปแสวงหาที่ไหน หรือจะได้ข้อมูลนั้นมาได้อย่างไร จะต้องใช้เครื่องมืออะไรบ้าง เมื่อได้ข้อมูลมาแล้วจะวิเคราะห์อย่างไร และจะสรุปผลอย่างไร ใครจะช่วยทำอะไร จะใช้เวลาเท่าใด ขั้นนี้เป็นขั้นที่ผู้เรียนจะได้ฝึกทักษะการสืบสอบ (Inquiry) ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Process) และทักษะกระบวนการกลุ่ม (Group Process) ผู้สอนทำหน้าที่ย่านวยความสะดวกในการทำงานให้แก่ผู้เรียน รวมทั้งให้ที่คำแนะนำเกี่ยวกับการวางแผนแหล่งความรู้ และการทำงานร่วมกัน

ขั้นที่ 4 ให้ผู้เรียนดำเนินการแสวงหาความรู้ ผู้เรียนดำเนินการเสาะแสวงหาความรู้ตามแผนงานที่ได้กำหนดไว้ ผู้สอนช่วยอำนวยความสะดวก ให้คำแนะนำ และติดตามการทำงานของผู้เรียน

ขั้นที่ 5 ให้ผู้เรียนวิเคราะห์ข้อมูลสรุปผลข้อมูลนำเสนอและอภิปรายผล เมื่อกลุ่มรวบรวมข้อมูลได้มาแล้ว กลุ่มทำการวิเคราะห์ข้อมูล และสรุปผล ผู้สอนช่วยให้คำแนะนำเกี่ยวกับการวิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผล ต่อจากนั้นจึงให้แต่ละกลุ่มนำเสนอผล อภิปรายผลร่วมกันทั้งชั้น และประเมินผลทั้งทางด้านผลงานแลกระบวนการเรียนรู้ที่ได้รับ

ขั้นที่ 6 ให้ผู้เรียนกำหนดประเด็นปัญหาที่ต้องการสืบเสาะหาคำตอบไงให้ต่อไป การสืบสอบและเสาะแสวงหาความรู้ของกลุ่มตามขั้นตอนข้างต้นช่วยให้กลุ่มได้รับความรู้ ความเข้าใจและคำตอบในเรื่องที่ศึกษา และอาจพบประเด็นที่เป็นปัญหาชวนให้งุนงงสงสัยหรืออยากรู้ต่อไป

มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา
RAJABHAT PHRANAKHONSRIAYUTTHAYA UNIVERSITY

ผู้เรียนสามารถเริ่มต้นวงจรการเรียนรู้ใหม่ ตั้งแต่ขั้นที่ 1 เป็นต้นไป การเรียนการสอนตามรูปแบบนี้จึงอาจมีต่อเนื่องไปเรื่อย ๆ ตามความสนใจของผู้เรียน

จากการศึกษาขั้นตอนของกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ผู้วิจัยสามารถสรุปได้ว่า ขั้นตอนของกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E คือ เป็นวิธีสอนที่ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ทำให้ผู้เรียนพัฒนากระบวนการคิดอย่างมีระบบมีเหตุผล และเกิดเจตคติที่ดี ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนที่สำคัญ สรุปได้ ดังนี้

1. ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) หรือขั้นนำเข้าสู่บทเรียน เป็นการสร้างสถานการณ์ให้นักเรียนมุ่งความสนใจหรือเป็นการเชื่อมโยงความรู้เดิมกับเรื่องที่สนใจ

2. ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) เป็นขั้นตอนที่นักเรียนวางแผนกำหนดแนวทางและตั้งสมมติฐานกำหนดทางเลือกที่เป็นไปได้และปฏิบัติกิจกรรมเก็บรวบรวมข้อมูล ค้นคว้าหรือทดลองตามแผนที่วางไว้เพื่อหาคำตอบโดยดำเนินงานเป็นกลุ่มจำนวน 4-5คน พร้อมกับบันทึกผลการศึกษาเป็นระยะ

3. ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) เป็นขั้นตอนที่นักเรียนเลือกสรรข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์แปลผล สรุปผลหรือหาความสัมพันธ์เพื่อให้เกิดความรู้ใหม่

4. ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) เป็นขั้นตอนที่ครูช่วยกระตุ้นให้นักเรียนได้ปรับขยายความรู้จากสิ่งที่ได้ค้นพบมาแล้ว โดยให้นักเรียนเรียนรู้จากสถานการณ์ใหม่

5. ขั้นประเมิน (Evaluation) เป็นขั้นตอนสุดท้ายจากการเรียนรู้ โดยครูเปิดโอกาสให้นักเรียนตรวจสอบแนวคิดหลักที่ตนเองได้เรียนรู้มาแล้ว ครูประเมินการเรียนรู้ของนักเรียนด้วยกระบวนการต่าง ๆ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

จากที่กล่าวมา ผู้วิจัยได้เลือกใช้ขั้นตอนของกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ตามรูปแบบของชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์ ที่ได้นำเสนอไว้มาใช้ร่วมกับผังกราฟิก เพื่อสรุปความรู้เป็นผังกราฟิกในขั้นสำรวจและค้นหา ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป โดยนำเสนอข้อมูลที่ได้จากการรวบรวมอย่างเป็นระบบ มีความเข้าใจง่าย กระชับ กะทัดรัด และชัดเจน

2.2.4 บทบาทของครูในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E

จากการศึกษาบทบาทของครูในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ซึ่งได้มีนักวิชาการได้กล่าวถึงบทบาทของครูในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ไว้ดังต่อไปนี้

ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์ (2554, น. 95) ได้กล่าวถึงบทบาทของครูไว้ว่า บทบาทของครูในการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ครูเป็นผู้สร้างสถานการณ์ ที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมต่าง ๆ เป็นผู้จัดหาวัสดุอุปกรณ์เพื่ออำนวยความสะดวกในการศึกษาค้นคว้า เป็นผู้ถามคำถามต่าง ๆ ที่จะช่วยแนะนำทางให้นักเรียนค้นคว้าหาความรู้ต่าง ๆ

วีณา ประชากูล และ ประสาท เนืองเฉลิม (2559, น. 71) ได้กล่าวถึงบทบาทหน้าที่ของผู้สอนไว้ว่า บทบาทหน้าที่ของผู้สอน คือ เป็นผู้อำนวยความสะดวกและสร้างบรรยากาศให้น่าศึกษาค้นคว้าสร้างสถานการณ์หรือปัญหาเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความขัดแย้งทางความคิด สงสัย และร่วมกันระดมความคิดเพื่อแก้ปัญหาอย่างหลากหลายวิธี

จากการศึกษาบทบาทของครูในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ผู้วิจัยสรุปได้ว่า บทบาทของครูในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ครูเป็นผู้สร้างสถานการณ์ ที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรม และเป็นผู้สร้างความสนใจในการเรียนรู้ของนักเรียน ใช้คำถามที่กระตุ้นให้นักเรียนคิด ส่งเสริมให้นักเรียนได้ใช้กระบวนการกลุ่มในการทำกิจกรรม เฝ้าสังเกตการทำกิจกรรมของนักเรียนและคอยให้คำแนะนำ ส่งเสริมให้นักเรียนได้อธิบายและให้เหตุผลตามแนวคิดของนักเรียนเองโดยอาศัยความรู้จากการทำกิจกรรมและประสบการณ์เดิม ส่งเสริมให้นักเรียนนำความรู้ที่ได้จากการทำกิจกรรมไปประยุกต์ใช้กับสถานการณ์ที่ใกล้เคียงกับกิจกรรมที่กำหนดให้ หรือขยายความรู้ในสถานการณ์ใหม่

2.2.5 บทบาทของนักเรียนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E

จากการศึกษาบทบาทของนักเรียนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ซึ่งได้มีนักวิชาการได้กล่าวถึงบทบาทของนักเรียนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ไว้ดังต่อไปนี้

ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์ (2554, น. 95) ได้กล่าวถึงบทบาทของนักรียนไว้ว่า บทบาทหน้าที่ของผู้เรียน ต้องเป็นผู้สืบเสาะหาความรู้ด้วยตนเอง ใช้ความคิดหาความสัมพันธ์ของสิ่งที่พบได้เป็นมโนมติ หลักการต่าง ๆ เป็นผู้ตอบคำถาม

มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา
RAJABHAT PHRANAKHONSRIAYUTTHAYA UNIVERSITY

ทิศนา แขมมณี (2560, น. 250) ได้กล่าวถึงบทบาทของนักรียนไว้ว่า ผู้เรียนจะสามารถสืบสอบและเสาะแสวงหาความรู้ได้ด้วยตนเองเกิดความใฝ่รู้และมีความมั่นใจในตนเองเพิ่มขึ้น และได้พัฒนาทักษะการสืบสอบ (Inquiry Skills) ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Process Skills) และทักษะการทำงานกลุ่ม (Group Work Skills) ความกระจ่างให้เป็นที่พอล้างให้เป็นที่พอใจหรือยอมรับทั้งของตนเองและผู้เกี่ยวข้อง ส่วนในเรื่อง “ ความรู้” นั้น เธเลน มีความเห็นว่า ความรู้เป็นเป้าหมายของกระบวนการสืบสอบทั้งหลาย ความรู้เป็นสิ่งที่ได้จากการนำประสบการณ์หรือความรู้เดิมมาใช้ในประสบการณ์ใหม่ ดังนั้น ความรู้เป็นสิ่งที่ค้นพบผ่านทางกระบวนการสืบสอบ (Inquiry) โดยอาศัยความรู้และประสบการณ์

จากการศึกษาบทบาทของนักเรียนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ผู้วิจัยสรุปได้ว่า บทบาทของนักเรียนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E นั้น นักเรียนต้องมีบทบาทในการแสดงความสนใจในบทเรียน ถามและตอบคำถามที่ครูกระตุ้นให้นักเรียนคิด มีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมอย่างกระตือรือร้น เข้าใจบทบาทของตนเองในการทำงานกลุ่ม คิด

อย่างอิสระแต่อยู่ในขอบเขตของกิจกรรมที่กำหนดให้ จดบันทึกและลงข้อสรุปจากการทำกิจกรรมอย่างเป็นระเบียบ อธิบายข้อสรุปที่ได้จากการทำกิจกรรมโดยมีการอ้างอิงเหตุผล รับฟังความคิดเห็นของเพื่อนในกลุ่มและเพื่อนต่างกลุ่มโดยคิดวิเคราะห์ และนำความรู้ที่ได้จากการทำกิจกรรมไปประยุกต์ใช้กับสถานการณ์ที่ใกล้เคียงกับกิจกรรมที่กำหนดให้ หรือขยายความรู้ในสถานการณ์ใหม่และประเมินความรู้ และทักษะของตนเองหลังจากเรียนแล้ว

2.2.6 ข้อดีของกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E

จากการศึกษาข้อดีของกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ซึ่งได้มีนักวิชาการได้กล่าวถึงข้อดีของกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ไว้ดังต่อไปนี้

สุคนธ์ สินธพานนท์ (2558, น. 49-50) ได้กล่าวถึงข้อดีของวิธีสอนแบบการสืบเสาะหาความรู้ไว้ดังนี้

1. ผู้เรียนได้ประสบการณ์ตรงจากการเรียนรู้ มีโอกาสได้ศึกษา สำรวจ ค้นหา รวบรวม ข้อมูล บันทึกทดสอบความคิด ทดลองปฏิบัติด้วยตนเอง และสร้างเป็นองค์ความรู้ใหม่ด้วยตนเอง

2. ผู้เรียนสามารถทำงานร่วมกันกับผู้อื่น รู้จักอภิปรายแสดงความคิดเห็นระหว่างกัน รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นอย่างมีเหตุผล

3. ผู้เรียนรู้จักคิดแก้ปัญหา คิดตัดสินใจ คิดอย่างมีวิจารณญาณ สร้างสรรค์ความรู้และทักษะ

4. ผู้เรียนรู้จักประเมินการทำงานด้วยตนเอง และนำผลการประเมินไปปรับปรุง และพัฒนาให้ดีขึ้น

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์ (2554, น. 93) ได้กล่าวถึงข้อดีของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ไว้ดังนี้

1. นักเรียนมีโอกาสได้พัฒนาความติดอย่างเต็มที่ ได้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง จึงมีความอยากเรียนรู้อยู่ตลอดเวลา

2. นักเรียนมีโอกาสได้มีความคิดและฝึกการกระทำ ทำให้ได้เรียนรู้วิธีจัดระบบความคิดและวิธีเสาะแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ทำให้ความรู้คงทนและถ่ายโยงการเรียนรู้ได้ กล่าวคือทำให้สามารถจดจำได้นานและนำไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ได้อีกด้วย

3. นักเรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนการสอน

4. นักเรียนสามารถเรียนรู้มโนมติและหลักการทางวิทยาศาสตร์ได้เร็วขึ้น

5. นักเรียนจะเป็นผู้มีเจตคติที่ดีต่อการสอนวิทยาศาสตร์

จากการศึกษาข้อดีของกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ผู้วิจัยสามารถสรุปข้อดีของกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ได้ว่า ข้อดีของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E คือ นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง เมื่อนักเรียนค้นพบสิ่งที่รู้ทำให้เกิดความกระตือรือร้นในการเรียนมากขึ้น

2.2.7 ข้อจำกัดของกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E

จากการศึกษาข้อจำกัดของกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ซึ่งได้มีนักวิชาการได้กล่าวถึงข้อจำกัดของกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ไว้ดังต่อไปนี้

พิมพันธ์ เดชะคุปต์ (2546, น. 60-61) ได้กล่าวถึง ข้อจำกัดของกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ไว้ ดังต่อไปนี้

1. ใช้เวลามากในการสอนแต่ละครั้ง บางครั้งอาจได้เนื้อเรื่องไม่ครบตามที่กำหนด
2. ถ้าสถานการณ์ที่ครูสร้างไม่ชวนสงสัยไม่ชวนติดตาม จะทำให้ผู้เรียนเบื่อหน่ายไม่อยากเรียน
3. นักเรียนที่ระดับสติปัญญาต่ำหรือไม่มีการกระตุ้นมากพอ จะไม่สามารถเรียนด้วยวิธีนี้ได้
4. เป็นการลงทุนสูง ซึ่งอาจได้ผลไม่คุ้มค่ากับการลงทุน
5. ถ้าผู้เรียนไม่รู้หลักการทำงานกลุ่มที่ถูกต้อง อาจทำให้ผู้เรียนบางคนหลีกเลี่ยงงาน ซึ่งไม่เกิดการเรียนรู้
6. ครูต้องใช้เวลาวางแผนมาก ถ้าครูมีภาระมาก อาจเกิดปัญหาด้วยอารมณ์ ซึ่งมีผลต่อบรรยากาศในห้องเรียน
7. ข้อจำกัดเรื่องเนื้อหาและสติปัญญา อาจทำให้ผู้เรียนไม่สามารถศึกษาด้วยวิธีสอนแบบนี้

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม MAHASARAKHAM UNIVERSITY

บัญญัติ ชำนาญกิจ (2550, น. 4) ได้กล่าวถึง ข้อจำกัดของกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ไว้ ดังต่อไปนี้

1. ใช้เวลาสอนมากในครั้งหนึ่ง ๆ
2. ถ้าสถานการณ์ที่สร้างขึ้นไม่ชวนสงสัยหรือไม่น่าสนใจ จะทำให้เบื่อหน่ายและไม่อยากเรียนโดยวิธีนี้
3. ถ้าครูควบคุมพฤติกรรมในห้องเรียนมากเกินไป จะทำให้ผู้เรียนไม่มีโอกาสสืบเสาะหาความรู้ด้วยตนเอง
4. ผู้เรียนที่มีระดับสติปัญญาค่อนข้างต่ำ หรือมีแรงกระตุ้นไม่มากพอ ไม่สามารถเรียนด้วยวิธีสอนแบบนี้ได้
5. การที่ผู้เรียนไม่เป็นผู้ใหญ่พอ ทำให้เขาขาดแรงจูงใจที่จะศึกษาปัญหาและไม่มีประสบการณ์ กับการที่จะรู้สึกสนุกกับความสำเร็จในการสืบเสาะหาความรู้

6. ข้อจำกัดเรื่องสติปัญญาและเนื้อหาวิชา อาจจะทำให้ไม่อาจจะหาความรู้ด้วยตนเองได้กว้างเท่าที่ควร

7. ผู้เรียนต้องการแรงกระตุ้น เพื่อให้เกิดความกระตือรือร้นในการเรียนมาก ๆ อาจตอบคำถามต่าง ๆ ได้ แต่เขาจะไม่ประสบความสำเร็จจากการเรียนด้วยวิธีนี้

สุคนธ์ สินธพานนท์ (2558, น. 50) ได้กล่าวถึง ข้อจำกัดของกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ไว้ดังนี้

1. ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียนนั้น ผู้สอนจะต้องรู้จักปรับเปลี่ยนบทบาทของตนไปตามขั้นตอนของกิจกรรมการเรียนรู้แต่ละขั้น ซึ่งผู้สอนจะต้องมีการเตรียมการสอนเป็นอย่างดี

2. ผู้สอนจะต้องมีวิธีการกระตุ้นความสนใจหรือเร้าความสนใจของผู้เรียนด้วยวิธีการที่เหมาะสม จึงจะสามารถทำให้ผู้เรียนสนใจใฝ่รู้ในเรื่องที่เรียน

3. ในกรณีที่ผู้เรียนยังสับสนไม่เข้าใจเรื่องที่ศึกษา หรือการพัฒนาความเข้าใจรวบยอดผู้สอนจะต้องใช้เทคนิควิธีการที่เหมาะสมให้ผู้เรียนเกิดความกระจ่างชัด

จากการศึกษาข้อจำกัดของกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ผู้วิจัยสามารถสรุปข้อจำกัดของกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ได้ว่า คือ ใช้เวลาในการสอนมาก และถ้ากิจกรรมไม่น่าสนใจ จะทำให้นักเรียนเบื่อหน่ายได้และในกรณีที่ผู้เรียนยังสับสนไม่เข้าใจเรื่องที่ศึกษา ผู้สอนจะต้องหาทางให้ผู้เรียนเกิดความกระจ่างชัด

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

2.3 ผังกราฟิก

ผังกราฟิก เป็นรูปแบบการเรียนการสอนที่ผู้เรียนนำไปใช้ในการเรียนรู้ เพื่อช่วยให้เกิดความเข้าใจเนื้อหาสาระจำนวนมากได้เร็วขึ้น จดจำได้นาน เพราะเป็นเครื่องมือที่ช่วยให้ผู้เรียนจัดข้อมูลเนื้อหาที่เรียนเป็นระบบระเบียบ ผังกราฟิกเป็นรูปแบบการแสดงออกทางความคิดให้เห็นเป็นรูปธรรม โดยนำเสนอข้อมูลในรูปไดอะแกรมและรูปภาพต่าง ๆ ปัจจุบันมีนักการศึกษานำผังกราฟิกมาใช้เป็นเทคนิคการสอนในวิชาต่าง ๆ มากขึ้น

2.3.1 ความหมายของผังกราฟิก

จากการศึกษาความหมายของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ผังกราฟิก ผู้วิจัยขอนำเสนอข้อมูลและรายละเอียดดังต่อไปนี้

Clarke (1991, p. 37-38) ได้กล่าวถึง ผังกราฟิกไว้ว่า ผังกราฟิกเป็นแบบของความคิดที่ผู้สอนหรือผู้เรียนสร้างขึ้น เพื่อแสดงความคิด ความเข้าใจ ออกมาเป็นรูปธรรมว่าผู้เรียนกำลังคิดอะไรจากการอ่านเนื้อหาวิชา

สุวิทย์ มูลคำ (2551, น. 31) ได้กล่าวถึง แผนผังกราฟิกประกอบไปด้วยความคิดหรือข้อมูลสำคัญๆ ที่เชื่อมกันอยู่ในแบบต่าง ๆ จะทำให้เห็นโครงสร้างของความรู้หรือเนื้อหาสาระนั้น ๆ ในการนำรูปแบบต่าง ๆ มาใช้นั้นขึ้นอยู่กับลักษณะของข้อมูลองค์ประกอบต่าง ๆ ของข้อมูลไปใช้นำเสนอข้อมูลและนำไปจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ (2556, น. 339) ได้กล่าวถึง ผังกราฟิกไว้ว่า เป็นผังแสดงโครงสร้างสาระความคิด จินตนาการต่าง ๆ ในภาพรวมซึ่งเป็นภาพกว้างมักใช้สัญลักษณ์และรูปภาพเพื่อจำแนกหรือจัดเรียงลำดับความสำคัญของสาระหรือข้อมูล

ศิริพรรณ คุณพระเนตร (2559, น. 23) ได้กล่าวถึง ผังกราฟิกไว้ว่า เป็นวิธีนำเสนอข้อมูลที่ได้จากการรวบรวมอย่างเป็นระบบ มีความเข้าในงาย กระชับ กะทัดรัด ให้ออกมาในลักษณะของแผนภาพแบบต่าง ๆ ที่มีความเป็นรูปธรรม ใช้ในการเชื่อมโยงความรู้ใหม่เข้ากับความรู้เดิมที่มีอยู่ให้กว้างขวางลึกซึ้งและซับซ้อนมากขึ้น ให้มีความเข้าใจง่ายและสามารถจดจำสิ่งที่เรียนรู้ได้นานมากยิ่งขึ้น

ทิศนา แขมมณี (2560, น. 389) ได้กล่าวถึง ผังกราฟิกเป็นผังที่แสดงความสัมพันธ์ของสาระหรือความคิดต่าง ๆ ให้เห็นเป็นโครงสร้างในภาพรวม โดยใช้เส้น คำระยะห่าง จุดศูนย์กลาง สี เครื่องหมาย รูปทรงเรขาคณิต และภาพ แสดงความหมายและความเชื่อมโยงของความคิดหรือสาระสั้น ๆ

จากการศึกษาความหมายของผังกราฟิก ผู้วิจัยสามารถสรุปได้ว่าผังกราฟิก หมายถึง ผังกราฟิกเป็นการจัดความคิดรวบยอด ที่ถ่ายทอดหรือแสดงออก โดยใช้แผนผังหรือแผนภาพเป็นโครงสร้างทางความคิด เป็นกระบวนการความรู้ ประกอบไปด้วยขั้นตอนที่ช่วยในการจำ เพื่อให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของความคิดเสนอบทเรียนจากเรื่องที่ทำการศึกษาและสรุปบทเรียนที่ได้เรียนไป

2.3.2 แนวคิด ทฤษฎี หลักการของกิจกรรมการเรียนรู้ผังกราฟิก

จากการศึกษาแนวคิด ทฤษฎี หลักการของกิจกรรมการเรียนรู้ผังกราฟิก ผู้วิจัยขอนำเสนอข้อมูลและรายละเอียดดังต่อไปนี้

Ausubel (1969, p.77- 97) ได้ให้ความหมาย การเรียนรู้อย่างมีความหมาย (Meaningful learning) ว่าเป็นการเรียนรู้ที่ผู้เรียนได้รับมาจากการที่ผู้สอน อธิบายสิ่งที่จะต้องเรียนรู้ให้ทราบและผู้เรียนรับฟังด้วยความเข้าใจ โดยผู้เรียนเห็นความสัมพันธ์ของสิ่งที่เรียนรู้กับโครงสร้างพุทธิปัญญาที่ได้เก็บไว้ในความทรงจำ และจะสามารถนำมาใช้ในอนาคต และออซูเบลได้แบ่งประเภทของการเรียนรู้โดยการรับอย่างมีความหมาย ดังนี้

1.Subordinate learning

1.1 Deriveration Subsumption เป็นการเชื่อมโยงสิ่งที่จะต้องเรียนรู้ใหม่กับหลักการหรือกฎเกณฑ์ที่เคยเรียนมาแล้ว โดยการได้รับข้อมูลมาเพิ่ม เช่น มีคนบอก

1.2 Correlative sumsumption เป็นการเรียนรู้ที่มีความหมายเกิดจากการขยายความ หรือปรับโครงสร้างทางสติปัญญาที่มีมาก่อนให้สัมพันธ์กับสิ่งที่จะเรียนรู้ใหม่

2. Superordinate learning เป็นการเรียนรู้โดยการอนุมาน โดยการจัดกลุ่มสิ่งที่เรียนใหม่เข้ากับความคิดรวบยอดที่กว้างและครอบคลุม ความคิดยอดขายของสิ่งที่เรียนใหม่

3. Combinatorial learning เป็นการเรียนรู้หลักการ กฎเกณฑ์ต่างๆ เชิงผสมในวิชาคณิตศาสตร์ หรือ วิทยาศาสตร์ โดยการใช้เหตุผล หรือการสังเกต

Jones (1989, p. 126-128) ได้พัฒนารูปแบบการเรียนการสอนโดยการใช้ผังกราฟิกโดยใช้แนวคิดทฤษฎีกระบวนการทางสมอง ในการประมวลผลข้อมูล (Information Processing) เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นได้จากองค์ประกอบสำคัญ 3 ส่วน ได้แก่

1. ความจำข้อมูล (Information storage) ทั้งความจำระยะสั้น (Short-term memory) เป็นความจำจากการรู้สึกและสัมผัส ส่วนความจำระยะยาว (Long-term memory) เป็นความจำที่คงทนจากการจำเหตุการณ์และจดจำความหมายเกี่ยวกับข้อเท็จจริง มโนทัศน์ กฎและหลักการต่าง ๆ

2. กระบวนทางปัญญา (Cognitive processes) มีองค์ประกอบ คือ ความใส่ใจในข้อมูลที่รับ จากการสัมผัสและการรับรู้ เข้าสู่ความจำ การทำซ้ำทบทวนข้อมูลจะเก็บรักษาไว้ในความจำปฏิบัติการ การเข้ารหัสนำข้อมูลเชื่อมโยงกับสิ่งที่มีอยู่ในความทรงจำระยะยาว เกิดการเรียนรู้อย่างมีความหมาย และสามารถเรียกคืนข้อมูลที่เก็บไว้ในความทรงจำระยะยาว เพื่อนำออกมาใช้ มีความสัมพันธ์กับการเข้ารหัสในการเก็บเป็นความจำอย่างมีประสิทธิภาพ

3. เมตาคอคนิชัน (Metacognition) เป็นความคิดขั้นสูงที่ควบคุมกระบวนการคิดในการรับรู้

วีณา ประชากูล และประสาท เนืองเฉลิม (2559, น. 54-55) ได้กล่าวถึง การเรียนการสอนโดยใช้ผังกราฟิกไว้ว่า เป็นกระบวนการเรียนรู้เกิดขึ้นได้จากองค์ประกอบสำคัญ 3 ส่วน ได้แก่ ความจำข้อมูลกระบวนการทางปัญญาและเมตาคอคนิชั่น ความจำข้อมูลประกอบด้วยความจำจากการรู้สึกสัมผัส (Sensory Memory) ซึ่งจะเก็บข้อมูลไว้เพียงประมาณ 1 วินาทีเท่านั้น ความจำระยะสั้น (Short-Term Memory) หรือความจำปฏิบัติการ (Working memory) เป็นความจำที่เกิดขึ้นหลังจากการตีความสิ่งเร้าที่รับรู้มาแล้ว ซึ่งจะเก็บข้อมูลไว้ได้ชั่วคราวประมาณ 20 วินาทีและทำหน้าที่ในการคิด ส่วนความจำระยะยาว (Long-Term Memory) เป็นความจำที่มีความคงทนมีความจุไม่จำกัดสามารถคงอยู่เป็นเวลานาน เมื่อต้องการใช้จะสามารถเรียกคืน ได้สิ่งที่อยู่ในความจำระยะยาวมี 2 ลักษณะ คือ ความจำเหตุการณ์ (Episodic Memory) และความจำความหมาย (Semantic Memory) เกี่ยวกับข้อเท็จจริง มโนทัศน์ กฎ หลักการต่างๆองค์ประกอบด้านความจำข้อมูลนี้ จะมีประสิทธิภาพมากน้อยเพียงใด ขึ้นกับกระบวนการทางปัญญาของบุคคลนั้นซึ่งประกอบด้วย

มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

1. การใส่ใจ (Attention) หากบุคคลมีความใส่ใจในข้อมูลที่รับเข้ามาทางการสัมผัส ข้อมูลนั้นก็จะนำเข้าไปสู่ความจำระยะสั้นต่อไป หากไม่ได้รับการใส่ใจ ข้อมูลนั้นก็จะเลือนหายไปอย่างรวดเร็ว

2. การรับรู้ (Perception) เมื่อบุคคลใส่ใจในข้อมูลใดที่รับเข้ามาทางประสาทสัมผัส บุคคลก็จะรับรู้ขอนั้น และนำข้อมูลเข้าสู่ความจำระยะสั้นต่อไป ข้อมูลที่รับรู้จะเป็นความจริงตามการรับรู้ของบุคคลซึ่งอาจไม่ใช่ความจริงเชิงปรนัย เนื่องจากเป็นความจริงที่ผ่านการตีความจากบุคคลมาแล้ว

3. การทำซ้ำ (Repetition) หากบุคคลมีกระบวนการรักษาข้อมูล โดยการทบทวนซ้ำแล้วซ้ำอีก ข้อมูลก็จะยังคงถูกเก็บรักษาไว้ในความจำปฏิบัติการ

การข้ารหัส (Coding) หากบุคคลมีกระบวนการสร้างตัวแทนทางความคิดเกี่ยวกับข้อมูลโดยมีการนำข้อมูลเข้าสู่ความจำระยะยาวและเชื่อมโยงเข้ากับสิ่งที่มีอยู่แล้วในความจำระยะยาว การเรียนนรู้อย่างมีความหมายก็จะเกิดขึ้น

4. การเรียกคืน (Recall) การเรียกคืนข้อมูลที่เก็บไว้ในความจำระยะยาวเพื่อนำออกมาให้มีความสัมพันธ์อย่างใกล้ชิดกับการเข้ารหัส หากการเข้ารหัสทำให้เกิดการเก็บความจำได้ดีมีประสิทธิภาพการเรียกคืนจะมีประสิทธิภาพตามไปด้วย

จากการศึกษาแนวคิด ทฤษฎี หลักการของกิจกรรมการเรียนรู้ผังกราฟิก ผู้วิจัยสรุปได้ว่า ผู้เรียนต้องนำข้อมูลหรือความรู้ใหม่ไปเชื่อมโยงกับข้อมูลเดิมหรือความรู้เดิมที่ได้เรียนรู้มาก่อน ไปสู่การเข้ารหัสเชื่อมโยงข้อมูลในความจำระยาว จึงจะทำให้เกิดการเรียนรู้อย่างมีความหมาย ซึ่งทฤษฎีการเรียนรู้อย่างมีความหมาย และทฤษฎีกระบวนการทางสมองในการประมวลผลข้อมูลเป็นรากฐานของรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ผังกราฟิก

2.3.3 ประเภทของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ผังกราฟิก

จากการศึกษามีนักวิชาการหรือนักวิจัยนำมาอ้างถึงไม่น้อยเกี่ยวกับประเภทของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ผังกราฟิก ซึ่งผู้วิจัยได้รวบรวมข้อมูลไว้ดังต่อไปนี้

ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ (2556, น. 249) ได้เสนอแผนผังกราฟิกประเภทต่าง ๆ ดังนี้

1. แสดงความคิดรวบยอดของข้อมูลหรือสาระสำคัญของข้อมูล เช่น ผังความคิดโดยใช้ภาพผังมโนทัศน์ (Concept Map) เป็นต้น

2. แสดงเปรียบเทียบข้อมูล เช่น เวนน์ไดอะแกรม (Venn Diagram) ผังชาร์จ (T-Chart) แผนภูมิแท่ง แผนภูมิตาราง เป็นต้น

3. แผนภูมิความคิดหรือผังกราฟิกที่แสดงข้อมูลเป็นเหตุเป็นผลกัน เช่นผังก้างปลา (Fishbone Map) ผังใยแมงมุม (Spider Web) เป็นต้น

4. แสดงการเรียงลำดับข้อมูล หรือขั้นตอนต่าง ๆ เช่น ผังลำดับขั้นตอน (A Sequential Map) ผังวัฏจักร (Cyclical Map) ผังขั้นบันได (Ranking Ladder)

5. แสดงการจัดหมวดหมู่ของข้อมูลหรือหมวดหมู่ของความคิด เช่น แผนภูมิกง (Pie Chart) ผังมองต่างมุม (Thinking at Right Angles) แผนภูมิเป้าหมาย (Target) เป็นต้น

ทิศนา แขมมณี (2560, น. 388-400) ได้เสนอผังกราฟิกแบบต่าง ๆ ไว้ดังนี้

1. ผังความคิด (Mind Map) เป็นผังที่แสดงความสัมพันธ์ของสาระ หรือความคิดต่าง ๆ ให้เห็นเป็นโครงสร้างของภาพรวม โดยใช้เส้นคำระยะห่างจากศูนย์กลาง สี เครื่องหมาย รูปทรงเรขาคณิต และภาพ แสดงความหมายและความเชื่อมโยงของความคิดหรือสาระนั้น ๆ

2. ผังมโนทัศน์ (Concept Map) เป็นผังที่แสดงมโนทัศน์ใหญ่ไว้ตรงกลาง และแสดงความสัมพันธ์ระหว่างมโนทัศน์และมโนทัศน์ย่อย ๆ เป็นลำดับขั้น ด้วยเส้นเชื่อมโยง

3. ผังแมงมุม (Spider Map) เป็นผังแสดงมโนทัศน์อีกแบบหนึ่ง ซึ่งมีลักษณะคล้ายใยแมงมุม

4. ผังลำดับขั้นตอน (Sequential Map) เป็นผังที่แสดงลำดับขั้นตอนของสิ่งต่าง ๆ หรือกระบวนการต่าง ๆ

5. ผังก้างปลา (Fish Bone Map) เป็นผังที่แสดงสาเหตุของปัญหา ซึ่งมีความซับซ้อนผังก้างปลาจะช่วยทำให้เห็นสาเหตุหลัก และสาเหตุย่อยที่ชัดเจน

6. ผังวัฏจักร (Circle or Cycle Map) เป็นผังที่แสดงลำดับขั้นตอนที่ต่อเนื่องกันเป็นวงกลมหรือวัฏจักรที่ไม่มีจุดสิ้นสุดหรือจุดเริ่มต้นที่แน่นอน

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

7. ผังวงกลมซ้อนหรือเว็นไดอะแกรม (Venn Diagram) เป็นผังวงกลม 2 วงหรือมากกว่า ที่มีส่วนหนึ่งซ้อนกันอยู่เป็นผังที่เหมาะสำหรับการนำเสนอสิ่ง 2 สิ่งหรือมากกว่า ซึ่งมีทั้งความเหมือนและความต่างกัน

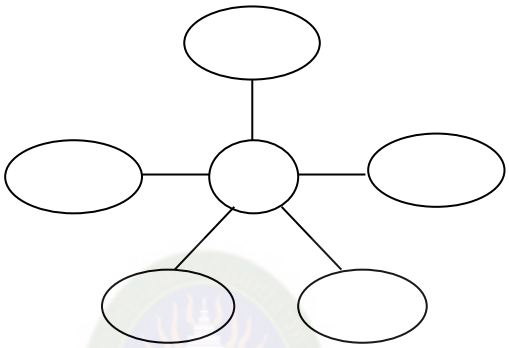
8. ผังวีไดอะแกรม (Vee Diagram) เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาธรรมชาติความรู้และผลผลิตของความรู้ในวิชาวิทยาศาสตร์ ช่วยแสดงความสัมพันธ์ระหว่างทฤษฎีความคิดกับการสังเกต และวิธีการเชื่อมโยงความเข้าใจระหว่างกิจกรรมการทดลองกับเนื้อหาในตำราเรียน

9. ผังพล็อตไดอะแกรม (Plot Diagram) เป็นผังที่ช่วยในการอ่านเรื่องราว ที่มีเหตุการณ์ต่อเนื่องกันยืดยาว เหมาะสำหรับการสอนอ่าน ผู้เรียนสามารถใช้ผังนี้ช่วยในการหาพล็อตเรื่อง ซึ่งก็คือเหตุการณ์สำคัญที่นำไปสู่จุดยอดของเรื่อง และเมื่อเรื่องดำเนินไปสู่จุดยอด คือจุดสำคัญที่สุดของเรื่องแล้วเหตุการณ์ก็จะคลี่คลายไปสู่บทสรุปของเรื่อง

จากการศึกษาประเภทของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ผังกราฟิก สามารถสรุปผังกราฟิกที่นิยมใช้ได้ดังนี้

1. แผนผังกราฟิก ที่มีวัตถุประสงค์ของการนำเสนอข้อมูลที่เป็นมโนทัศน์ ได้แก่

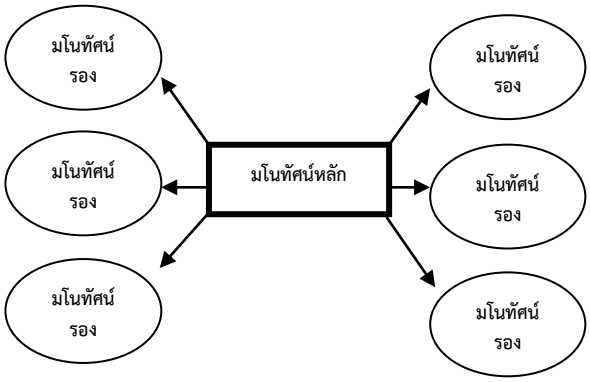
1.1 ผังความคิด เป็นผังกราฟิกที่แสดงความสัมพันธ์ของาสาระหรือความคิดต่าง ๆ ให้เห็นเป็นโครงสร้างในภาพรวม โดยใช้สี เครื่องหมาย รูปเรขาคณิต และภาพ แสดงความหมายและเชื่อมโยงความคิดของสาระนั้น ๆ



ภาพที่ 2.1 ผังความคิด

1.2 ผังมโนทัศน์ เป็นผังกราฟิกที่แสดงมโนทัศน์หรือความคิดรวบยอดใหญ่ไว้ตรงกลางและแสดงความสัมพันธ์ระหว่างมโนทัศน์และมโนทัศน์ย่อย ๆ เป็นลำดับขั้น ด้วยเส้นเชื่อมโยง

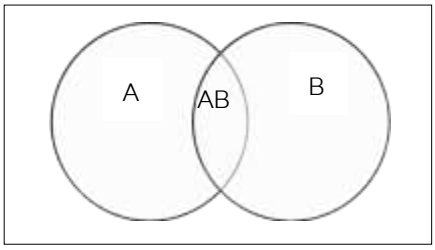
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY



ภาพที่ 2.2 ผังมโนทัศน์

2. แผนผังกราฟิก ที่มีวัตถุประสงค์ของการนำเสนอข้อมูลที่เป็นการเปรียบเทียบ ได้แก่

2.1 เวนน์ไดอะแกรม เป็นผังกราฟิกที่เป็นผังวงกลม 2 วง หรือมากกว่า ที่มีส่วนหนึ่งซ้อนกันอยู่ เป็นผังกราฟิกที่เหมาะสำหรับการนำเสนอสิ่ง 2 สิ่ง ซึ่งมีความเหมือนและแตกต่างกัน



ภาพที่ 2.3 เวนน์ไดอะแกรม

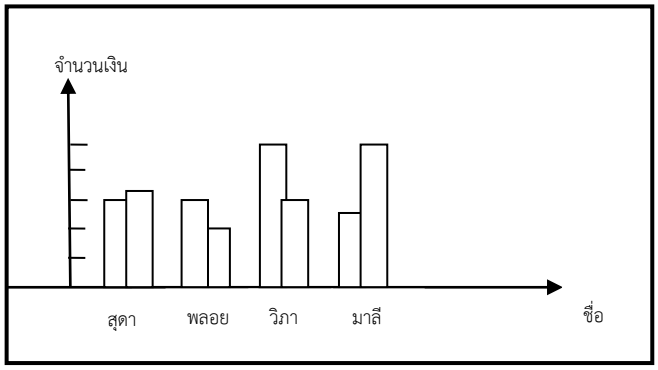
2.2 ทีชาร์จ (T-Chart) เป็นผังกราฟิกที่แสดงความแตกต่างของสิ่งที่ศึกษา

Like	Don't like

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

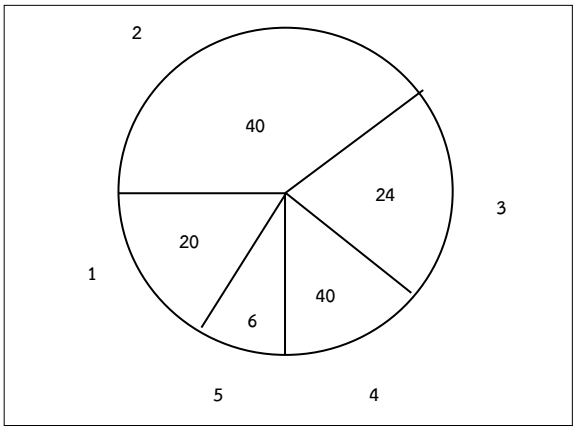
ภาพที่ 2.4 ทีชาร์จ

2.3 แผนภูมิแท่ง เป็นผังกราฟิกที่แสดงให้เห็นและเข้าใจความสัมพันธ์ของตัวแปรต่าง ๆ ได้ชัดเจน เป็นการแสดงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร 2 ตัว โดยตัวแปรนั้นมีค่าไม่ต่อเนื่อง



ภาพที่ 2.5 แผนภูมิแท่ง

2.4 แผนภูมิวงกลม เป็นผังกราฟิกที่แสดงการเปรียบเทียบข้อมูล โดยเป็นการแสดงสัดส่วนของข้อมูล



ภาพที่ 2.6 แผนภูมิวงกลม

2.5 ตารางเปรียบเทียบ (Comparison Matrix) เป็นผังกราฟิกที่เสนอข้อมูลในรูปแบบตาราง ช่วยให้เข้าใจได้ง่าย เพราะจัดข้อมูลไว้เป็นหมวดหมู่ ซึ่งข้อมูลที่เสนอนั้น อาจเปรียบเทียบความเหมือนกันหรือต่างกันของข้อมูล

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

Similar	Different

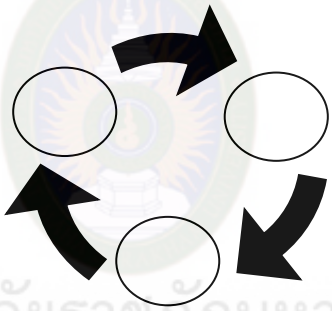
ภาพที่ 2.7 ตารางเปรียบเทียบ

3. ผังกราฟิก ที่มีวัตถุประสงค์ของการนำเสนอข้อมูลที่เป็นเหตุเป็นผล ได้แก่

3.1 ผังก้างปลา (Fish Bone) เป็นผังกราฟิกที่นำเสนอข้อมูลให้เห็นถึงสาเหตุของปัญหาซึ่งมีความซับซ้อน โดยกำหนดประเด็นหรือเรื่องแล้วเสนอสาเหตุและผลต่าง ๆ ในแต่ละด้านของผังก้างปลาจะช่วยทำให้เห็นสาเหตุหลักและสาเหตุย่อยที่ชัดเจน

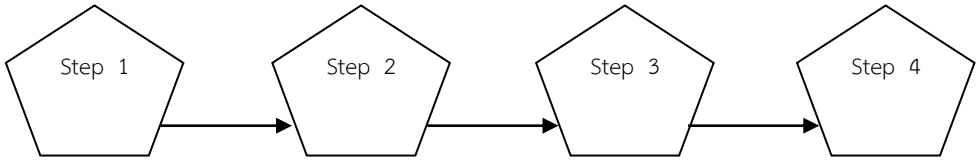
ภาพที่ 2.8 ผังก้างปลา

4. ผังกราฟิกที่วัตถุประสงค์ของการนำเสนอข้อมูลที่มีการลำดับเหตุการณ์ หรือขั้นตอน เช่น ผังวัฏจักร (Cyclical Map) ผังเรียงลำดับ (Sequence Organizers)



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ภาพที่ 2.9 ผังวัฏจักร (Cyclical Map)



ภาพที่ 2.10 ผังเรียงลำดับ (Sequence Organizers)

2.3.4 ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ผังกราฟิก

จากการศึกษามีนักวิชาการหรือนักวิจัยนำมาอ้างถึงไม่น้อยเกี่ยวกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้ด้วยผังกราฟิก ซึ่งผู้วิจัยได้รวบรวมข้อมูลไว้ดังต่อไปนี้

Jones, Pierce & Hunter (1989, p. 20 – 25) ประกอบด้วยขั้นตอนการเรียนการสอนที่สำคัญ 5 ขั้นตอน ดังนี้

1. รูปแบบการเรียนการสอนโดยใช้ผังกราฟิกที่เหมาะสมกับเนื้อหา และวัตุประสงค์
2. ผู้สอนแสดงวิธีการสร้างผังกราฟิก
3. ผู้สอนชี้แจงเหตุผลของการใช้ผังกราฟิกนั้นและอธิบายวิธีการใช้
4. ผู้เรียนการสร้างและใช้ผังกราฟิกในการทำความเข้าใจเนื้อหาเป็นรายบุคคล
5. ผู้เรียนเข้ากลุ่มและนำเสนอผังกราฟิกของตนเองแลกเปลี่ยนกัน

วีณา ประชากูล และ ประสาท เนืองเฉลิม (2559, น. 55) ได้กล่าวถึง ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ผังกราฟิกไว้ ดังต่อไปนี้

ขั้นก่อนสอน

1. ผู้สอนพิจารณาลักษณะของเนื้อหาที่จะสอนสาระนั้นและวัตถุประสงค์ของการสอนเนื้อหาสาระนั้น
2. ผู้สอนพิจารณาและคิดหาผังกราฟิกระบบในการจัดระเบียบเนื้อหาสาระนั้น ๆ
3. ผู้สอนเลือกตั้งกราฟิก หรือวิธีการจัดระเบียบเนื้อหาที่เหมาะสมที่สุด
4. ผู้สอนคาดคะเนปัญหาที่อาจจะเกิดขึ้นแก่ผู้เรียนในการใช้ผังกราฟิกนั้น

ขั้นสอน

1. ผู้สอนเสนอผังกราฟิกที่เหมาะสมกับลักษณะของเนื้อหาสาระแก่ผู้เรียน
2. ผู้เรียนทำความเข้าใจเนื้อหาสาระและนำเนื้อหาสาระในผังกราฟิกตามความเข้าใจของตน
3. ผู้สอนซักถาม แก้ไขความเข้าใจผิดของผู้เรียน หรือขยายความเพิ่มเติม
4. ผู้สอนกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดเพิ่มเติม โดยนำเสนอปัญหาที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาแล้วให้ผู้เรียนใช้ผังกราฟิกเป็นกรอบในการคิดแก้ปัญหา
5. ผู้สอนให้ข้อมูลป้อนกลับแก่ผู้เรียน

จากศึกษาขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ผังกราฟิกข้างต้น ผู้วิจัยสามารถสรุปได้ว่า ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ผังกราฟิก ประกอบไปด้วย

1. ผู้สอนแสดงวิธีการสร้างผังกราฟิกหรือผู้สอนเสนอผังกราฟิกที่เหมาะสมกับลักษณะของเนื้อหาสาระแก่ผู้เรียน
2. ผู้เรียนทำความเข้าใจเนื้อหาสาระและนำเนื้อหาสาระในผังกราฟิกตามความเข้าใจของตนเอง
3. ผู้สอนซักถาม แก้ไขความเข้าใจผิดของผู้เรียน หรือขยายความเพิ่มเติม
4. ผู้เรียนการสร้างและใช้ผังกราฟิกในการทำความเข้าใจเนื้อหาเป็นรายบุคคล
5. ผู้เรียนเข้ากลุ่มและนำเสนอผังกราฟิกของตนเองแลกเปลี่ยนกัน
6. ผู้สอนให้ข้อมูลป้อนกลับแก่ผู้เรียน

มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร
RAJABHAT MAHA NAKHON UNIVERSITY

2.3.5 ประโยชน์ของผังกราฟิก

จากการศึกษาประโยชน์ของผังกราฟิก มีนักวิชาการหรือนักวิจัยนำมาอ้างถึงไม่น้อยเกี่ยวกับประโยชน์ของผังกราฟิก ซึ่งผู้วิจัยได้รวบรวมข้อมูลไว้ดังต่อไปนี้

Novak and Gowin (1984, p. 128-129) ได้กล่าวถึง ประโยชน์ของการใช้ผังกราฟิก ดังนี้

1. ใช้เป็นเครื่องมือในการประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยให้ผู้เรียนสรุปที่เรียนเป็นแผนที่ แผนภาพ หรือแผนภูมิ เพื่อแสดงความเข้าใจเนื้อหานั้น ๆ

2. ช่วยในการสรุปประเด็นและช่วยให้มองเห็นความสัมพันธ์ของมโนทัศน์อย่างเป็นลำดับขั้นแบบกว้าง ๆ และเป็นการสะดวกสำหรับใช้อ่านทบทวน ทำให้ประหยัดเวลาได้

3. ช่วยในการกำหนดแนวทางในการทำการปฏิบัติการทดลองหรือกำหนดกิจกรรมการเรียนการสอน ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจและปฏิบัติการทดลองได้ตามวัตถุประสงค์

กาญจนา คุณารักษ์ (2553, น. 354) ได้กล่าวถึง ประโยชน์ของแผนผังกราฟิกไว้ว่า แผนผังการฟิกช่วยให้ผู้เรียนมองเห็นภาพรวมของเนื้อหาสาระที่เรียนรู้และสามารถสรุปได้ด้วยตนเองอย่างมีประสิทธิภาพ

ศิริพรรณ คุณพระเนตร (2559, น. 33) ได้กล่าวถึง ประโยชน์ของผังกราฟิกไว้ว่า มีประโยชน์ ดังต่อไปนี้

1. เป็นเครื่องมือที่ช่วยให้ผู้เรียนประมวลข้อความรู้ที่อยู่ในลักษณะกระจัดกระจายให้เป็นระเบียบ อยู่ในรูปแบบที่อธิบายให้เข้าใจง่าย ช่วยให้เกิดความเข้าใจในข้อความรู้นั้นได้เร็วขึ้นและจดจำได้นานเป็นการช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีความหมาย

2. เป็นเครื่องมือในด้านการคิดเนื่องจากเป็นแบบของการแสดงออกของความคิดที่มีลักษณะเป็นนามธรรมที่อยู่ในสมองให้ออกมาเป็นรูปธรรมที่สามารถมองเห็นและอธิบายได้อย่างเป็นระบบชัดเจน

3. ช่วยกำหนดแนวทางในการสอนและการเรียนได้อย่างเป็นระบบ

4. ช่วยให้ผู้เรียนพัฒนาปัญญาอย่างหลากหลาย เนื่องจากต้องใช้ทักษะทางปัญญาหลายๆด้านในการสร้างผังกราฟิกแบบหนึ่งๆได้

5. ช่วยพัฒนาสมองซีกซ้ายและซีกขวาของผู้เรียน

ทิศนา แขมมณี (2560, น. 388) ได้กล่าวถึง ประโยชน์ของผังกราฟิก สรุปได้ดังนี้

1. ช่วยให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจในเนื้อหาสาระที่เรียนได้ง่ายขึ้น เร็วขึ้น และจดจำได้นาน

2. ถ้าเนื้อหาสาระหรือข้อมูลต่าง ๆ ที่ผู้เรียนประมวลมานั้นอยู่ในลักษณะกระจัดกระจาย การใช้ผังกราฟิกจะช่วยให้ผู้เรียนจัดข้อมูลเหล่านั้นให้เป็นระบบระเบียบอยู่ในรูปแบบที่อธิบายให้เข้าใจและจดจำได้ง่าย

3. ผังกราฟิกใช้เป็นเครื่องมือทางการคิดได้ดี เนื่องจากการสร้างความคิดซึ่งมีลักษณะเป็นนามธรรมอยู่ในสมองได้ มีการแสดงออกมาให้เห็นเป็นรูปธรรมสามารถมองเห็น และอธิบายได้อย่างเป็นระบบ ชัดเจน และประหยัดเวลา

จากการศึกษาประโยชน์ของผังกราฟิก ผู้วิจัยสามารถสรุปได้ว่า ผังกราฟิกมีประโยชน์ในด้านต่าง ๆ ดังนี้

1. เป็นเครื่องมือที่ช่วยให้ผู้เรียน ประมวลข้อความรู้ที่อยู่ในลักษณะกระจัดกระจายให้เป็นระเบียบ อยู่ในรูปแบบที่อธิบายให้เข้าใจง่าย ช่วยให้เกิดความเข้าใจในข้อความรู้นั้นได้เร็วขึ้นและจดจำได้นาน เป็นการช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีความหมาย

2. เป็นเครื่องมือที่ช่วยในด้านการคิด เนื่องจากเป็นแบบของการแสดงออกของความคิดที่มีลักษณะเป็นนามธรรมที่อยู่ในสมองให้ออกมาเป็นรูปธรรมที่สามารถมองเห็นและอธิบายได้อย่างเป็นระบบชัดเจน

3. ช่วยกำหนดแนวทางในการสอนและการเรียนได้อย่างเป็นระบบ

4. ช่วยให้ผู้เรียนพัฒนาปัญญาอย่างหลากหลาย เนื่องจากต้องใช้ทักษะทางปัญญาหลาย ๆ ด้านในการสร้างผังกราฟิกแบบหนึ่ง ๆ ได้

5. ช่วยพัฒนาสมองทั้งซีกซ้ายและซีกขวาของผู้เรียน

2.3.6 ข้อจำกัดของการใช้ผังกราฟิก

จากการศึกษาข้อจำกัดของการใช้ผังกราฟิก มีนักวิชาการหรือนักวิจัยนำมาอ้างถึงไม่น้อยเกี่ยวกับข้อจำกัดของการใช้ผังกราฟิก ซึ่งผู้วิจัยได้รวบรวมข้อมูลไว้ดังต่อไปนี้

Rice (1994, p. 67) ได้กล่าวถึง ข้อจำกัดของการใช้ผังกราฟิก สรุปได้ดังนี้

1. การควบคุมความแปรปรวนของวิธีการสอนทำได้ยาก เนื่องจากงานวิจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการใช้ผังกราฟิกไม่ได้สร้างรูปแบบการสอนที่ชัดเจน

2. ไม่มีกรอบความคิดเชิงทฤษฎีที่ชัดเจนอธิบายกระบวนการทางปัญญาที่ผู้เรียนใช้ผังกราฟิกในการเรียนการสอนว่าใช้อย่างไรและจะเกิดพฤติกรรมใดกับผู้เรียน

3. ตำแหน่งของการใช้ผังกราฟิกยังไม่มีความแน่นอนว่าใช้ในช่วงใดแล้วจะทำให้เกิดประสิทธิภาพมากที่สุด

4. ขาดเกณฑ์ที่ชัดเจนเกี่ยวกับการพิจารณาเลือกใช้แบบผังกราฟิกให้เหมาะสมกับเนื้อหา

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

Robinson (1988, p. 104) ได้กล่าวถึง ข้อจำกัดของการใช้ผังกราฟิก สรุปได้ดังนี้

1. การใช้ผังกราฟิกในการเรียนการสอน ยังขาดรูปแบบการใช้ที่ชัดเจนดังที่งานวิจัยที่เกี่ยวกับเทคนิคผังกราฟิกส่วนมากได้อธิบาย หรืออธิบายไม่ชัดเจนว่าจะพัฒนาและใช้ผังกราฟิกแต่ละแบบอย่างไร

2. การใช้ผังกราฟิก เพื่อกระตุ้นความรู้เดิมของผู้เรียนนั้น แม้จะทำได้เร็วกว่าการอ่านเนื้อหาจากตำราเพียงอย่างเดียว แต่จะใช้ไม่ได้ผลเมื่อเนื้อหานั้นผู้เรียนไม่คุ้นเคยมาก่อน

3. การใช้ผังกราฟิกและการเรียนการสอนในการนำเสนอเรื่องที่มีเนื้อหาสั้นโดยหากเนื้อหานั้นสั้นมาก ๆ แล้วการใช้ผังกราฟิกกับเนื้อหานั้นจะให้ผลน้อยมากในการทดลองใช้

4. การใช้ผังกราฟิกเพียงแบบเดียวกับการนำเสนอเนื้อหาที่มีความยาวมาก ถึงแม้ว่าผังกราฟิกแบบที่ใช้นั้นจะถูกสร้างขึ้นมาอย่างดีแล้วก็เป็นการยากที่จะนำเสนอความสัมพันธ์ของข้อมูลได้ถูกต้องครบถ้วนทั้งหมด เพราะเนื้อหาที่มีความยาวมาก ๆ จะมีแนวคิดหลักจำนวนมากและมีโครงสร้างเป็นลำดับขั้นตอน

จากการศึกษาข้อจำกัดของการใช้ผังกราฟิก ผู้วิจัยสามารถสรุปได้ว่า ข้อจำกัดของการใช้ผังกราฟิกมีดังนี้

1. การใช้ผังกราฟิกในการเรียนการสอนยังไม่มีรูปแบบการสอนและแนวคิดทฤษฎีที่อธิบายกระบวนการทางปัญญาที่ผู้เรียนใช้ในการสร้างผังกราฟิกที่ชัดเจน

2. การใช้ผังกราฟิกยังมีช่วงเวลาของการใช้และเกณฑ์การเลือกแบบของผังกราฟิกเพื่อนำเสนอข้อความรู้ที่ไม่แน่นอนและไม่ชัดเจนว่าจะเลือกใช้เวลาใดและแบบใดจึงจะเกิดประสิทธิภาพมากที่สุด

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

3. การใช้ผังกราฟิกเพื่อต้องการจะกระตุ้นความรู้เดิมของผู้เรียนจะใช้ไม่ได้ผลเมื่อผู้เรียนไม่คุ้นเคยกับเนื้อหานั้น ๆ มาก่อน

4. การเลือกเนื้อหาสาระเพื่อมาใช้สร้างผังกราฟิกแล้วทำให้เกิดประสิทธิภาพในการใช้นั้นไม่ควรสั้นเกินไป

2.4 แผนการจัดการเรียนรู้

2.4.1 แผนการจัดการเรียนรู้

2.4.1.1 ความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้

จากการศึกษาความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้มีนักวิชาการหลายท่านได้นิยามความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้ไว้ดังต่อไปนี้

ศศิธร เวียงวะลัย (2556, น. 51) ได้สรุปความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้ หมายถึง แผนในการจัดการเรียนการสอนที่ครูหรือผู้สอนเป็นผู้จัดทำขึ้นจากแนวการจัดการเรียนการสอนของคู่มือครู หรือกรมวิชาการภายใต้กรอบเนื้อหาสาระที่ผู้สอนต้องการให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ โดยกำหนดจุดประสงค์ วิธีการดำเนินการหรือกิจกรรมให้ผู้เรียนบรรลุวัตถุประสงค์ สื่อการเรียนรู้ และวิธีวัดผลประเมินผลที่สอดคล้อง กับจุดประสงค์การเรียนรู้นั้น

ประกาศิต อานุภาพแสนยากร (2556, น. 492-493) ได้สรุปความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้ คือ แผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน การใช้สื่อการสอน การวัดประเมินผลให้สอดคล้องกับเนื้อหาและจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ในหลักสูตรหรือกล่าวอีกนัยหนึ่งว่าแผนการสอนเป็นแผนที่ผู้สอนจัดทำขึ้นจากคู่มือครูหรือแนวการสอนของกรมวิชาการทำให้ผู้สอนทราบว่าจะสอนเนื้อหาใด เพื่อจุดประสงค์ใด สอนอย่างไร ใช้สื่ออะไร และวัดประเมินผลโดยวิธีใด

เบญจวรรณ กี่สุขพันธ์และคณะ (2560, น. 95) ได้สรุปความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้คือ เป็นการเตรียมพร้อมเกี่ยวกับการเรียนการสอนอย่างละเอียด เพื่อจะได้ดำเนินการเรียนการสอนได้ถูกต้อง และตรงตามจุดประสงค์

สมาน เอกพิมพ์ (2560, น. 72) ได้สรุปความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้ หมายถึง แนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ผู้สอนได้จัดทำไว้เป็นลายลักษณ์อักษร ซึ่งเป็นการเตรียมการ เพื่อนำไปใช้ในการปฏิบัติการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในรายวิชาใดรายวิชาหนึ่งอย่างเป็นระบบสอดคล้องกับเนื้อหาสาระและมาตรฐาน/ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง/ตัวชี้วัด/จุดประสงค์ที่กำหนดไว้ในหลัดสูตร ทำให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์อย่างมีประสิทธิภาพ

มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

จากที่นักวิชาการนิยามไว้ข้างต้น ผู้วิจัยสามารถสรุปความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้ หมายถึง การเตรียมการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนไว้ล่วงหน้า เพื่อเป็นแนวทางการสอนสำหรับครู โดยเขียนเป็นลายลักษณ์อักษรอย่างเป็นระบบซึ่งประกอบไปด้วยจุดประสงค์ เนื้อหา กิจกรรมการเรียนการสอน การใช้สื่อ การวัดประเมินผลและบันทึกหลังสอน ทำให้การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนดำเนินการไปสู่จุดหมายปลายทางอย่างมีประสิทธิภาพ

2.4.1.2 ความสำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้ถือเป็นสิ่งสำคัญอีกอย่างที่ครูผู้สอนต้องคำนึงถึงว่าด้วยเหตุผลอะไรทำไมเราจึงต้องมีแผนการจัดการเรียนรู้ เพราะแผนการจัดการเรียนรู้นั้นจะนำครูผู้สอนไปใช้ในการเรียนการสอน เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้บรรลุผลสัมฤทธิ์ที่ตั้งไว้ และจากการศึกษาความสำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้ มีนักวิชาการหลายท่านได้เสนอความสำคัญของแผนไว้ ดังนี้

ชวลิต ชูกำแพง (2551, น. 95-96) ได้กล่าวถึง ความสำคัญของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยสรุปได้ ดังนี้

1. ช่วยให้ครูมีความรู้ความเข้าใจในจุดมุ่งหมายของเรื่องที่จะจัดกิจกรรมและเลือกจัดกิจกรรมได้เหมาะสมกับวัยของนักเรียนมีคุณภาพตรงกับเจตนารมณ์ของหลักสูตรซึ่งส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ตามลำดับขั้นตอนและทันเวลา

2. ช่วยให้ครูมีความเชื่อมั่นในตนเองมากยิ่งขึ้นเมื่อได้เตรียมการสอนมาอย่างดีแล้วการสอนก็จะเป็นไปอย่างเรียบร้อย

3. ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้เร็วเพราะเมื่อครูเตรียมการสอนดีย่อมทำให้การจัดกิจกรรมเป็นไปตามขั้นตอนจนนักเรียนได้รับความรู้ความเข้าใจเร็วขึ้น

4. ทำให้นักเรียนเกิดเจตคติที่ดีต่อกลุ่มประสบการณ์ที่เรียนการที่ครูเตรียมการสอนทำให้ครูมีความมั่นใจในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนและจัดกิจกรรมได้เหมาะสมกับวัยของนักเรียนทำให้นักเรียนเรียนด้วยความสนุกสนานและเกิดเจตคติที่ดีต่อเรื่องที่เรียน

5. ทำให้นักเรียนเกิดความเลื่อมใสศรัทธาในตัวครูเพราะครูมีความมั่นใจมีการเตรียมการเรียนการสอนเกิดความเลื่อมใสศรัทธาครูยิ่งขึ้น

6. ถ้าครูมีความจำเป็นไม่ได้สอนด้วยตนเองผู้มาสอนแทนก็จะมาสอนแทนได้บรรลุตามจุดประสงค์ที่กำหนด

7. ทำให้การประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นไปตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ช่วยให้ครูสามารถวินิจฉัยจุดอ่อนของนักเรียนที่จะได้รับการแก้ไขและทราบจุดเด่นที่ควรได้รับการส่งเสริมต่อไปนอกจากนี้ยังช่วยให้ครูเห็นภาพการทำงานของตนเองได้เด่นชัดยิ่งขึ้น

8. ครูผู้สอนสามารถใช้เป็นข้อมูลที่ถูกต้องเที่ยงตรงเพื่อเสนอแนะแก่บุคลากรและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ กรมวิชาการ ศึกษานิเทศก์และผู้บริหาร เพื่อปรับปรุงหลักสูตรให้เหมาะสมยิ่งขึ้น

9. ช่วยให้ผู้บริหารหรือผู้เกี่ยวข้องได้ทราบขั้นตอนกระบวนการต่าง ๆ ในการสอนของครู เพื่อการนิเทศติดตามและประเมินผลการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

10. เป็นการพัฒนาวิชาชีพครูที่แสดงว่าการสอนต้องได้รับการฝึกฝนที่มีความเชี่ยวชาญ โดยเฉพาะมีเครื่องมือและเอกสารที่จา เป็นสำหรับการประกอบอาชีพ

11. เป็นผลงานทางวิชาการอย่างหนึ่ง ที่แสดงให้เห็นถึงความชำนาญพิเศษหรือความเชี่ยวชาญของผู้จัดทำแผนการสอน ซึ่งสามารถนำไปพัฒนางานในหน้าที่และเสนอเลื่อนระดับให้สูงขึ้น

วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์ (2554, น.109) ได้สรุปการวางแผนการสอนมีความสำคัญดังนี้

1. ทำให้ผู้สอนสอนด้วยความมั่นใจเมื่อเกิดความมั่นใจในการสอนย่อมเกิดความคล่องแคล่วเป็นไปตามลำดับขั้นตอนอย่างราบรื่น ไม่ติดขัดเพราะได้เตรียมการทุกอย่างไว้พร้อมแล้วการสอนจะดำเนินการไปสู่จุดหมายปลายทางอย่างสมบูรณ์

2. ทำให้การสอนมีคุณค่าคุ้มกับเวลาที่ผ่านไปเพราะผู้สอนสอนอย่างมีแผนเป้าหมายและมีทิศทางในการสอนมิใช่สอนอย่างเลื่อนลอยผู้เรียนก็จะได้รับความรู้ความคิดเกิดเจตคติเกิดทักษะและประสบการณ์ใหม่ตามที่ผู้สอนวางแผนไว้ทำให้การเรียนการสอนมีคุณค่า

3. ทำให้เป็นการสอนที่ตรงตามหลักสูตรทั้งนี้เพราะในการวางแผนการสอนผู้สอนต้องศึกษาหลักสูตร ทั้งทางด้านจุดประสงค์การสอนเนื้อหาสาระกิจกรรมการใช้สื่อการสอนและการวัดประเมินผลเมื่อผู้สอนสอนตามแผนการสอนก็เป็นการสอนที่ตรงตามจุดหมายและทิศทางของหลักสูตร

4. ทำให้การสอนบรรลุผลอย่างมีประสิทธิภาพดีกว่าการสอนที่ไม่มีการวางแผนเนื่องจากการวางแผนการสอนผู้สอนต้องวางแผนอย่างรอบคอบในทุกองค์ประกอบของการสอนรวมทั้งการจัดเวลาสถานที่และสิ่งอำนวยความสะดวกต่าง ๆ ซึ่งจะเอื้ออำนวยให้เกิดการเรียนรู้ได้สะดวกและง่ายขึ้น

5. ทำให้ผู้สอนมีเอกสารเตือนความจำ สามารถนำมาใช้เป็นแนวทางในการสอนต่อไปทำให้ไม่เกิดความซ้ำซ้อนและเป็นแนวทางในการทบทวนหรือการออกข้อสอบเพื่อวัดผลประเมินผลผู้เรียนได้ นอกจากนี้ทำให้ผู้สอนมีเอกสารไว้ให้แนวทางแก่ผู้ที่สอนแทนในกรณีที่จำเป็นเมื่อผู้สอนไม่สามารถเข้าสอนเองได้ผู้เรียนจะได้รับความรู้และประสบการณ์ที่ต่อเนื่องกัน

6. ทำให้ผู้เรียนเกิดเจตคติที่ดีต่อผู้สอนและต่อวิชาที่เรียนทั้งนี้เพราะว่าผู้สอนสอนด้วยความพร้อมทั้งทางด้านจิตใจและวัตถุความพร้อมทางด้านจิตใจคือความมั่นใจในการสอนเพราะผู้สอนได้เตรียมการสอนไว้อย่างพร้อมเพรียงเมื่อเกิดความพร้อมในการสอนย่อมสอนด้วยความกระจ่างแจ้งทำให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจในบทเรียนอันส่งผลให้ผู้เรียนเกิดเจตคติที่ดีต่อผู้สอนและต่อวิชาที่จะเรียน

ศศิธร เวียงวะลัย (2556, น. 52) ได้สรุปความสำคัญของแผนการจัดการเรียนคือ เป็นเครื่องมือในการสอนที่ช่วยให้ครูสามารถจัดกระบวนการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับสภาพความเป็นจริงของนักเรียน เป็นเครื่องมือในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีคุณภาพ และเกิดความมั่นใจในการสอน เป็นคู่มือสำหรับครูที่ทำการสอนแทน และเป็นเครื่องมือในการพัฒนาการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพ

จากที่นักวิชาการได้กล่าวไว้ ผู้วิจัยสามารถสรุปความสำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้ได้ว่า เป็นการกำหนดแนวทางการจัดการเรียนรู้ด้วยแผนการจักการเรียนรู้ที่ได้จัดทำขึ้น เป็นสิ่งที่ช่วยในการให้ผู้สอนได้มีโอกาสศึกษาหลักสูตร ทำให้เกิดการวางแผนวิธีสอนที่ดี วิธีเรียนที่ดี เพื่อให้การจัด

กิจกรรมการเรียนการสอนการศึกษาบรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ ซึ่งสามารถใช้เป็นแนวทางการระบุถึงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนได้

2.4.1.3 องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้

จากการศึกษาองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ มีนักวิชาการหลายท่านได้กล่าวถึงองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ไว้ ดังนี้

วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์ (2554, น. 328-330) ได้กล่าวถึง องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ที่สำคัญของ แผนการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

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

จรัสศรี พัวจินดาเนตร (2560, น. 188) ได้กำหนดองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ไว้ 8 ประการ ดังนี้

1. ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง
2. แนวคิด
3. จุดประสงค์การเรียนรู้
4. สาระการเรียนรู้
5. กิจกรรมการเรียนรู้
6. สื่อการเรียนรู้
7. แหล่งเรียนรู้
8. การวัดและการประเมินผล

เบญจวรรณ กี่สุขพันธ์และคณะ (2560, น.101) องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ไว้ดังนี้

1. กลุ่มสาระวิชาหรือเรื่องที่สอน
2. หัวเรื่อง
3. ความคิดรวบยอดหรือสาระสำคัญ
4. จุดประสงค์หรือผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง
5. เนื้อหาหรือสาระการเรียนรู้

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

6. กิจกรรมการเรียนการสอน

7. สื่อการเรียนการสอน

8. การประเมินผล

9. หมายเหตุ

ประสาท เนืองเฉลิม (2560, น. 169-172) ได้ระบุองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ไว้ 5 ประการ ดังนี้

1. ส่วนหัวเรื่อง

2. สาระสำคัญ

3. จุดประสงค์

4. กิจกรรมการเรียนรู้

5. การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

สมาน เอกพิมพ์ (2560, น. 387) ได้กล่าวถึงการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้มี 9 องค์ประกอบ ดังนี้

1. สาระสำคัญ

2. จุดประสงค์การเรียนรู้

3. เนื้อหา สาระการเรียนรู้

4. กิจกรรมการเรียนรู้

5. สื่อ แหล่งการเรียนรู้

6. การวัดและประเมินผล

7. กิจกรรมเสนอแนะ (ถ้ามี)

8. บันทึกหลังการสอน

9. ภาคผนวก (ถ้ามี)

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

จากที่นักวิชาการข้างต้นที่ได้กล่าวไว้ สามารถสรุปองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งผู้วิจัยนำมาปรับใช้ให้เข้ากับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับผังกราฟิก ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย ดังนี้

1. มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด

2. สาระสำคัญ

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

4. สาระการเรียนรู้

5. กิจกรรมการเรียนรู้

6. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

7. การวัดผลประเมินผล

8. กิจกรรมเสนอแนะ (ถ้ามี)

9. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

10. ภาคผนวก (ถ้ามี)

2.4.1.4 ขั้นตอนการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้

จากการศึกษาขั้นตอนการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ มีนักวิชาการหลายท่านได้กล่าวถึงขั้นตอนการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ไว้ ดังต่อไปนี้

อาภรณ์ ใจเที่ยง (2553, น. 230) ได้กล่าวถึงการจัดทำแผนการเรียนรู้มีลำดับขั้นตอน ดังนี้

1. วิเคราะห์คำอธิบายรายวิชาและหน่วยการเรียนรู้ เพื่อให้ทราบถึงรายละเอียดในแต่ละหัวข้อของแผนการเรียนรู้

2. วิเคราะห์ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังเพื่อประโยชน์ในการเขียนจุดประสงค์การเรียนรู้ ครอบคลุมพฤติกรรมการเรียนรู้ทั้งด้านพุทธิพิสัย ทักษะพิสัย และจิตพิสัย

3. วิเคราะห์สาระการเรียนรู้ ให้เหมาะสมกับผู้เรียน สังคม และท้องถิ่น

4. วิเคราะห์กระบวนการจัดการเรียนรู้ โดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

5. วิเคราะห์กระบวนการประเมินผล ให้สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้

6. วิเคราะห์แหล่งการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ ทั้งในและนอกห้องเรียนให้เหาะสมกับกระบวนการจัดการเรียนรู้ เมื่อได้ทำการวิเคราะห์แล้วก็นำผลที่ได้มาเขียนแผนการเรียนรู้ให้มีหัวข้อตามที่ได้กำหนดไว้

มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
MAHASARAKHAM UNIVERSITY

จรัสศรี พัวจินดาเนตร (2560, น. 158) ได้บอกแนวทางในการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ไว้ ดังนี้

1. เลือกรูปแบบแผนการจัดการเรียนรู้ และนำหน่วยการเรียนรู้ที่กำหนดไว้มาศึกษาก่อนจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้

2. กำหนดหัวข้อหรือกิจกรรมการเรียนรู้ที่จะทำการเรียนการสอน

3. กำหนดเวลาเรียน แบ่งคาบให้เหมาะสมกับเนื้อหาในแต่เรื่องที่จะทำการเรียนการสอน ระบุระดับชั้นให้ชัดเจน

4. วิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้ให้ครอบคลุมสอดคล้องมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดไว้

5. เขียนจุดประสงค์การเรียนรู้ที่วิเคราะห์ได้จากหัวข้อเรื่อง สาระการเรียนรู้

6. ศึกษาสาระการเรียนรู้ เพื่อนำไปจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามเนื้อหาที่จำเป็นต่อผู้เรียน และประมวลเนื้อหาตามจุดประสงค์ของหลักสูตร

7. กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้จากหลักสูตรที่มุ่งหวังให้นักเรียนได้เกิดการเรียนรู้ ควรกำหนดให้ชัดเจนและสอดคล้องกับแนวคิด เพื่อนำไปกำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ได้อย่างสะดวก และลำดับขั้นตอนได้อย่างเหมาะสม

8. กำหนดขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้มีการปฏิบัติจริง เกิดความรู้ความเข้าใจ และเจตคติ ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้มากที่สุด มีกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลาย

9. เลือกสื่อการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับสาระการเรียนรู้ วัสดุอุปกรณ์ กิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อก่อให้เกิดการเรียนรู้ และกระตุ้นการเรียนรู้ของผู้เรียน

10. กำหนดแหล่งเรียนรู้ให้เหมาะสมตามบริบทของโรงเรียน ชุมชน เพื่อการใช้ประโยชน์จริงได้ โดยพิจารณาถึงความคุ้มค่าและปลอดภัยร่วมด้วย

11. เลือกวิธีวัดและประเมินผลที่สอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวังตามหลักสูตร

สมาน เอกพิมพ์ (2560, น. 386) ได้กล่าวถึงการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้มีขั้นตอนสำคัญโดยสรุป ดังนี้

1. ศึกษาหลักสูตรสถานศึกษา หน่วยการเรียน ความมุ่งหมายของเนื้อหาวิชา ทักษะ เจตคติ เนื้อหาสาระ กิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อให้เห็นแนวทางว่าจะต้องทำการเรียนการสอนอะไร เกิดคุณลักษณะใด มีกรอบในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้อย่างไร เพื่อให้สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายและจุดประสงค์การเรียนรู้

2. ศึกษาเนื้อหาจากเอกสารประกอบการสอนหรือหนังสือต่าง ๆ เพื่อความเข้าใจเนื้อหาวิชาที่ทำการเรียนการสอน กำหนดขอบเขตเนื้อหาโดยคำนึงถึงความพร้อมของผู้เรียนและเนื้อหาสาระในหลักสูตร

3. เขียนสาระสำคัญ มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัดการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ คุณลักษณะที่พึงประสงค์ และสมรรถนะของผู้เรียนที่ต้องการเน้นในแผนการจัดการเรียนรู้

4. ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ คัดสรรรูปแบบการเรียนการสอน เทคนิคการสอน และกิจกรรมต่าง ๆ ให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ รวมถึงหลักจิตวิทยาการเรียนรู้

5. ออกแบบวิธีการวัด การประเมินผลการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ สร้างเครื่องมือในการวัดและประเมินผลให้ครอบคลุมเนื้อหาด้วย

6. เลือกสื่อและแหล่งการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับเนื้อหา

จากที่นักวิชาการกล่าวไว้ สรุปขั้นตอนการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้และปรับปรุงให้เข้ากับการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับผังกราฟิก ได้ดังนี้

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

1. ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

2. ศึกษาหลักสูตรสถานศึกษา และศึกษาหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (วิชาวิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว150102)

3. ศึกษาการวัดและประเมินผล

4. ศึกษาวิธีการ หลักการ แนวคิด ทฤษฎีเกี่ยวกับการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับผังกราฟิก

5. วิเคราะห์เนื้อหา โครงสร้าง สาระ จุดประสงค์ และเวลาที่ดำเนินการสอน ในการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ วิชาวิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว150102 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับผังกราฟิก

6. เขียนแผนการจัดการเรียนรู้และเลือกสื่อและแหล่งการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับเนื้อหา

7. กำหนดแหล่งเรียนรู้ให้เหมาะสมตามบริบทของโรงเรียน ชุมชน เพื่อการใช้ประโยชน์จริงได้ โดยพิจารณาถึงความคุ้มค่าและปลอดภัยร่วมด้วย

8. ออกแบบวิธีการวัด การประเมินผลการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ สร้างเครื่องมือในการวัดและประเมินผลให้ครอบคลุมเนื้อหา

2.5 ประสิทธิภาพและดัชนีประสิทธิผล

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

2.5.1 ประสิทธิภาพแผนการจัดการเรียนรู้

การจัดการเรียนการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้สอนได้ทำการสร้างขึ้นแล้วจะต้องมีการหาประสิทธิภาพของแผนการเรียนรู้เป็นกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพหรือวัดระดับประสิทธิภาพของแผนการเรียนรู้ที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้หลังกระบวนการจัดการเรียนการสอนซึ่งมีขั้นตอนการหาประสิทธิภาพดังนี้

2.5.2.1 ความหมายของประสิทธิภาพ

ความหมายของประสิทธิภาพนั้นมีนักวิชาการหลายท่านได้ให้ความหมายและสรุปความหมายดังต่อไปนี้

เกริก ท่วมกลาง และจินตนา ท่วมกลาง (2555, น. 12-14) ได้กล่าวถึงว่า ประสิทธิภาพ คือ ความสามารถทางการเรียนที่ทำให้ผู้เรียนประสบผลสำเร็จทั้งด้านกระบวนการและผลลัพธ์

ภารดี อนันต์นาวี (2556, น. 205) ได้ให้ความหมายว่า ประสิทธิภาพ หมายถึง การเปรียบเทียบทรัพยากรที่ใช้ไปกับผลที่ได้จากการทำงานว่าใช้ไปอย่างไรมากน้อยแค่ไหน ในขณะที่กำลังทำงานใช้โดยประหยัดให้ได้ผลผลิตหรือผลลัพธ์ตามเป้าหมาย

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2556, น. 7) ได้กล่าวไว้ว่า ประสิทธิภาพ หมายถึงสภาวะหรือคุณภาพของสมรรถนะในการดำเนินงานเพื่อให้งานมีความสำเร็จโดยใช้เวลา ความพยายามและค่าใช้จ่ายคุ้มค่าที่สุดตามจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ โดยกำหนดเป็นอัตราส่วนหรือร้อยละระหว่างปัจจัยนำเข้ากระบวนการและผลลัพธ์ ประสิทธิภาพเน้นการดำเนินการที่ถูกต้องหรือกระทำสิ่งใด ๆ อย่างถูกวิธีการทดสอบประสิทธิภาพของสื่อหรือชุดการสอน จึงหมายถึงการหาคุณภาพของสื่อหรือชุดการสอน โดยพิจารณาตามขั้นตอนของการพัฒนาสื่อหรือชุดการสอนแต่ละขั้นตรงกับภาษาอังกฤษว่า “Developmental Testing” คือ การทดสอบคุณภาพตามพัฒนาการของการผลิตสื่อหรือชุดการสอนตามลำดับขั้นเพื่อตรวจสอบคุณภาพของแต่ละองค์ประกอบของต้นแบบชิ้นงาน ให้ดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ สำหรับการผลิตสื่อและชุดการสอนการทดสอบประสิทธิภาพ หมายถึง การนำสื่อหรือชุดการสอนไปทดสอบด้วยกระบวนการสองขั้นตอนคือ การทดสอบประสิทธิภาพใช้เบื้องต้น และทดสอบประสิทธิภาพสอนจริง เพื่อหาคุณภาพของสื่อตามขั้นตอนที่กำหนดใน 3 ประเด็น คือ การทำให้ผู้เรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นการช่วยให้ผู้เรียนผ่านกระบวนการเรียนและทำแบบประเมินสุดท้ายได้ดี และการทำให้ผู้เรียนมีความพึงพอใจ นำผลที่ได้มาปรับปรุงแก้ไขก่อนที่จะผลิตออกมาเผยแพร่เป็นจำนวนมาก

วาโร เพ็งสวัสดิ์ (2557, น. 42-43) ได้กล่าวว่า ประสิทธิภาพ คือ ระดับของการยอมรับของนวัตกรรมที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ เป็นไปตามระดับที่ผู้ผลิตนวัตกรรมพึงพอใจ

จรูญ เฉลิมทอง (2559, น. 35) ได้กล่าวว่า ประสิทธิภาพ (Efficiency) หมายถึง ความมีประสิทธิภาพของเครื่องมือวัดผลและประเมินผลมีความเกี่ยวข้องกับคุณสมบัติของเครื่องมือว่า เครื่องมือนั้นสามารบ่งชี้ให้ทราบว่ามีความสามารถในการใช้เก็บรวบรวมข้อมูลต่างๆ ได้ตรงตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการ ถูกต้องและเชื่อถือได้ โดยสามารถนำไปใช้ได้หลายๆ ครั้งอย่างเหมาะสม มีความสะดวก ไม่ซับซ้อน ไม่ยุ่งยาก และลงทุนน้อยที่สุดทั้งในด้านเวลา แรงงานหรือค่าใช้จ่ายทั้งหมด เป็นต้น

ภูษิต บุญทองเถิง (2559, น. 284) ได้กล่าวว่า ประสิทธิภาพ หมายถึง เป็นการเน้นกระบวนการ E_1 กับผลลัพธ์ของสื่อ E_2 หากผู้วิจัยต้องการพิจารณาว่าการเรียนหรือสื่อที่สร้างขึ้นยังมีคุณภาพ ก็สามารถพิจารณาได้โดยดูพัฒนาการของนักเรียน คือ พิจารณาก่อนหรือหลังเรียนหรือมีความสามารถอย่างเชื่อถือได้หรือไม่ ดัชนีประสิทธิผลสามารถนำมาประยุกต์ใช้เพื่อประเมินสื่อหรือนวัตกรรมต่าง ๆ โดยเริ่มจากการทดสอบก่อนเรียนซึ่งเป็นตัววัดว่าผู้เรียนมีความรู้พื้นฐานอยู่ใน

ระดับใด รวมถึงการวัดทางความเชื่อ เจตคติและความตั้งใจของผู้เรียน คะแนนที่ได้จากการแปลงข้อสอบแปลงเป็นร้อยละ หาค่าสูงสุดที่เป็นไปได้

สมนึก ภัททิยธนี (2560, น. 66) ได้กล่าวถึงประสิทธิภาพไว้ว่า ประสิทธิภาพหมายถึง วิธีดำเนินการสอบเป็นไปอย่างมีคุณภาพ กล่าวคือ มีการเตรียมแบบทดสอบไว้ล่วงหน้า ทำด้วยความปราณีตและมีจำนวนข้อสอบมากพอประมาณ ใช้เวลาสอบพอเหมาะรวมถึงดำเนินการสอบอย่างดี ได้แก่ สภาพห้องสอบเรียบร้อยไม่มีเสียงรบกวนผู้เข้าสอบ กรรมการคุมสอบรัดกุมป้องกันไม่ให้เกิดการทุจริต ประหยัดค่าใช้จ่าย ตรวจให้คะแนนได้รวดเร็ว นอกจากนี้ หากสร้างแบบทดสอบไว้อย่างดีและสามารถนำไปใช้ได้หลายๆ ครั้งอย่างเหมาะสม โดยไม่เกิดความเสียหายใดๆถือได้ว่าแบบทดสอบนั้นมีประสิทธิภาพ

จากการนิยามของนักวิชาการที่กล่าวไว้ข้างต้น ผู้วิจัยสามารถสรุปความหมายของประสิทธิภาพ หมายถึง ประสิทธิภาพของเครื่องมือวัดผลและประเมินผลมีความเกี่ยวข้องกับคุณสมบัติของเครื่องมือว่า ตรงตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการ ถูกต้องและเชื่อถือได้ ประสิทธิภาพของสื่อหรือนวัตกรรม หรือการจัดการเรียนรู้การประเมินวิธีจัดการเรียนรู้หรือสื่อการเรียนรู้ว่ามีประสิทธิภาพระดับใดเพียงใด ดังนั้นการประเมินวิธีการจัดการเรียนรู้ เพื่อเปรียบความสามารถของผู้เรียนว่าประสบผลสำเร็จมากน้อยเพียงใด หลังจากได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการที่ผู้สอนกำหนด

2.5.2.2 วัตถุประสงค์ของการประเมินประสิทธิภาพ

เป็นการกำหนดขอบเขตของการประเมิน เพื่อให้ครูผู้สอนสามารถรู้ถึงแนวทางในการจัดการเรียนรู้หรือกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนประสบความสำเร็จในการเรียนมากที่สุด หรือบรรลุเป้าหมายหรือจุดประสงค์มากที่สุด ซึ่งได้มีนักวิชาการไว้ดังนี้

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2556, น. 8) ได้ให้เหตุผลถึงวัตถุประสงค์หรือความจำเป็นที่จะต้องหาประสิทธิภาพ การทดสอบประสิทธิภาพของสื่อหรือชุดการสอนมีความจำเป็นด้วยเหตุผล 3 ประการ คือ

1. สำหรับหน่วยงานผลิตสื่อหรือชุดการสอน การทดสอบประสิทธิภาพช่วยประกันคุณภาพของสื่อหรือชุดการสอนว่าอยู่ในขั้นสูง เหมาะสมที่จะลงทุนผลิตออกมาเป็นจำนวนมาก หากไม่มีการทดสอบประสิทธิภาพเสียก่อนแล้ว เมื่อผลิตออกมาใช้ประโยชน์ไม่ได้ดี ก็จะต้องผลิตหรือทำขึ้นใหม่เป็นการสิ้นเปลืองทั้งเวลา แรงงานและเงินทอง

2. สำหรับผู้ใช้สื่อหรือชุดการสอน สื่อหรือชุดการสอนที่ผ่านการทดสอบประสิทธิภาพจะทำหน้าที่เป็นเครื่องมือช่วยสอนได้ดี ในการสร้างสภาพการเรียนให้ผู้เรียนได้เปลี่ยนแปลงพฤติกรรมตามที่มุ่งหวัง บางครั้งชุดการสอนต้องช่วยครูสอนบางครั้งต้องสอนแทนครู (อาทิ ในโรงเรียนครูคนเดียว) ดังนั้น ก่อนนำสื่อหรือชุดการสอนไปใช้ ครูจึงควรมั่นใจว่า ชุดการสอน

มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร
RAJABHAT PHANAKHON UNIVERSITY

นั้นมีประสิทธิภาพในการช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนจริง การทดสอบประสิทธิภาพตามลำดับขั้นจะช่วยให้เราได้สื่อหรือชุดการสอนที่มีคุณค่าทางการสอนจริงตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

3. สำหรับผู้ผลิตสื่อหรือชุดการสอน การทดสอบประสิทธิภาพจะทำให้ผู้ผลิตมั่นใจได้ว่าเนื้อหาสาระที่บรรจุลงในสื่อหรือชุดการสอนมีความเหมาะสม ง่ายต่อการเข้าใจ อันจะช่วยให้ผู้ผลิตมีความชำนาญสูงขึ้น เป็นการประหยัดแรงสมองแรงงาน เวลาและเงินทองในการเตรียมต้นแบบ

จากที่นักวิชาการได้กล่าวมาข้างต้นวัตถุประสงค์ของการประเมินประสิทธิภาพ คือ การกำหนดเป้าหมายของการวัดประสิทธิภาพ และหลังจากการวัดแล้วจะสามารถบอกได้ว่าการสอนที่นำมาใช้เหมาะสมกับผู้เรียนมากหรือน้อยเพียงใด อีกทั้งยังเป็นแนวทางในปรับปรุงการเรียนการสอนหรือการจัดการเรียนรู้ในครั้งต่อ ๆ ไปได้

2.5.2.3 การหาค่าประสิทธิภาพ

การหาค่าประสิทธิภาพเป็นการหาค่าการยอมรับของเทคนิค หรือวิธีการสอนที่ครูผู้สอนใช้โดยเกณฑ์ที่เป็นสากล ซึ่งครูผู้สอนจำเป็นต้องมีทักษะกระบวนการประเมินที่แม่นยำ และเชื่อถือได้ เพราส่งผลต่อผลของการสอนด้วย

เกริก ท่วมกลาง และจินตนา ท่วมกลาง (2555, น. 12-14) เกณฑ์ที่ยอมรับนวัตกรรมมีประสิทธิภาพคือ ด้านความรู้ ความจำ E_1/E_2 จะต้องมีค่า ตั้งแต่ 80/80 ขึ้นไป ส่วนในด้านทักษะปฏิบัติ จะต้องมีค่า E_1/E_2 เท่ากับ 70/70 ขึ้นไป โดยค่า E_1/E_2 ต้องไม่แตกต่างกันเกินกว่าร้อยละ 5

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

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

(2-1)

เมื่อ E_1 แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการ

$\sum X$ แทน คะแนนของแบบทดสอบย่อยทุกชุดรวมกัน

A แทน คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดทุกชุดรวมกัน

N แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด

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

(2-2)

เมื่อ E_2 แทน ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

$\sum Y$ แทน คะแนนรวมของแบบทดสอบหลังเรียน

B แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

N แทน จำนวนนักเรียน

เกณฑ์ประสิทธิภาพ (E_1/E_2) มีความแตกต่างกันหลายลักษณะ ในที่นี้ยกตัวอย่าง E_1/E_2 = 80/80 ดังนี้

1. เกณฑ์ 80/80 ในความหมายที่ 1 ตัวเลข 80 ตัวแรก คือ นักเรียนทำแบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 คือ เป็นประสิทธิภาพของกระบวนการ ส่วนตัวเลข 80 ตัวที่ 2 คือ นักเรียนทั้งหมดทำแบบทดสอบหลังเรียน ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 คือ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ หาค่าเฉลี่ย E_1/E_2

2. เกณฑ์ 80/80 ในความหมายที่ 2 ตัวเลข 80 ตัวที่ 1 จำนวนผู้เรียนร้อยละ 80 ทำแบบทดสอบหลังเรียนได้คะแนนร้อยละ 80 ทุกคน ส่วน 80 ตัวที 2 นักเรียนทั้งหมดทำแบบทดสอบหลังเรียนครั้งนั้นได้คะแนนจากการทดสอบหลังเรียนถึงร้อยละ 80

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

3. เกณฑ์ 80/80 ในความหมายที่ 3 ตัวเลข 80 ตัวที่ 1 คือ จำนวนนักเรียนทั้งหมดทำแบบทดสอบหลังเรียนได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 ส่วนตัวเลข 80 ตัวที่ 2 คือ คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 ที่นักเรียนทำเพิ่มขึ้นจากแบบทดสอบหลังเรียน โดยเทียบจากคะแนนที่ทำได้ก่อนเรียน

4. เกณฑ์ 80/80 ในความหมายที่ 4 ตัวเลข 80 ตัวที่ 1 คือ นักเรียนทั้งหมดทำแบบทดสอบหลังเรียนได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 ส่วนตัวเลข 80 ตัวที่ 2 คือ นักเรียนทั้งหมดทำแบบทดสอบหลังเรียนแต่ละข้อมีจำนวนร้อยละ 80

ประสิทธิภาพของสื่อเทคโนโลยีการเรียนการสอน จะมาจากผลลัพธ์ของการคำนวณ E_1/E_2 เป็นตัวเลขตัวแรกและตัวหลังตามลำดับ ถ้าตัวเลขเข้าใกล้ 100 มากเท่าไรยิ่งถือว่ามีประสิทธิภาพมากขึ้น เป็นเกณฑ์ที่ใช้พิจารณาการรับรองประสิทธิภาพของสื่อการเรียนการสอน และมีแนวคิดในการหาค่าประสิทธิภาพที่ควรคำนึงถึงดังนี้

1. สื่อการเรียนการสอนที่สร้างขึ้นต้องมีการกำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมเพื่อการเรียนการสอนที่ชัดเจนและสามารถวัดได้

2. เนื้อหาของบทเรียนที่สร้างขึ้นต้องผ่านกระบวนการวิเคราะห์เนื้อหาตามจุดประสงค์ของการเรียนการสอน

3. แบบฝึกหัดและแบบทดสอบ ต้องมีการประเมินความเที่ยงตรงของเนื้อหาตามวัตถุประสงค์ของการสอนที่ได้วิเคราะห์ไว้ ส่วนความยากง่ายและอำนาจจำแนกของแบบฝึกหัดและแบบทดสอบ ควรมีการวิเคราะห์และการนำไปใช้กำหนดค่าน้ำหนักของคะแนนในแต่ละข้อคำถาม

4. จำนวนแบบฝึกหัดต้องมีความสอดคล้องกับจำนวนของวัตถุประสงค์ และต้องมีแบบฝึกหัดและข้อคำถามในแบบทดสอบครอบคลุมวัตถุประสงค์การเรียนรู้ จำนวนแบบฝึกหัดและข้อคำถามในแบบทดสอบไม่ควรน้อยกว่าวัตถุประสงค์

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2556, น. 10) ได้กล่าวถึงวิธีการคำนวณหาประสิทธิภาพ กระทำได้ 2 วิธีคือ โดยใช้สูตรและโดยการคำนวณธรรมดา

1. โดยใช้สูตร กระทำได้โดยใช้สูตรต่อไปนี้

สูตรที่ 1 $$E_1 = \frac{\frac{\sum x}{N}}{A} \times 100 \text{ หรือ } E_1 = \frac{\bar{X}}{A} \times 100 \qquad (2\text{-}3)$$

เมื่อ E_1 แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการ

$\sum X$ แทน คะแนนรวมของแบบฝึกปฏิบัติกิจกรรมหรืองานที่ทำระหว่างเรียนทั้งที่เป็นกิจกรรมในห้องเรียนนอกห้องเรียนหรือออนไลน์

A แทน คะแนนเต็มของแบบฝึกปฏิบัติทุกชิ้นรวมกัน

N แทน จำนวนผู้เรียน

สูตรที่ 2 $$E_2 = \frac{\frac{\sum Y}{N}}{B} \times 100 \text{ หรือ } E_2 = \frac{\bar{Y}}{A} \times 100 \qquad (2\text{-}4)$$

เมื่อ E_2 แทน ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

$\sum Y$ แทน คะแนนรวมของผลลัพธ์ของการประเมินหลังเรียน

B แทน คะแนนเต็มของการประเมินสุดท้ายของแต่ละหน่วยประกอบด้วยผลการสอบหลังเรียนและคะแนนจากการประเมินงานสุดท้าย

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

N แทน จำนวนผู้เรียน

การคำนวณหาประสิทธิภาพโดยใช้สูตรดังกล่าวข้างต้น กระทำได้โดยการนำคะแนนรวมแบบฝึกปฏิบัติหรือผลงานในขณะประกอบกิจกรรมกลุ่ม/เดี่ยวและคะแนนสอบหลังเรียนมาเข้าตารางแล้วจึงคำนวณหาค่า E_1/E_2

2. โดยใช้วิธีการคำนวณโดยไม่ใช้สูตร

หากจำสูตรไม่ได้หรือไม่อยากใช้สูตรผู้ผลิตสื่อหรือชุดการสอนก็สามารถใช้วิธีการคำนวณธรรมดาหาค่า E_1 และ E_2 ได้ ด้วยวิธีการคำนวณธรรมดา

สำหรับ E_1 คือค่าประสิทธิภาพของงานและแบบฝึกปฏิบัติกระทำได้โดยการนำคะแนนงานทุกชิ้นของนักเรียนในแต่ละกิจกรรม แต่ละคนมารวมกัน แล้วหาค่าเฉลี่ยและเทียบส่วนโดยเป็นร้อยละ

สำหรับค่า E_2 คือประสิทธิภาพผลลัพธ์ของการประเมินหลังเรียนของแต่ละสื่อหรือชุดการสอน กระทำได้โดยการเอาคะแนนจากการสอบหลังเรียนและคะแนนจากงานสุดท้ายของนักเรียนทั้งหมดรวมกันหาค่าเฉลี่ยแล้วเทียบส่วนร้อย เพื่อหาค่าร้อยละ

จากการศึกษาการหาค่าประสิทธิภาพ ผู้วิจัยสรุปได้ว่า การหาค่าประสิทธิภาพ คือ เป็นการหาค่าการยอมรับของเทคนิคหรือวิธีการสอนที่ครูผู้สอนใช้โดยเกณฑ์ ซึ่งครูผู้สอนจำเป็นต้องมีทักษะกระบวนการประเมินที่แม่นยำและเชื่อถือได้ เพราะส่งผลต่อผลของการสอน ดังนี้ผู้วิจัยต้องหาค่าประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับผังกราฟิก เพื่อให้ทราบถึงว่า การสร้างเครื่องมือในการวิจัยมีประสิทธิมากแค่ไหน ผู้วิจัยจะต้องหาค่า E_1 และ E_2 โดย E_1 ที่ผู้วิจัยต้องหาประสิทธิภาพด้านกระบวนการการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ในที่นี้ผู้วิจัยหาค่าจากคะแนนที่ได้จากแบบประเมินชิ้นงาน แบบประเมินพฤติกรรม และแบบทดสอบย่อยหลังเรียน ส่วน E_2 ที่ผู้วิจัยต้องหาประสิทธิภาพด้านผลลัทธ์ในด้านนี้ผู้วิจัยหาจากแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนที่ได้จากการเก็บคะแนนนักเรียนกลุ่มตัวอย่างของการวิจัยตามเกณฑ์ที่ผู้วิจัยตั้งไว้ เพื่อดูว่าแผนการจัดการเรียนรู้หรือกิจกรรมการเรียนรู้ที่สร้างขึ้น เมื่อนำมาทดลองแล้วจะมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์หรือสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ซึ่งผู้วิจัยกำหนดไว้ที่ 75/75 และถ้าตัวเลขเข้าใกล้ 100 มากเท่าไรยิ่งถือว่ามีประสิทธิภาพมากขึ้น เป็นเกณฑ์ที่ใช้พิจารณาการรับรองประสิทธิภาพของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

2.5.2 ดัชนีประสิทธิผลแผนการจัดการเรียนรู้

2.5.2.1 ความหมายของดัชนีประสิทธิผล

เกริก ท่วมกลาง และจินตนา ท่วมกลาง (2555, น. 14-16) ได้ให้ความหมายของดัชนีประสิทธิผลไว้ว่า ดัชนีประสิทธิผล คือ การประเมินความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับจากกิจกรรมการเรียนรู้ โดยประเมินจากคะแนนหลังเรียนที่เพิ่มขึ้นจากก่อนเรียน โดยการเทียบ

คะแนนที่เพิ่มขึ้นจากการทดสอบก่อนเรียนกับคะแนนทดสอบหลังเรียน และคะแนนเต็มหรือคะแนนสูงสุดกับคะแนนที่ได้จากการทดสอบก่อนเรียนเมื่อมีการประเมินสื่อการสอนที่ผลิตขึ้นมา มักจะดูประสิทธิภาพของการสอนและการวัดประเมินของสื่อนั้น ตามปกติแล้วจะเป็นการวัดประเมินความแตกต่างของค่าคะแนนใน 2 ลักษณะ คือ ความแตกต่างของคะแนน การทดสอบก่อนเรียน และคะแนนการทดสอบหลังเรียน หรือเป็นการทดสอบความแตกต่าง เกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมในทางปฏิบัติ ส่วนมากจะเน้นที่ผลของความแตกต่างทางสถิติ แต่ในบางกรณีเปรียบเทียบเพียง 2 ลักษณะ ก็อาจจะไม่เพียงพอ

บุญชม ศรีสะอาด (2556, น. 157) ได้ให้ความหมาย ดัชนีประสิทธิผล คือ วิธีการตรวจสอบคุณภาพของสื่อ เพื่อให้ทราบว่าการพัฒนาการเรียนการสอนหรือนวัตกรรมที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นส่งผลให้ผู้เรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนมากน้อยเพียงใด โดยการนำสื่อที่พัฒนาขึ้นไปทดลองใช้กับผู้เรียนที่อยู่ในระดับเหมาะสมกับสื่อที่ได้สร้างขึ้นและนำผลจากการทดสอบมาวิเคราะห์หาค่าประสิทธิผล เพื่อให้ทราบถึงความสามารถในการให้ผลอย่างชัดเจนในการใช้สื่อ

ภูษิต บุญทองเถิง (2559, น. 284-287) ได้ให้ความหมายของค่าดัชนีประสิทธิผลไว้ว่า ค่าดัชนีประสิทธิผล หมายถึง ตัวเลขที่แสดงถึงความก้าวหน้าในการเรียนของนักเรียน โดยเปรียบเทียบของคะแนนที่เพิ่มขึ้น จากคะแนนการทดสอบหลังเรียน

สมนึก ภัททิยธนี (2560, น. 102) ได้ให้ความหมาย ดัชนีประสิทธิผล คือ ค่าที่แสดงอัตราการเรียนรู้ที่ก้าวหน้าขึ้นจากพื้นฐานความรู้เดิมที่มีอยู่แล้ว หลังจากที่ผู้เรียนได้เรียนจากสื่อหรือนวัตกรรม หรือแผนการจัดการเรียนรู้นั้น

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

มานิตย์ อาษานาก (2561, น. 17) ได้ให้ความหมายของดัชนีประสิทธิผลไว้ว่า ดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness) หมายถึง ผลสำเร็จของงานเป็นไปตามความมุ่งหวังที่กำหนดไว้ มุ่งเน้นที่จุดสิ้นสุดของกิจกรรม มักมีตัวชี้วัด ประสิทธิผลไม่ได้นั้นเพียงการใช้ทรัพยากรน้อย การลดต้นทุน การลดเวลา

จากที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า ดัชนีประสิทธิผล หมายถึง ค่าที่แสดงความก้าวหน้าในการเรียนรู้ของนักเรียนหลังจากเรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในรูปแบบต่าง ๆ ที่ผู้สอนพัฒนาขึ้น ซึ่งได้มาจากคะแนนทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน เพื่อดูความแตกต่างของคะแนนก่อนเรียนและคะแนนหลังเรียน จะแสดงถึงการมีพัฒนาการหรือความก้าวหน้าของนักเรียนหลังจากการจัดการเรียนรู้ด้วยนวัตกรรมหรือสื่อการสอนแล้ว เกณฑ์ที่ยอมรับทั่วไปต้องมีค่าสูงกว่า 0.50 ขึ้นไป หรือคิดเป็นร้อยละ 50 ขึ้นไป

2.5.2.2 การหาค่าดัชนีประสิทธิผล

เผชิญ กิจระการ และสมนึก ภัททิยธนี (2545, น. 30-36) ได้เสนอแนวทางในการหาประสิทธิผลของแผนการเรียนรู้หรือสื่อที่สร้างขึ้น โดยการพิจารณาที่เน้นกระบวนการ (E_1) กับผลลัพธ์

ของสื่อ (E_2) ที่ใช้ ถ้าหากผู้วิจัยต้องการพิจารณาต่อไปว่าแผนการเรียนหรือสื่อที่สร้างขึ้น ยังมีคุณภาพในแง่มุมอื่นหรือไม่ ก็สามารถพิจารณาได้โดยดูพัฒนาการของนักเรียน คือพิจารณาว่าก่อนและหลังการเรียนเรื่องใดๆ นักเรียนได้พัฒนาหรือมีความรู้ความสามารถเพิ่มขึ้นอย่างเชื่อถือได้หรือไม่ หรือเพิ่มขึ้นเท่าไร ซึ่งอาจพิจารณาได้จากการคำนวณค่า t-test แบบ Dependent Samples หรือหาค่าดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness Index : E.I) มีรายละเอียด ดังนี้

1. การหาค่าพัฒนาการที่เพิ่มขึ้นของผู้เรียนโดยอาศัยการหาค่า t-test (แบบ Dependent Samles) เป็นการพิจารณาดูว่านักเรียนมีพัฒนาการเพิ่มขึ้นอย่างเชื่อถือได้หรือไม่ โดยทำการทดสอบนักเรียนทุกคนก่อน (Pretest) และหลังเรียน (Posttest) แล้วนำมาหาค่า t-test แบบ Dependent Samples หากมีนัยสำคัญทางสถิติ ก็ถือได้ว่า นักเรียนกลุ่มนั้นมีพัฒนาการเพิ่มขึ้นอย่างเชื่อถือได้

2. การหาพัฒนาการที่เพิ่มขึ้นของนักเรียนโดยอาศัยการหาค่าดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness Index : E.I) มีสูตรดังนี้

$$E.I. = \frac{P_2 - P_1}{Total - P_1} \qquad (2\text{-}5)$$

เมื่อ P_1 แทน ผลรวมของคะแนนก่อนเรียนทุกคน

P_2 แทน ผลรวมของคะแนนหลังเรียนทุกคน

$Total$ แทน ผลคูณของจำนวนนักเรียนกับคะแนนเต็ม

ดัชนีประสิทธิผลเป็นอัตราส่วนผลต่างจะมีค่าสูงสุดเป็น 1.00 ส่วนค่าต่ำสุดไม่สามารถกำหนดได้ เพราะมีค่าต่ำกว่า -1.00 ก็ได้ และถ้าเป็นค่าลบแสดงว่าคะแนนผลสอบก่อนเรียนมากกว่าหลังเรียน ซึ่งมีความหมายว่าระบบการเรียนการสอนหรือนวัตกรรมการเรียนการสอนที่ใช้ไม่มีคุณภาพ

ถ้าหลังเรียนนักเรียนได้คะแนนเต็มทุกคน ค่า E.I. จะเป็น 1.00 เสมอ ไม่ว่าผลการสอบก่อนเรียนจะได้เท่าไรก็ตาม (ยกเว้นได้คะแนนเต็มทุกคน) หรือกล่าวได้ว่าผู้เรียนมีความก้าวหน้าในเรื่องที่เรียน คิดเป็นร้อยละ 100 หรือบรรลุวัตถุประสงค์ของการเรียนตามที่ต้องการ

ถ้าผลสอบก่อนเรียนมากกว่าหลังเรียน ค่า E.I. จะเป็นลบ ซึ่งต่ำกว่า 1.00 ก็ได้ ลักษณะเช่นนี้ถือว่าการเรียนการสอนหลังการใช้สื่อหรือนวัตกรรมล้มเหลว และก่อนจะหาค่า E.I. จะต้องหาค่า E_1/E_2 มาก่อน ค่า E_2 คือ คะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนซึ่งจะเป็นค่าเดียวกันกับคะแนนหลังเรียนของการหาค่า E.I.

บุญชม ศรีสะอาด (2556, น. 157-159) ได้กล่าวว่า เพื่อให้ทราบว่าสื่อการเรียนการสอนหรือนวัตกรรมที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นนั้นมีประสิทธิผลเพียงใด ก็จะนำสื่อที่พัฒนาขึ้นนั้นไปทดสอบ

ใช้กับผู้เรียนที่อยู่ในระดับที่เหมาะสมกับที่ได้ออกแบบมา แล้วนำผลจากการทดลองมาวิเคราะห์หาประสิทธิผล นิยมแปลผลได้ 2 วิธี ดังนี้

1. การพิจารณาผลของการพัฒนาเป็นการเปรียบเทียบระหว่างจุดเริ่มต้นกับจุดสุดท้าย กล่าวคือ ระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียน เพื่อเห็นพัฒนาการหรือความงอกงาม ผู้วิจัยจะต้องสร้างเครื่องมือวัดในตัวแปรที่สนใจศึกษา เช่น แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ โดยใช้วัดก่อนเรียนและหลังเรียน แล้วนำผลการทดสอบทั้งสองครั้งมาเทียบกัน ซึ่งอาจจะพิจารณาเป็นรายบุคคลหรือรายกลุ่ม

2. การหาประสิทธิผลกรณีรายบุคคล ตามแนวคิดของฮอฟแลนด์จะให้สารสนเทศที่ชัดเจนขึ้น โดยใช้สูตรดังนี้

$$\text{ดัชนีประสิทธิผล} = \frac{\text{คะแนนเต็ม - คะแนนก่อนเรียน}}{\text{คะแนนหลังเรียน - คะแนนก่อนเรียน}} \qquad (2\text{-}6)$$

ภูษิต บุญทองเถิง (2559, น. 284-287) ได้กล่าวว่า ค่าดัชนีประสิทธิผล หมายถึง ตัวเลข ที่แสดงถึงความก้าวหน้าในการเรียนของนักเรียน โดยเปรียบเทียบของคะแนนที่เพิ่มขึ้นจากคะแนนการทดสอบหลังเรียน การหาค่าดัชนีประสิทธิผลมีรายละเอียดดังนี้

1. การหาพัฒนาการที่เพิ่มขึ้นของผู้เรียนโดยอาศัยการหาค่าของ t-test เป็นการพิจารณาดูว่านักเรียนมีพัฒนาการเพิ่มขึ้นอย่างเชื่อถือได้หรือไม่ โดยทำการทดสอบนักเรียนทุกคนก่อนเรียนและหลังเรียน แล้วนำมาหาค่า t-test หากมีนัยสำคัญทางสถิติ ถือได้ว่านักเรียนกลุ่มที่ผู้วิจัยกำลังศึกษามีพัฒนาการเพิ่มขึ้นอย่างน่าเชื่อถือได้

2. การหาค่าที่เพิ่มขึ้นของผู้เรียน โดยอาศัยการหาค่าดัชนีประสิทธิผลมีสูตรดังนี้

$$\text{ดัชนีประสิทธิผล} = \frac{\text{ผลรวมของคะแนนหลังเรียนทุกคน - ผลรวมของคะแนนก่อนเรียนทุกคน}}{(\text{จำนวนผู้เรียน} \times \text{คะแนนเต็ม}) - \text{ผลรวมของคะแนนก่อนเรียนทุกคน}} \qquad (2\text{-}7)$$

ผู้วิจัยสรุปได้ว่า วิธีการหาดัชนีประสิทธิผล เป็นค่าตัวเลขทางสถิติที่ช่วยบอกความก้าวหน้าของนักเรียนหลังจากที่เรียนรู้ ซึ่งจะทำให้ผู้สอนได้ประเมินวิธีสอนหรือสื่อว่ามีประสิทธิภาพมากเพียงใด และเมื่อประเมินแล้วต้องพิจารณาว่าสามารถใช้พัฒนาการเรียนรู้ถึงระดับที่ยอมรับได้หรือไม่ เพื่อหาแนวทางการปรับปรุง หรือพัฒนาสื่อ หรือวิธีการสอนให้ดียิ่งขึ้นไป

2.6 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

จากการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทั้งนี้ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาทั้งหมด 7 ประเด็น คือ ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน, จุดมุ่งหมายของการวัดและการประเมิน, ประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน, การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน, การสร้างข้อสอบแบบเลือกตอบ, ข้อดีของข้อสอบแบบเลือกตอบ, ข้อจำกัดของข้อสอบแบบเลือกตอบ และการตรวจสอบคุณภาพแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งผู้วิจัยจะขอนำเสนอไปที่ละประเด็นดังต่อไปนี้

2.6.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

จาการศึกษาความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นการนิยาม ซึ่งช่วยให้ผู้สอนสามารถทราบได้ว่าความสามารถของผู้เรียนเป็นไปเช่นไร โดยมีนักวิชาการหลายท่านได้ให้คำนิยามไว้ในหลายประเด็นดังนี้

เรืองศิลป์ วรรณสัมผัส (2558, น. 72) ได้กล่าวถึง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลที่เกิดจากกระบวนการเรียนการสอน โดยเกิดจากความรู้ ความสามารถ ทักษะกระบวนการของผู้เรียนที่ได้รับจากกิจกรรมการเรียนการสอน หรือการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมที่แสดงออกถึงความสามารถของสมรรถภาพทางสมอง

ประสาท เนืองเฉลิม (2560, น. 184) ได้กล่าวถึง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้ ด้านพุทธิพิสัยหรือวัดความสามารถท่างด้านปัญญา ประแกบด้วยชุดคำถามที่ใช้วัดกลุ่มตัวย่าง พฤติกรรมเกี่ยวกับความสามารถทางสมองหรือความรู้สึกนึกคิดทางจิตใจหรือทักษะการดำเนินงานของบุคคลหรือกลุ่มคนภายใต้สถานการที่เป็นมาตรฐานและมีการกำหนดหลักเกณฑ์การให้คะแนนที่ชัดเจน

ปนัดดา เค้าแก้ว (2560, น. 44) ได้กล่าวถึง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสำเร็จในด้านความรู้และทักษะ ตลอดจนการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมอันเป็นผลมาจากการจัดการเรียนรู้

จากที่นักการศึกษาได้นิยามไว้ข้างต้น ผู้วิจัยสามารถสรุปความหมายของ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้ ด้านพุทธิพิสัยหรือผลการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นจากกระบวนปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ โดยผู้สอนใช้เครื่องมือที่มีประสิทธิภาพในประเมินผลเกณฑ์การผ่าน ซึ่งในวิจัยครั้งนี้คะแนนของนักเรียนได้จากการทดสอบหลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับผังกราฟิก สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 วัดได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจำนวน 30 ข้อ ที่ผู้วิจัยสร้าง

มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

2.6.2 ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

สมนึก ภัททิยธนี (2546: 55) ได้กล่าวถึง แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง แบบทดสอบที่วัดสมรรถภาพสมองด้านต่าง ๆ ที่นักเรียนได้รับการเรียนรู้ที่ผ่านมาแล้ว

ธีรวุฒิ เอกะกุล (2551, น. 151) ได้กล่าวถึง แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง แบบทดสอบที่วัดความรู้ ทักษะ และสมรรถภาพด้านสมองด้านต่าง ๆ ที่ผู้เรียนได้รับจากประสบการณ์ทั้งปวง ทั้งจากสถานศึกษาและทางบ้าน มุ่งวัดความสำเร็จในเชิงวิชาการเป็นส่วนใหญ่

บุญชม ศรีสะอาด (2553, น. 56-57) ได้กล่าวถึง แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง แบบทดสอบที่ใช้วัดผลการเรียนรู้ในเนื้อหาและจุดประสงค์ในรายวิชาที่เรียนมาในโรงเรียน ซึ่งเป็นเครื่องมือหลักของการวัดผล

สมบัติ ท้ายเรือคำ (2553, น. 75) ได้กล่าวถึง แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง แบบทดสอบที่ใช้วัดระดับความสามารถของนักเรียนว่ามีความรู้ ความสามารถ และทักษะในเนื้อหาวิชาที่เรียนไปแล้วมากน้อยเพียงใด

จากที่นักการศึกษาได้นิยามไว้ข้างต้น ผู้วิจัยสามารถสรุปสรุปได้ว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง แบบทดสอบที่ใช้วัดความรู้ ความสามารถ และทักษะ ในเนื้อหาวิชาที่นักเรียนได้เรียนรู้ ซึ่งจะทำให้ทราบว่านักเรียนว่ามีความรู้ความสามารถและทักษะในเนื้อหาวิชาที่เรียนไปแล้วมากน้อยเพียงใด

2.6.3 จุดมุ่งหมายของการวัดและการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

จากการศึกษาจุดมุ่งหมายของการวัดและการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผู้วิจัยขอนำเสนอดังนี้

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

เมษา นวลศรี (2556, น. 98) ได้กล่าวถึงจุดมุ่งหมายของการใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ดังนี้

1. เพื่อจัดตำแหน่งผู้เรียน จุดมุ่งหมายของการใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เพื่อบอกตำแหน่งของผู้เรียนว่ามีความรู้ความสามารถในระดับใดของกลุ่ม หรือเปรียบเทียบกับเกณฑ์แล้วจัดว่าอยู่ในระดับใด

2. เพื่อตรวจสอบความก้าวหน้าของผู้เรียน การใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เพื่อตรวจสอบความก้าวหน้าของผู้เรียนนั้น เพื่อช่วยให้ผู้เรียนมีการพัฒนา ทั้งทางด้านความรู้ความสามารถ ลักษณะนิสัยและทักษะต่างๆ ให้เป็นไปตามจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้

3. เพื่อปรับปรุงการเรียนการสอน การใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เพื่อปรับปรุงการเรียน การสอนควรทำอย่างต่อเนื่อง อาจใช้เมื่อสิ้นสุดการสอนในแต่ละหน่วยย่อย ซึ่งพบว่าผู้เรียนคนใด ไม่ผ่านเกณฑ์ของแต่ละจุดประสงค์การเรียนรู้ ผู้สอนก็ควรจะได้ศึกษาว่าผู้เรียนมีข้อบกพร่องหรือจุดอ่อนในเรื่องใดๆ ก็ทำการแก้ไขข้อบกพร่องนั้นและทำการประเมินผลต่อไป

สมจิต จันทร์ฉาย (2557, น.163) ได้กล่าวถึงจุดมุ่งหมายของการวัดและประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ว่า เพื่อนำผลการประเมินไปปรับปรุงการเรียนรู้ของผู้เรียน ทำให้ผู้สอนทราบจุดอ่อนจุดแข็งของผู้เรียนได้อย่างเหมาะสม เพื่อนำผลไปปรับปรุงหลักสูตรและประสิทธิภาพของผู้สอน

จากที่นักการศึกษาได้นิยามไว้ข้างต้น ผู้วิจัยสามารถสรุปจุดมุ่งหมายการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้ดังนี้ การนำผลการประเมินไปปรับปรุงการเรียนรู้ของนักเรียน เพื่อให้ทราบจุดอ่อน จุดแข็งของนักเรียน นำไปสู่การปรับปรุงหลักสูตรและการจัดการเรียนรู้และยังสามารถบอกประสิทธิภาพของครูผู้สอนได้อีกด้วย ซึ่งวัดได้ทั้งด้านเนื้อหาเพื่อให้สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายและลักษณะของวิชานั้นๆที่ทำการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

2.6.4 ประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

จากการศึกษาประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผู้วิจัยขอนำเสนอดังมีนักวิชาการกล่าวถึง ดังนี้

บุญชม ศรีสะอาด (2556, น. 57) ได้กล่าวว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ อาจจำแนกออกได้เป็น 2 ประเภท คือ

1. แบบทดสอบแบบอิงเกณฑ์ (Criterion Referenced Test) หมายถึง แบบทดสอบที่สร้างขึ้นตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้เชิงพฤติกรรม มีคะแนนจุดตัดหรือเกณฑ์ใช้สำหรับตัดสินว่าผู้สอบมีผลการเรียนรู้เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดหรือไม่

2. แบบทดสอบแบบอิงกลุ่ม (Norm Referenced Test) หมายถึง แบบทดสอบที่สร้างเพื่อวัดให้มีความครอบคลุมหลักสูตร จึงสร้างตามตารางวิเคราะห์หลักสูตรความสามารถในการจำแนกตามผู้สอบเก่งอ่อนได้ดี การรายงานผลการสอบอาศัยคะแนนมาตรฐานซึ่งเป็นคะแนนที่มีความหมายแสดงถึงความสามารถของบุคคลนั้น เมื่อนำมาเปรียบกับบุคคลอื่นที่ใช้เป็นกลุ่มเดียวกัน

ประสิทธิ์ สุวรรณรักษ์ (2555, น. 221) ได้แบ่ง ประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็น 2 ประเภท ดังนี้

1. แบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นเอง เป็นแบบทดสอบที่ใช้กันทั่วไปในโรงเรียนสอบเสร็จก็ทิ้งไป เมื่อมีการวัดผลต่อไปก็ทำใหม่ หรืออาจเอาของเก่ามาปรับเปลี่ยนเพื่อนำกลับมาใช้อีก

2. แบบทดสอบมาตรฐาน หมายถึง แบบทดสอบที่สร้างขึ้นแล้วนำไปทดลอง แล้วนำผลมาวิเคราะห์ทางสถิติและปรับปรุง เพื่อให้มีคุณภาพมาตรฐาน ซึ่งประกอบด้วยคุณลักษณะ 2 ประการ คือ มาตรฐานในวิธีการดำเนินการสอบ และมาตรฐานในการแปลคะแนน

สมนึก ภัททิยธนี (2560, น. 73) ได้แบ่งประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็น 6 ประเภทดังนี้

มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี
DHONBURI RAJABHAT UNIVERSITY

1. ข้อสอบแบบความเรียงหรืออัตนัย (Subjective or Essay) เป็นข้อสอบที่มีเฉพาะคำถามแล้วให้นักเรียนเขียนตอบอย่างเสรี เขียนบรรยายความรู้ และข้อคิดเห็นของแต่ละคน

2. ข้อสอบแบบกาถูก - ผิด (True False Test) เป็นข้อสอบแบบเลือกตอบที่มี 2 ตัวเลือก แต่ละตัวเลือกดังกล่าว เป็นแบบคงที่ และมีความหมายตรงกันข้าม เช่น ถูก-ผิด ใช่-ไม่ใช่ จริง-ไม่จริง เหมือนกัน-ต่างกัน เป็นต้น

3. ข้อสอบแบบเติมคำ (Completion Test) เป็นข้อสอบที่ประกอบด้วยประโยคหรือข้อความที่ยังไม่สมบูรณ์แล้วให้ผู้ตอบเต็มคำหรือประโยคหรือข้อความที่เว้นว่างเอาไว้นั้นเพื่อให้มีใจความสมบูรณ์และถูกต้อง

4. แบบทดสอบแบบตอบสั้น ๆ (Short Answer Test) ข้อสอบประเภทนี้คล้ายกับข้อสอบแบบเดิมคำ แต่แตกต่างกันที่ข้อสอบแบบตอบสั้น ๆ เขียนเป็นประโยคคำถามที่สมบูรณ์แล้วให้ตอบเขียนตอบ คำตอบที่ต้องตอบจะสั้น และกะทัดลัดได้ใจความสมบูรณ์ ไม่ใช่เป็นการบรรยายแบบข้อความเรียนหรืออัตนัย

5. ข้อสอบแบบจับคู่ (Matching Test) เป็นข้อสอบเลือกตอบชนิดหนึ่ง โดยมีคำหรือข้อความแยกออกจากกันเป็น 2 ชุดแล้วให้ผู้ตอบเลือกจับคู่ว่าแต่ละข้อความในชุดหนึ่ง (ตัวยืน) จะคู่กับคำหรือข้อความใดในอีกกลุ่มหนึ่ง (ตัวเลือก) ซึ่งมีความสัมพันธ์กันอย่างใดอย่างหนึ่งตามที่ผู้ออกข้อสอบกำหนดไว้

6. ข้อสอบเลือกตอบ (Multiple Choice Test) ลักษณะทั่วไปคำถามแบบเลือกตอบโดยทั่วไปจะประกอบด้วย 2 ตอนคือ ตอนนำหรือคำถาม (Stem) กับตัวเลือก (Choice) ในตอนเลือกนี้จะประกอบด้วยตัวเลือกที่เป็นคำตอบถูกและตัวเลือกที่เป็นตัวลวง ปกติจะมีคำถามที่กำหนดให้นักเรียนพิจารณาแล้วหาตัวเลือกที่ถูกต้องมากที่สุดเพียงข้อเดียวจากตัวลวงอื่น ๆ และคำถามแบบตัวเลือกที่ดีนิยมใช้ตัวเลือกที่ใกล้เคียงกันจะเห็นว่าทุกตัวเลือกถูกหมด แต่ความจริงมีน้ำหนักถูกมากน้อยต่างกัน

ชวลิต ชูกำแพง (2561, น. 142) ได้กล่าวว่า ประเภทแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบ่งได้ 2 ประเภท คือ

1. แบบสอบถามตามแนวอิงเกณฑ์ (criterion referenced test) เป็นแบบทดสอบที่สร้างขึ้นตามจุดประสงค์หรือผลการเรียนรู้ มีคะแนนจุดตัดหรือคะแนนเกณฑ์ สำหรับใช้ตัดสินการวัดตรงตามจุดประสงค์เป็นหัวใจสำคัญของข้อสอบแบบนี้ ซึ่งเป็นแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นในการวัดผลสัมฤทธิ์ในเนื้อหาวิชาที่เรียนหรืออาจกล่าวอีกนัยว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์สร้างตามกระบวนการของแบบทดสอบอิงเกณฑ์

2. แบบทดสอบตามแนวอิงกลุ่ม (norm referenced test) เป็นแบบทดสอบที่มุ่งหวังให้วัดครอบคลุมหลักสูตรหรือครอบคลุมตามนิยามของตัวแปรที่จะวัด ความสามารถในการวัด

จำแนกผู้สอบเป็นกลุ่มเก่งอ่อนเป็นหัวใจสำคัญของข้อสอบประเภทนี้หรือหลักสูตรที่เน้นศึกษาตัวแปรอื่นในด้านความรู้ความสามารถทางสมองที่นอกเหนือจากการวัดผลสัมฤทธิ์ เช่น ความสามารถในการคิดแบบต่างๆ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จึงสร้างขึ้นตามกระบวนการของแบบทดสอบอิงกลุ่ม

จากการศึกษาประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผู้วิจัยสามารถสรุปได้ว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์มีอยู่ 2 ประเภทคือ แบบอิงเกณฑ์และแบบอิงกลุ่ม ซึ่งผู้วิจัยได้เลือกแบบอิงเกณฑ์มาใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ ให้ตอบโจทย์วัตถุประสงที่ตั้งไว้คือ เพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับผังกราฟิก สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 (E_1/E_2) ซึ่ง (E_1) คือ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ร้อยละค่าเฉลี่ยคะแนนโดยวัดจากแบบประเมินชิ้นงาน แบบประเมินพฤติกรรม และแบบทดสอบย่อยหลังเรียน ส่วน (E_2) คือ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ร้อยละของค่าเฉลี่ยคะแนนผลสัมฤทธิ์ ซึ่งได้จากคะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน

2.6.5 การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

จากศึกษาการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผู้วิจัยขอนำเสนอการสร้างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากนักวิชาการที่ได้นำเสนอไว้ดังต่อไปนี้

เยาวดี วิบูลย์ศรี (2556, น. 178) ได้กล่าวถึง การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ 4 ขั้นตอนดังนี้

1. กำหนดวัตถุประสงค์ทั่วไปของการสอบให้อยู่ในรูปของวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยระบุเป็นข้อ ๆ และให้วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมเหล่านั้นสอดคล้องกับเนื้อหาสาระทั้งหมดที่จะทำการทดสอบด้วย

2 กำหนดโครงเรื่องของเนื้อหาสาระที่จะทำการสอบให้ครบถ้วน

3. เตรียมตารางเฉพาะหรือผังของแบบสอบ เพื่อแสดงถึงน้ำหนักของวิชาแต่ละส่วนและพฤติกรรมต่าง ๆ ที่ต้องการทดสอบให้เด่นชัด สั้น และมีความชัดเจน

4. สร้างข้อกระทงทั้งหมดที่ต้องการจะทดสอบให้เป็นไปตามสัดส่วนของน้ำหนักที่ระบุไว้ในตารางเฉพาะ

พิชิต ฤทธิ์จรูญ (2560, น. 97-98) ได้กล่าวถึง การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ว่า มีขั้นตอนในการดำเนินการดังนี้

1. วิเคราะห์หลักสูตรและสร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตร การสร้างแบบทดสอบควรเริ่มต้นด้วยการวิเคราะห์หลักสูตรและสร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตรเพื่อพิจารณาวิเคราะห์เนื้อหาสาระและพฤติกรรมที่ต้องการจะจัด ตารางวิเคราะห์หลักสูตรจะใช้เป็นกรอบในการออกข้อสอบโดยระบุจำนวนข้อสอบในแต่ละเรื่องและพฤติกรรมที่ต้องการจะวัดไว้

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

2. กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ คือกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้เป็นพฤติกรรมที่เป็นผลการเรียนรู้ที่ผู้สอนมุ่งหวังจะให้เกิดขึ้นกับผู้เรียนซึ่งผู้สอนจะต้องกำหนดไว้ล่วงหน้าสำหรับเป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอนและการสร้างข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์

3. กำหนดชนิดของข้อสอบและศึกษาวิธีสร้าง โดยการศึกษาตารางวิเคราะห์หลักสูตรและจุดประสงค์การเรียนรู้ผู้ออกข้อสอบต้องพิจารณาและตัดสินใจเลือกใช้ชนิดของข้อสอบที่จะใช้วัดว่าเป็นแบบใดโดยต้องเลือกให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้และเหมาะสมกับวัยของผู้เรียนการศึกษาวิธีเขียนข้อสอบชนิดนั้นให้มีความรู้ความเข้าใจในหลักและวิธีการเขียนข้อสอบ

4. เขียนข้อสอบ ผู้ออกข้อสอบลงมือเขียนข้อสอบตามรายละเอียดที่กำหนดไว้ในตารางวิเคราะห์หลักสูตรและให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้โดยอาศัยหลักและวิธีการเขียนข้อสอบที่ได้ศึกษามาแล้วในขั้นตอนที่ 3

5. ตรวจทานข้อสอบ เพื่อให้ข้อสอบที่เขียนไว้แล้วในขั้นตอนที่ 3.4 มีความถูกต้องตามหลักวิชามีความสมบูรณ์ครบถ้วนตามรายละเอียดที่กำหนดไว้ในตารางวิเคราะห์ ผู้ออกข้อสอบต้องพิจารณาทบทวนตรวจทานข้อสอบอีกครั้งก่อนที่จะจัดพิมพ์และนำไปใช้ต่อ

6. จัดพิมพ์แบบทดสอบฉบับทดลอง เมื่อตรวจทานข้อสอบเสร็จแล้วให้พิมพ์ข้อสอบทั้งหมดจัดทำเป็นแบบทดสอบฉบับทดลองโดยมีคำชี้แจงหรือคำอธิบายวิธีตอบแบบทดสอบ (Direction) และจัดวางรูปแบบการพิมพ์ให้เหมาะสม

7. ทดลองสอบและวิเคราะห์ข้อสอบ การทดลองสอบและวิเคราะห์ข้อสอบเป็นวิธีการตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบก่อนนำไปใช้จริงโดยนำแบบทดสอบไปทดลองสอบกับกลุ่มที่มีลักษณะคล้ายคลึงกันกับกลุ่มที่ต้องการสอบจริงแล้วนำผลการสอบมาวิเคราะห์และปรับปรุงข้อสอบให้มีคุณภาพโดยสภาพการปฏิบัติจริงของการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ในโรงเรียนมักไม่ค่อยมีการทดสอบและวิเคราะห์ข้อสอบส่วนใหญ่นำแบบทดสอบไปใช้ทดสอบแล้วจึงวิเคราะห์ข้อสอบเพื่อปรับปรุงข้อสอบและนำไปใช้ในครั้งต่อๆไป

8. จัดทำแบบทดสอบฉบับจริง จากผลการวิเคราะห์ข้อสอบหากพบว่า ข้อสอบข้อใดไม่มีคุณภาพหรือมีคุณภาพไม่ดีพออาจจะต้องตัดทิ้งหรือปรับปรุงแก้ไขข้อสอบให้มีคุณภาพดีขึ้นแล้วจึงจัดทำเป็นแบบทดสอบฉบับจริงที่จะนำไปทดสอบกับกลุ่มเป้าหมายต่อไป

ไพฑูรย์ สินลารัตน์และคณะ (2560, น. 47) ได้กล่าวว่า ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบมีขั้นตอนดำเนินการที่สำคัญดังนี้

1. กำหนดจุดมุ่งหมายของแบบทดสอบว่าต้องการวัดความสามารถด้านใด

2. กำหนดกรอบของการทดสอบ

3. สร้างผังข้อสอบ เพื่อกำหนดเค้าโครงของแบบทดสอบหรือองค์ประกอบใดบ้างและกำหนดว่าแต่ละส่วนมีน้ำหนักความสำคัญมากน้อยเพียงใด

มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา
PHRANAKHON SI AYUTTHAYA RAJABHAT UNIVERSITY

4. เขียนข้อสอบ กำหนดรูปแบบของการเขียนข้อสอบ ตัวคำถาม ตัวคำตอบและวิธีการตรวจให้คะแนนจากนั้นลงมือร่างข้อสอบตามผังข้อสอบที่กำหนดไว้

5. นำแบบทดสอบไปทดลองหาคุณภาพ เพื่อตรวจสอบคุณภาพข้อสอบเป็นรายข้อในด้านความยากง่าย (p) และอำนาจจำแนก (r) เพื่อคัดเลือกข้อสอบที่มีความยากง่ายพอเหมาะและมีอำนาจจำแนกสูงไว้ และปรับปรุงข้อสอบที่ไม่มีความเหมาะสม

6. นำแบบทดสอบไปใช้จริง

จากการศึกษาการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผู้วิจัยสามารถสรุปได้ดังต่อไปนี้

1. วิเคราะห์หลักสูตร
2. สร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตร
3. กำหนดเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้
4. สร้างข้อสอบหรือเขียนข้อสอบ
5. ทำการตรวจทานข้อสอบที่ทำการสร้างขึ้น
6. จัดพิมพ์แบบทดสอบฉบับทดลอง เพื่อนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง
7. ทดลองสอบและวิเคราะห์ข้อสอบ
8. จัดทำแบบทดสอบฉบับจริง

2.6.6 การสร้างข้อสอบแบบเลือกตอบ

สมนึก ภัททิยธนี (2560, น. 78-82) ได้กล่าวการศึกษาการสร้างข้อสอบแบบเลือกตอบ (Multiple Choice Test) ผู้วิจัยขอนำเสนอหลักการสร้างตามที่เสนอไว้ดังต่อไปนี้

1. เขียนตอบนำให้เป็นประโยคคำถามสมบูรณ์ อาจจะใส่เครื่องหมายปรัศนี (?) ก็ได้ แต่ไม่ควรสร้างตอนนำให้เป็นแบบอ่านต่อความ เพราะทำให้คำถามไม่กระชับ เกิดปัญหาสองแง่หรือข้อความไม่ต่อเนื่องกัน หรือเกิดความสับสนในการคิดหาคำตอบ

2. เน้นเรื่องจะถามให้ชัดเจนและตรงจุดไม่คลุ่มเครือ เพื่อช่วยให้ผู้ทำข้อสอบไม่ไขว้เขว สามารถมองความคิดในการตอบไปถูกทิศทาง (เป็นปรนัยนัย) ไม่ต้องอ่านคำถามคำตอบย้อนขึ้นย้อนลงหลายครั้งโดยเฉพาะในระดับประถมศึกษา ต้องคำนึงถึงเรื่องนี้ให้มากๆ

3. ควรทำในเรื่องที่มีคุณค่าต่อการวัด หรือทำในสิ่งที่ดีงามมีประโยชน์ คำถามแบบเลือกตอบสามารถถามพฤติกรรมในสมองได้หลายๆ ด้าน คือถามให้คิดหรือนำความรู้ที่เรียนไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ ไม่ใช่ถามเฉพาะความจำหรือ ความจริงตามตำรา หรือถามรายละเอียดเกินความจำเป็นซึ่งไม่ใช่สาระสำคัญ อีกประการหนึ่งที่จัดว่าไม่มีคุณค่าต่อการวัดคือ ใช้ความพยามยามในการเขียนตัวเลือกน้อยเกินไป เขียนเพียง 2-3 ตัว แล้วใช้ตัวเลือกซ้ำๆกัน ทำให้ข้อสอบขาดคุณภาพ

4. หลีกเลี่ยงคำถามปฏิเสธ ถ้าจำเป็นต้องใช้ก็ควรพิมพ์ตัวหนาหรือขีดเส้นใต้คำปฏิเสธนั้น แต่คำปฏิเสธซ้อนไม่ควรใช้อย่างยิ่ง เพราะปกตินักเรียนจะยุ่งยากต่อการแปลความหมายของคำถาม และตอบคำถามที่ถามครับ หรือปฏิเสธซ้อนผิดมากกว่าถูก

5. อย่าใช้คำฟุ่มเฟือย ควรตั้งคำถามโดยตรง สิ่งใดไม่เกี่ยวข้องหรือไม่ได้ใช้เป็นเงื่อนไขในการคิด ก็ไม่ต้องนำมาเขียนไว้ในคำถาม จะช่วยให้คำถามรัดกุมชัดเจนขึ้น บางครั้งการใช้คำในตัวเลือก โดยไม่จำเป็นเช่นการใช้คำซ้ำๆ (ยกเว้นคำที่แสดงเหตุผลหรือคำที่บ่งอาการนามเช่น เพราะ การ ความ ไม่ถือว่าซ้ำซ้อนฟุ่มเฟือย

6. เขียนตัวเลือกให้เป็นเอกพันธ์ หมายถึง เขียนตัวเลือกทุกตัวให้เป็นลักษณะใดลักษณะหนึ่ง หรือมีทิศทางแบบเดียวกัน หรือมีโครงสร้างสอดคล้องเป็นทำนองเดียวกัน เช่นกล่าวถึงชื่อ คุณสมบัติ ลักษณะอาการ ประโยชน์ โทษ คำ วลี ประโยค ฯลฯ ในรูปแบบที่เหมือนกัน ช่วยให้การใช้ตัวถูกตัวลวงมีคุณค่ามากขึ้น

7. ควรเรียงลำดับตัวเลขในตัวเลือกต่างๆ คือ นิยมเรียงจากข้าน้อยไปหาค่ามาก เพื่อช่วยให้ผู้ตอบพิจารณาหาคำตอบได้สะดวกไม่หลง และป้องกันการเดาตัวเลือกที่มีค่ามาก กรณีตัวเลือกเป็นข้อความทั่วไป ควรเรียงจากข้อความสั้นไปยาวหรืออาจเรียงย้อนกลับก็ได้ และหากการเรียงตัวเลือกแล้วคำตอบที่ถูกไปตกที่ตัวเลือกเดิมซ้ำๆ ควรเปลี่ยน วลี คำ พยางค์ ในตัวเลือกแล้วตัวเลือกที่ถูกก็จะเปลี่ยนเป็นข้ออื่น

จากการศึกษาการสร้างข้อสอบแบบเลือกตอบ ผู้วิจัยสามรถสรุปการสร้างข้อสอบแบบเลือกตอบได้ ดังนี้ เขียนตอบนำให้เป็นประโยคคำถามสมบูรณ์ เน้นเรื่องจะถามให้ชัดเจนและตรงจุด ไม่คลุ่มเครือ เขียนตัวเลือกให้เป็นเอกพันธ์ ควรทำในเรื่องที่มีคุณค่าต่อการวัด หลีกเลี่ยงคำถามปฏิเสธ อย่าใช้คำฟุ่มเฟือย ควรเรียงลำดับตัวเลขในตัวเลือกต่าง ๆ

2.6.7 ข้อดีของข้อสอบแบบเลือกตอบ

จากการศึกษาข้อดีของข้อสอบแบบเลือกตอบ ซึ่งมีนักวิชาการได้เขียนไว้หลายท่านด้วยกันและผู้วิจัยขอนำเสนอข้อมูล ดังนี้

สมนึก ภัททิยธนี (2560, น. 93) ได้กล่าวถึง ข้อดีของข้อสอบแบบเลือกตอบ ไว้ดังนี้

1. มีความเที่ยงตรงสูงเพราะสามารถเขียนคำถามวัดได้ครอบคลุมทุกเนื้อหา และทุกพฤติกรรมของด้านพุทธพิสัย

2. ตรวจให้คะแนนได้ง่าย สะดวกรวดเร็วและยุติธรรม จึงเหมาะกับจำนวนผู้เข้าสอบมากๆ เพราะสามารถใช้เครื่องจักรกลแทนการตรวจด้วยคน

3. สามารถนำมาวิเคราะห์และปรับปรุงให้มีคุณภาพและเก็บไว้ใช้ได้อีกในครั้งต่อๆไป

4. ตัดปัญหาเรื่องลายมือของผู้ตอบที่อ่านยาก

5. สามารถวินิจฉัยข้อบกพร่องหรือความไม่เข้าใจในเนื้อหาได้อย่างเป็นระบบ

ปราณี หลำเบ็ญสะ (2561, น. 91-92) ได้กล่าวถึง ข้อดีของแบบสอบหลายตัวเลือก ไว้ดังนี้

1. เป็นข้อสอบที่รวบรวมลักษณะข้อดีของข้อสอบแบบอื่นในด้านของประสิทธิภาพของการวัด กล่าวคือ สามารถวัดพฤติกรรมทางด้านความคิดหรือสติปัญญาได้ทุกระดับ ได้แก่ ความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า

2. วัดได้ครอบคลุมเนื้อหาข้อคำถามของข้อสอบเลือกตอบเป็นการถามสั้น ๆ และเจาะจงส่วนใดส่วนหนึ่ง ดังนั้นสามารถถามรายละเอียดได้มากมาย คลุมเนื้อหารที่ผู้เรียนได้เรียนมาตลอด

3. วัดได้คลุมพฤติกรรม ข้อสอบแบบเลือกตอบสามารถเขียนเพื่อสอบวัดพฤติกรรมต่ำ ๆ ไปยังพฤติกรรมสูง ๆ ได้นั้น คือ เราสามารถแปลงการสอบวัดพฤติกรรมที่ง่ายหรือที่ซับซ้อนมาวัดโดยข้อสอบแบบเลือกตอบได้อย่างดี แม้ว่าบางอย่างจะวัดโดยตรงไม่ได้ เราสามารถพลิกแพลงให้วัดสิ่งนั้นได้โดยทดแทนกัน ความจำ ความคิด การสร้างสรรค์ ก็สามารถใช้ข้อสอบเลือกตอบตรวจสอบได้

4. มีความเป็นปรนัยสูง นั่นคือ ข้อสอบเลือกตอบสามารถตรวจให้คะแนนตรงกัน ข้อคำถามเข้าใจตรงกัน การแปลงคะแนนก็ทำให้ตรงกันได้ง่าย

5. ประหยัดเวลาทำงาน ข้อสอบแบบเลือกตอบสอบเสร็จตรวจให้คะแนนได้ทันที สามารถเจาะคีย์ตรวจมือได้รวดเร็วทันใจ ในสมัยนี้การตรวจได้พัฒนาขึ้นมาเป็นการตรวจด้วยเครื่อง ข้อสอบเลือกตอบใช้ได้ผลดีที่สุดและรวดเร็วมาก ประหยัดเวลาและแรงงาน

6. สามารถวิเคราะห์ได้ ข้อสอบเลือกตอบสอบเสร็จแล้วสามารถนำมาวิเคราะห์กณภาพของแต่ละข้อ แต่ละตัวเลือกได้ เมื่อไม่ดีสามารถนำมาปรับปรุงแก้ไขจนเป็นที่เชื่อถือได้

7. ควบคุมความยากของแต่ละข้อได้ โดยอาศัยการเขียนตัวเลือกดีๆ หรือตัวเลือกในรูปแบบต่างๆ เช่น ตัวเลือกมากๆ หรือตัวเลือกที่เป็นลักษณะเอกพันธุ์ เป็นต้น

8. ตัวเลือกในข้อสอบแบบเลือกตอบใช้ประโยชน์ในการสอบเพื่อวินิจฉัยได้ โดยใช้ข้อมูลจากการเลือกตอบตัวเลือกจากเด็กมาใช้พิจารณา นอกจากนั้นยังส่งเสริมความสามารถในการอ่านด้วยอย่างดี

9. ข้อสอบเลือกตอบที่ดีมีโอกาสเดาได้น้อย โอกาสของการเดาขึ้นอยู่กับจำนวนตัวเลือกกับจำนวนข้อสอบมากน้อยเท่าใด

10. ข้อสอบเลือกตอบมีโอกาสให้ความยุติธรรมสูง เพราะออกได้คลุมตัวอย่างของความรู้และพฤติกรรม ตลอดจนความแม่นยำในการตรวจสอบคะแนน

11. เป็นการส่งเสริมปรัชญาของการตัดสินใจ ทั้งนี้เพราะชีวิตคนในโลกนี้เต็มไปด้วยการเลือก เช่น เลือกเรียน เลือกอาหาร เลือกซื้อของ เลือกอาชีพ และกระทั่งการเลือกคู่แต่งงาน ฯลฯ จึงเห็นว่าเมื่อชีวิตทุกขณะเต็มไปด้วยการเลือก ทำไมสังคมไม่สอนให้คนเลือกเป็น ทำไมการเรียนการ

สอนจึงไม่พยายามพัฒนาชีวิตที่จะเลือกสิ่งใดมีคุณค่ากว่า เหมาะสมกว่า การสร้างข้อสอบเลือกตอบที่ดีจึงเป็นการฝึกคนให้เลือกเป็น ตัดสินใจเป็น เสริมสร้างพัฒนาความคิดในการตัดสินใจ

จากการศึกษาข้อดีของข้อสอบแบบเลือกตอบ ผู้วิจัยสามารถสรุปข้อดีของข้อสอบแบบเลือกตอบได้ ดังนี้ มีความเที่ยงตรงสูง ตรวจให้คะแนนได้ง่าย ยุติธรรม สามารถนำมาวิเคราะห์และปรับปรุงให้มีคุณภาพได้ เก็บไว้ใช้ได้อีกในครั้งต่อๆไปได้ ตัดปัญหาเรื่องลายมือของผู้ตอบที่อ่านยาก สามารถวินิจฉัยข้อบกพร่องหรือความไม่เข้าใจในเนื้อหาได้อย่างเป็นระบบ มีความเป็นปรนัยสูง ควบคุมความยากของแต่ละข้อได้ และเป็นการส่งเสริมปรัชญาของการตัดสินใจ

2.6.8 ข้อจำกัดของข้อสอบแบบเลือกตอบ

จากการศึกษาข้อจำกัดของข้อสอบแบบเลือกตอบ ซึ่งมีนักวิชาการได้เขียนไว้หลายท่านด้วยกัน และผู้วิจัยขอนำเสนอข้อมูล ดังนี้

สมนึก ภัททิยธนี (2560, น. 94) ได้กล่าวถึง ข้อจำกัดของข้อสอบแบบเลือกตอบ ไว้ดังนี้

1. สิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายสูง
2. ใช้เวลาในการสร้างมาก โดยเฉพาะการเขียนตัวลวงให้มีคุณภาพ
3. วัดความคิดสร้างสรรค์ หรือการสังเคราะห์ได้ยาก

ปราณี หลำเบ็ญสะ (2561, น. 92) ได้กล่าวถึง ข้อจำกัดของแบบสอบหลายตัวเลือก ไว้ดังนี้

1. สร้างได้ยาก เขียนยาก อันนี้เป็นที่ยอมรับว่าถ้าเขียนข้อสอบเลือกตอบให้ดีจริงๆ เขียนได้ยากมาก ผู้ที่ไม่เคยเรียนวิธีเขียนข้อสอบเลือกตอบที่ดีจะเขียนได้วันละหลายข้อ แต่พอเรียนวิธีเขียนข้อสอบเลือกตอบที่ดีแล้ว วันหนึ่งอาจไม่ได้สักข้อก็มี แต่ความชำนาญ ความมีศิลปะ ความเชี่ยวชาญในวิชานั้นมีโอกาสเขียนข้อสอบเลือกตอบได้ดีขึ้น

2. วัดความคิดลึกซึ้งไม่ได้ เช่น วัดความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ที่ลึกๆ ความสามารถในการผสมผสานเรื่องราว ความซาบซึ้ง เป็นต้น

3. ไม่ส่งเสริมช่วยสร้างทักษะการเขียน ทั้งนี้เพราะการสอบโดยใช้ข้อสอบเลือกตอบนั้นเด็กไม่จำเป็นต้องเขียนอะไรมากนัก นอกจากที่ขีดตอบในกระดาษคำตอบเท่านั้นเอง หนักไปในทางส่งเสริมการอ่านมากกว่าการเขียน

4. สิ้นเปลืองมาก โดยต้องลงทุนกระดาษ หมึกและอุปกรณ์อื่นๆ ในการสร้างและผลิตข้อสอบ

5. ส่งเสริมการเดา ข้อสอบเลือกตอบคนไม่มีความรู้ก็เดาได้คะแนน หรือถ้าผู้สอบไม่ต้องการคิดหาคำตอบอาจใช้การเดาคำตอบแทน

จากการศึกษาข้อจำกัดของข้อสอบแบบเลือกตอบ ผู้วิจัยสามารถสรุปข้อจำกัดของข้อสอบแบบเลือกตอบได้ ดังนี้ ใช้เวลาในการสร้างมากหรือนาน วัดความคิดสร้างสรรค์หรือการสังเคราะห์ได้ยาก

ไม่ส่งเสริมช่วยสร้างทักษะได้ ส่งเสริมการเดา สิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายสูง เช่น ต้องลงทุนกระดาษคำตอบ-คำถาม หมึกและอุปกรณ์อื่นๆ

2.7 ความพึงพอใจ

ในการจัดการเรียนรู้ ความพึงพอใจของผู้เรียนนับเป็นประการหนึ่งที่สำคัญ ที่มีผลต่อการจัดการเรียนรู้จะประสบความสำเร็จเป็นไปตามจุดประสงค์หรือไม่ ซึ่งในงานวิจัยเรื่อง การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับผังกราฟิก สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ครั้งนี้ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาความพึงพอใจ เพราะการเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้ดีถ้าผู้เรียนเรียนอย่างมีความสุขหรือชอบกิจกรรมที่จัดขึ้นด้วย ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้ทำการศึกษาความหมาย แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับความพึงพอใจ และการวัดความพึงพอใจ มีรายละเอียดต่อไปนี้

2.7.1 ความหมายของความพึงพอใจ

ในการศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยจะขอนำเสนอความหมายของความพึงพอใจ ซึ่งมีนักวิชาการได้กล่าวถึงความหมาย นิยามความพึงพอใจไว้หลายท่านดังนี้

Saif (2014, p. 172) ได้กล่าวถึง ความพึงพอใจ (Satisfaction) หมายถึง ความรู้สึกมีความสุขเมื่อตนได้รับการเติมเต็มความต้องการ (Need) และความปรารถนา (Desire) จากผู้อื่น

Weerasinghe and Fernando (2017, p. 533) ได้กล่าวถึง ความพึงพอใจไว้ว่า ความพึงพอใจของนักเรียนหมายถึง ทัศนคติที่ดีต่อประสบการณ์ในการศึกษา การรับบริการ และสิ่งอำนวยความสะดวกของนักเรียน

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ศิริพรรรณ คุณพระเนตร (2559, น. 56) ได้กล่าวสรุปถึงความพึงพอใจไว้ว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกชอบ ให้ความสนใจใคร่รู้ ความรู้สึกนึกคิดของบุคคลในด้านความพึงพอใจหรือทัศนคติของบุคคลที่มีต่อการปฏิบัติงานซึ่งเป็นไปได้ทั้งทางบวกและทางลบ ถ้าเป็นทางบวกก็จะเกิดผลดีต่อการปฏิบัติงาน แต่ถ้าเป็นทางลบก็จะเกิดผลเสียต่อการปฏิบัติงานนั้นได้

จากการศึกษาความหมายของความพึงพอใจ ผู้วิจัยสรุปได้ว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกชอบ ชื่นชอบ พอใจ ประทับใจในลักษณะทางบวกต่อสิ่งใดที่ได้รับ ทัศนคติที่ดีต่อการทำงานหรือกิจกรรมใด ๆ ตามความต้องการหรือแรงจูงใจจากภายใน ทำให้บุคคลนั้นมีความสุขกับสิ่งที่กำลังทำเมื่อได้รับผลสำเร็จ และการได้รับประสบการณ์ที่น่าพอใจหรือได้รับการบริการที่ดีตามความคาดหวังของผู้เรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ก็เช่นกัน

2.7.2 แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับความพึงพอใจ

ความพึงพอใจเป็นสิ่งที่เกี่ยวกับอารมณ์ ความรู้สึกภายใน เช่น ความพอใจ ความชอบ ความรู้สึกดี ความประทับใจสิ่งใดสิ่งหนึ่งที่ได้รับหรือประสบพบเจอ ซึ่งมีนักวิชาการหลายท่านได้ศึกษาเกี่ยวกับทฤษฎีความพึงพอใจ ดังนี้

ทิศนา แขมมณี (2551, น. 69) ได้กล่าวว่า ความพึงพอใจ เป็นความต้องการพื้นฐานตามธรรมชาติของมนุษย์อย่างเป็นลำดับขั้น กล่าวคือ มนุษย์เรามีความต้องการอยู่เสมอ เมื่อความต้องการได้รับการตอบสนองหรือมีความพึงพอใจต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งแล้ว ความต้องการด้านอื่นก็จะเกิดขึ้นอีก ความต้องการของคนเราอาจจะซ้ำซ้อน ความต้องการหนึ่งยังไม่หมดอาจจะเกิดความต้องการหนึ่งเกิดขึ้นอีกได้ หากความต้องการพื้นฐานของมนุษย์ได้รับการตอบสนองอย่างเพียงพอ ก็จะเกิดแรงจูงใจที่สำคัญต่อการเกิดพฤติกรรมที่ต้องการให้สังคมยอมรับและสามารถพัฒนาตนไปสู่ขั้นสูงขึ้นได้ นำแนวคิดนี้มาจัดการเรียนในการสอน ดังนี้

1. การเข้าใจถึงความต้องการพื้นฐานของมนุษย์ สามารถให้เข้าใจพฤติกรรมของบุคคลได้ เนื่องจากพฤติกรรมเป็นการแสดงออกของความต้องการของบุคคล

2. การจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดี จำเป็นต้องตอบสนองความต้องการพื้นฐานที่เขาต้องการแสดงเสียก่อน

3. ในกระบวนการเรียนการสอน หากครูสามารถหาได้ว่านักเรียนแต่ละคนมีความต้องการอยู่ในระดับขั้นใด ครูสามารถใช้ความต้องการพื้นฐานของผู้เรียนนั้นเป็นแรงจูงใจช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดี

4. การช่วยให้ผู้เรียนได้รับการตอบสนองความต้องการพื้นฐานของตนอย่างเพียงพอ การให้อิสรภาพและเสรีภาพแก่ผู้เรียนในการเรียนรู้ การจัดบรรยากาศที่เอื้อต่อการเรียนรู้ จะช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดประสบการณ์ในการรู้จักตนเองตามสภาพความเป็นจริง

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

Maslow (1970, p. 69-80) ได้เสนอทฤษฎีลำดับขั้นของความต้องการ (Hierarchy of Needs) นับว่าเป็นทฤษฎีที่ได้รับการยอมรับกันอย่างกว้างขวาง ซึ่งตั้งอยู่สมมติฐานที่ว่า “มนุษย์เรามีความอยู่เสมอไม่มีที่สิ้นสุด เมื่อความต้องการได้รับการตอบสนองหรือพึงพอใจอย่างใดอย่างหนึ่งแล้ว ความต้องการสิ่งอื่น ๆ ก็จะเกิดขึ้นมาอีก ความต้องการของคนเราอาจจะซ้ำซ้อนกัน ความต้องการอย่างหนึ่งอาจจะยังไม่ทันหมดไป ความต้องการอีกอย่างหนึ่งอาจเกิดขึ้นได้” ความต้องการของมนุษย์มีลำดับขั้น ดังนี้

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

2. ความต้องการความปลอดภัย (Safety Needs) ความมั่นคงในชีวิตทั้งที่เป็นอยู่ในปัจจุบันและอนาคต ความเจริญก้าวหน้า อบอุ่นใจ

3. ความต้องการทางสังคม (Social Needs) เป็นสิ่งจูงใจที่สำคัญต่อการเกิดพฤติกรรม ต้องการให้สังคมยอมรับตนเองเข้าเป็นสมาชิก ต้องการความเป็นมิตรความรักจากเพื่อนร่วมงาน

4. ความต้องการมีฐานะ (Esteem Needs) มีความอยากเด่นในสังคม มีชื่อเสียง อยากให้บุคคลยกย่องสรรเสริญตัวเอง อยากมีความเป็นอิสรเสรีภาพ

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

Herzberg and Snyderman (1959, p. 113-115) ได้กล่าวถึง ทฤษฎีความพึงพอใจไว้ว่า เป็นมูลเหตุที่ทำให้เกิดความพึงพอใจ เรียกว่า The Motivation Hygiene Theory ทฤษฎีนี้ได้กล่าถึงปัจจัยที่ทำให้เกิดความพึงพอใจในการทำงาน 2 ปัจจัย คือ

1. ปัจจัยกระตุ้น เป็นปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการทำงาน ซึ่งมีผลก่อให้เกิดความพึงพอใจในการทำงาน เช่น ความสำเร็จของงาน การได้รับการยอมรับนับถือ ลักษณะของงาน ความรับผิดชอบ ความก้าวหน้าในตำแหน่งการงาน

2. ปัจจัยคำจุน เป็นปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อมในการทำงานและมีหน้าที่ให้บุคคลเกดความพึงพอใจในการทำงาน เช่นเงินเดือน โอกาสที่จะก้าวหน้าในอนาคต สถานะของอาชีพที่ทำ เป็นต้น

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

จากการศึกษาทฤษฎีความพึงพอใจ ผู้วิจัยสามารถสรุปได้ว่า ทฤษฎีความพึงพอใจ คือ แนวคิดและทฤษฎีความพึงพอใจเป็นหัวใจสำคัญของการเรียนรู้ เพราะมีอิทธิพลต่อการจัดการเรียนรู้และการทำกิจกรรมของผู้เรียน การจัดการเรียนรู้ครูผู้สอนต้องพยายามสร้างสิ่งจูงใจให้เกิดขึ้น เพื่อให้นักเรียนเกิดความพึงพอใจสนใจต่อการร่วมปฏิบัติกิจกรรม เกิดความสุขใจและมีเจตคติที่ดีต่อการเรียน ซึ่งส่งผลให้เกิดประสิทธิผลที่ดีต่อการเรียน ดังนั้นจำเป็นต้องมีหลักการหรือทฤษฎีมาใช้รองรับในการวัดความพึงพอใจ ดังนั้นทฤษฎีที่ใช้จึงต้องเป็นที่ยอมรับและเชื่อถือได้ ซึ่งความพึงพอใจยังเป็นองค์ประกอบหนึ่งที่จะก่อให้เกิดการกระตือรือร้นในการเรียนของนักเรียนหรือผู้เรียน อันเป็นผลเนื่องมาจากความชอบใจ ความพอใจ ความประทับใจ ความสนุก ความชื่นชอบ หรือตอบสนองด้านอื่น ๆ ได้ตรงตามความต้องการของผู้เรียน

2.7.3 การวัดความพึงพอใจ

การวัดความพึงพอใจเป็นการวัดระดับความรู้สึกทั้งจากภายในและภายนอกที่ผู้วิจัยอยากทราบจากผู้เรียนหรือนักเรียนว่ามีความรู้สึกเป็นอย่างไรกับสิ่งที่อยากจะวัด เช่น ความพอใจ ความชอบ ความสนุกสนาน เป็นต้น ซึ่งมีนักวิชาการหลายท่านได้กล่าวถึง ดังนี้

ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจ (2553, น.252-253) ได้กล่าวถึง การวัดความพึงพอใจไว้ว่าการวัดความพึงพอใจสามารถวัดได้ ดังนี้

1. ศึกษาความพึงพอใจโดยความคิดเห็น ความรู้สึก ของบุคคลในเวลานั้น ๆ ซึ่งความพอใจของบุคคลไม่มีการเปลี่ยนแปลง

2. ความพอใจที่ไม่สามารถสังเกต หรือวัดได้โดยตรงนั้น ต้องมีการวัดทางอ้อมจากแนวโน้มที่บุคคลนั้นแสดงออก

3. ในการศึกษาความพึงพอใจของแต่ละบุคคล ไม่เพียงแต่เป็นการศึกษาความพึงพอใจอย่างเดียวเพียงเท่านั้น แต่เป็นการศึกษาถึงเจตคติของบุคคลด้วย

ทั้งนี้ยังได้ศึกษาเครื่องมือการวัดความพึงพอใจตามรูปแบบของลิเคิร์ท ซึ่งมีหลักการสร้างโดยให้ผู้ตอบคำถามเลือกตัวเลือก 5 ช่วง คือ ระดับ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด ซึ่งมีขั้นตอนการสร้างดังนี้

1. รวบรวมข้อความแต่ละข้อความที่มีลักษณะเจตคติแตกต่างกัน และพยายามหลีกเลี่ยงข้อความที่มี 2 ความหมาย

2. ตรวจสอบข้อความว่าข้อความนั้นเหมาะสมแก่การตอบหรือไม่ ซึ่งต้องสอดคล้องกับ 5 ช่องดังกล่าว

3. แก้ไขข้อความที่ไม่ชัดเจนหรือคลุมเครือ

4. ในการให้น้ำหนักของคะแนนความคิดเห็นนั้น ต้องให้ค่าน้ำหนักประจำของแต่ละระดับเหมือนกันทุกข้อความ แต่ละระดับความคิดเห็นมีการวัดค่าเจตคติที่ตายตัว การที่จะหาว่าบุคคลนั้นมีเจตคติหรือความพึงพอใจเป็นอย่างไรนั้น ต้องรวบรวมคะแนนของทุกหัวข้อ ถ้ารวบรวมคะแนนจากทุกหัวข้อแล้ว ผลของคะแนนได้สูง แสดงว่าผลของระดับเจตคติ หรือความพึงพอใจนั้นเป็นไปในลักษณะคล้อยตาม แสดงให้เห็นได้ว่า บุคคลนั้นมีเจตคติ หรือความพึงพอใจต่อสิ่งนั้น

รูปแบบการวัดความพึงพอใจตามรูปแบบของลิเคิร์ท ใช้รูปแบบการประมาณค่า โดยแบ่งออกเป็น 5 ระดับ ดังต่อไปนี้

พึงพอใจมากที่สุด	มีค่าเท่ากับ 5
พึงพอใจมาก	มีค่าเท่ากับ 4
พึงพอใจปานกลาง	มีค่าเท่ากับ 3
พึงพอใจน้อย	มีค่าเท่ากับ 2
พึงพอใจน้อยที่สุด	มีค่าเท่ากับ 1

บุญชม ศรีสะอาด (2556, น.121) ได้แบ่งระดับความพึงพอใจโดยการใช้เกณฑ์การให้คะแนนและการแปลความหมายของข้อมูลตามหลักของลิเคิร์ท ไว้ดังนี้

เกณฑ์การให้คะแนน

ความพึงพอใจในระดับมากที่สุด ให้คะแนน 5 คะแนน

ความพึงพอใจในระดับมาก ให้คะแนน 4 คะแนน

ความพึงพอใจในระดับปานกลาง ให้คะแนน 3 คะแนน

ความพึงพอใจระดับน้อย ให้คะแนน 2 คะแนน

ความพึงพอใจในระดับน้อยที่สุด ให้คะแนน 1 คะแนน

เกณฑ์การแปลความหมายค่าเฉลี่ยความพึงพอใจ

คะแนนเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 4.51-5.00 หมายถึง ความพึงพอใจในระดับมากที่สุด

คะแนนเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 3.51-4.50 หมายถึง ความพึงพอใจในระดับมาก

คะแนนเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 2.51-3.50 หมายถึง ความพึงพอใจในระดับปานกลาง

คะแนนเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 1.51-2.50 หมายถึง ความพึงพอใจในระดับน้อย

คะแนนเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 1.00-1.50 หมายถึง ความพึงพอใจในระดับน้อยที่สุด

จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง สรุปได้ว่า การวัดความพึงพอใจ เป็นการวัดทัศนคติในลักษณะของทิศทาง มีอยู่ 2 ทิศทาง คือ ทางบวกหรือทางลบ ทำได้ง่ายที่สุดคือการสอบถามสามารถใช้เครื่องมือวัดได้หลายแบบ เครื่องมือที่นิยมคือ แบบสอบถาม โดยมีเกณฑ์การพิจารณาว่าจะใช้เครื่องมือใดนั้นอยู่ที่วัตถุประสงค์ของการวัดเป็นหลัก การวัดความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนนั้นหากผู้เรียนได้รับการตอบสนองตามความต้องการ ซึ่งผลการเรียนจะมีความสัมพันธ์กันในทางบวก ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับกิจกรรมที่ผู้เรียนได้ปฏิบัตินั้น ๆ และต้องการดำเนินกิจกรรมนั้น ๆ จนบรรลุผลสำเร็จ ทำให้ผู้เรียนได้รับการตอบสนองทั้งทางด้านร่างกายและจิตใจซึ่งเป็นส่วนสำคัญที่จะทำให้เกิดความสมบูรณ์ของชีวิต ดังนั้นผู้วิจัยจึงนำการวัดความพึงพอใจมาใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เพราะเป็นหนึ่งในหลักการสำคัญที่จะสามารถเรียนรู้จากตัวผู้เรียนว่ามีความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับผังกราฟิกที่นำมาใช้เพียงใด และสามารถนำมาปรับปรุงการเรียนการสอนของผู้วิจัยได้ ซึ่งผู้วิจัยเลือกใช้แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับผังกราฟิกที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อใช้จริง จำนวน 15 ข้อ

2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.8.1 งานวิจัยในประเทศ

กิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E และผังกราฟิก ถูกนำไปใช้ในการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์กันอย่างแพร่หลาย เพื่อพัฒนาผู้เรียนในด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะ และพัฒนาเจตคติ ดังปรากฏในตัวอย่างงานวิจัยต่อไปนี้

เสวียน ประวรรณถา (2553, น. 89-96) ได้ศึกษาการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้สืบเสาะหาความรู้ เรื่องการดำรงชีวิตของพืช กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ เรื่องการดำรงชีวิตของพืช กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 2) ศึกษาค่าดัชนีประสิทธิผลการเรียนรู้ด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ เรื่องการดำรงชีวิตของพืช กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 3) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ เรื่องการดำรงชีวิตของพืช กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ 4 กลุ่มเป้าหมายเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552 โรงเรียนบ้านหนองกุง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา มหาสารคาม เขต 2 จำนวน 19 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ แผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 13 แผน แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสถิติ t-test Dependent Sample ผลการวิจัยพบว่า 1) กิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ เรื่องการดำรงชีวิตของพืช กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 82.36/80.38 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 2) ดัชนีประสิทธิผลของการเรียนรู้ด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้เรื่องการดำรงชีวิตของพืชกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีค่าเท่ากับ 0.6212 แสดงว่านักเรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นหรือมีความก้าวหน้าของการเรียนด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ เรื่องการดำรงชีวิตของพืช กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 คิดเป็นร้อยละ 62.12 3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

นฤชล คงโภคา (2557, น. 66-70) ได้ศึกษาการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ โดยเน้นกระบวนการสืบเสาะหาความรู้บนระบบบริการเครือข่ายสังคมออนไลน์ เรื่องแรงและความดัน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 วัตถุประสงค์ของการวิจัยเพื่อ 1) พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ โดยเน้นกระบวนการสืบเสาะหาความรู้บนระบบบริการเครือข่ายสังคมออนไลน์ เรื่องแรง

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

และความดัน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียน 3) ศึกษาค่าดัชนีประสิทธิผลของนักเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ โดยเน้นกระบวนการสืบสืบเสาะหาความรู้บนระบบบริการเครือข่ายสังคมออนไลน์ เรื่องแรงและความดัน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่พัฒนาขึ้น และ 4) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยเน้นกระบวนการสืบเสาะหาความรู้บนระบบบริการเครือข่ายสังคมออนไลน์ เรื่องแรงและความดัน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่พัฒนาขึ้น กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนอนุบาลหัวตะพาน (รัตนวารี) สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอำนาจเจริญ จำนวน 39 คน ที่ได้มาโดยวิธีการเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบไปด้วย แผนการจัดการเรียนรู้ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 30 ข้อ แบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ร้อยละ ค่าเฉลี่ยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบสมมติฐาน t-test Dependent Samples ผลการวิจัยพบว่า 1) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยเน้นกระบวนการสืบเสาะหาความรู้บนระบบบริการเครือข่ายสังคมออนไลน์ เรื่องแรงและความดัน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มีประสิทธิภาพเท่ากับ 82.28/81.54 2) นักเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยเน้นกระบวนการสืบเสาะหาความรู้บนระบบบริการเครือข่ายสังคมออนไลน์มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) ดัชนีประสิทธิผลของนักเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยเน้นกระบวนการสืบเสาะหาความรู้บนระบบบริการเครือข่ายสังคมออนไลน์ มีค่าเท่ากับ 0.6928 และ 4) ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ โดยเน้นกระบวนการสืบเสาะหาความรู้บนระบบบริการเครือข่ายสังคมออนไลน์ เรื่องแรงและความดันกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มีความพึงพอใจโดยรวมอยู่ที่ระดับความพึงพอใจมาก

ภัชศิณี บุญประคม (2557, น. 133-149) ได้ศึกษาการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่นตามแนวการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่องดินในท้องถิ่น การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาแนวทางการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่นตามแนวการสอนแบบสืบเสาะแสวงหาความรู้ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่องดินในท้องถิ่น ศึกษาวิธีการเรียนรู้ของนักเรียนในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่นตามแนวทางการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่องดินในท้องถิ่นและประเมินการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้ ภูมิปัญญาท้องถิ่นตามแนวการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่องดินในท้องถิ่น กลุ่มเป้าหมายในการวิจัยคือนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านหนองโจดสวนหม่อนสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษามหาสารคามเขต 1 จำนวน 11 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบไปด้วย แบบประเมินพฤติกรรมของผู้เรียนและแบบสอบถาม สถิติที่

ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัยพบว่า 1) นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์หลังเรียนเฉลี่ยอยู่ที่ 16.36 คะแนนเต็ม 20 คะแนน และนักเรียนผ่านการประเมินจำนวน 11 คน 2) นักเรียนมีพฤติกรรมระหว่างเรียนทำกิจกรรม โดยใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่นตามแนวการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่องดินในท้องถิ่นส่วนใหญ่อยู่ในระดับดีถึงดีมากและ 3) นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่นตามรูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่องดินในท้องถิ่น โดยรวมอยู่ที่ระดับความพึงพอใจมากที่สุด

สุกัญญา นนทมาตย์ (2557, น. 104-108) ได้ศึกษาการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่องสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะ หาความรู้ 7 ขั้น การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่องสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้กระบวนการเรียนรู้สืบเสาะสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่องสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อมโดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น กับเกณฑ์ร้อยละ 80 3) เปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ระว่างก่อนเรียนกับหลังเรียน 4) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยคือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/2 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 ที่ได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่มจำนวน 25 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบไปด้วย 1) แผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 8 แผน 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม จำนวน 40 ข้อ 3) แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน และ 4 แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีต่อกระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 20 ข้อสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบสมมติฐานค่า t- test sample Group และ t -test Dependent samples ผลการวิจัยพบว่า 1) แผนการจัดการเรียนรู้เรื่องสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อมชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้กระบวนการการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้นทั้งหมด 8 แผน มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 โดยมีคะแนนเฉลี่ย 88.77/91.73 2) นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ หลังเรียน เรื่องสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม โดยกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80 ที่ตั้งไว้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) นักเรียนมีทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ เรื่องสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม โดยใช้กระบวนการการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้นสูงกว่าก่อนเรียน

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 4) นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ โดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น โดยรวมอยู่ที่ระดับความพึงพอใจมาก

วรรณริ สิทธิสาร (2557, น. 82-91) ได้ศึกษาการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่องแหล่งทรัพยากรในท้องถิ่น โดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังกราฟิก นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยกระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังกราฟิกเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 75 2) ศึกษากระบวนการวิทยาศาสตร์ และ 3) เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้เรียนด้วยกระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังกราฟิก กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัยคือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 12 คน ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 โรงเรียนบ้านโพนทัน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาร้อยเอ็ด เขต 2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบไปด้วย 1) แผนการจัดการเรียนรู้จำนวน 8 แผน 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 30 ข้อ และ 3) แบบประเมินเจตคติ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทดสอบ t-test One Sample ผลการวิจัย พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยกระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังกราฟิก เรื่องทรัพยากรในท้องถิ่น นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และนักเรียนมีเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้กระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังกราฟิก โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

สุวธิดา ล้านสา (2558, น. 1334-1348) ได้ศึกษาการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์และจิตวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาและหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์และจิตวิทยาศาสตร์ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 2) เพื่อประเมินและปรับปรุงชุดกิจกรรมโดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ 3) ศึกความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยคือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนพระตำหนักสวนกุหลาบ มหามงคล ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 จังหวัดนครปฐม จำนวน 40 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบไปด้วย 1) ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องการดำรงชีวิตของพืช 2) แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 3) แบบทดสอบวัดการเรียนรู้ เรื่องการดำรงชีวิต 4) แบบสอบถามความคิดเห็น สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานการทดสอบหาค่า t-test Dependent และการวิเคราะห์เนื้อหา (Content analysis)พบว่า 1) ชุดกิจกรรมการเรียนรู้มีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.40/81.50 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 2) นักเรียนประถมศึกษาปีที่ 4 มีผลการเรียนเรื่องการดำรงชีวิตของพืช มีคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่าง

มีนัยยะสำคัญที่ระดับ .05 และ3) นักเรียนมีความคิดเห็นต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้ อยู่ในระดับมาก

ศิริพรรณ คุณพระเนตร (2559, น. 92-97) ได้ศึกษาการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิกของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก เรื่อง ปรากฏการณ์ของโลกและเทคโนโลยีอวกาศของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีเกณฑ์ประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 70/70 2) ศึกษาดัชนีประสิทธิผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 3) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียน และ 4) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก กลุ่มตัวอย่างในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนหนองรู้เข้ (สมถวิลราษฎร์ศึกษา) จำนวน 17 คน ของภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) แผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 7 แผน 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนป และ3) แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ร้อยละค่าเฉลี่ยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและสถิติทดสอบ t-test Dependent Samples ผลการวิจัยพบว่า 1) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องปรากฏการณ์ของโลกและเทคโนโลยีอวกาศ โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก มีประสิทธิภาพเท่ากับ 76.13/74.70 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 70/70 2) ดัชนีประสิทธิผลของการเรียนรู้มีค่าเท่ากับ 0.5135 คิดเป็นร้อยละ 51.35 และ3) นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยรวมอยู่ที่ระดับความพึงพอใจมาก

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

2.8.2 งานวิจัยต่างประเทศ

Livingston (2005, p. 66) ได้ศึกษากระบวนการสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะโดยการอภิปราย ผลการวิจัย พบว่า คุณภาพการศึกษาของผู้เรียนเป็นรายบุคคลในการฝึกการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะ การให้ผู้เรียนเรียนรู้ถึงนวัตกรรมที่ตนเองอาศัยอยู่การฟังและการดูการสอนของครู การศึกษาหลักสูตร จุดประสงค์ เนื้อหาที่เรียน การร่วมอภิปราย การรายงานหน้าชั้นและการเขียนรายงานการทดลอง ขณะที่การเรียนมีการประเมินการร่วมกิจกรรมในการรายงานหน้าชั้น การเขียนรายงานการทดลอง แผนโครงสร้างการสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะ การร่วมอภิปรายอย่างมีเหตุผล โครงสร้างการสอนแบบนิรมัยและอุปนัย การฝึกให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียน การร่วมอภิปรายเป็นการส่งผ่านความรู้ให้กับนักเรียน สรุปนักเรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงการเรียนรู้ในการร่วมอภิปรายในกระบวนการสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะ

Kilinc (2007, p.6) ได้ศึกษาเรื่องความคิดเห็นของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายของชาวตุรกีฬ่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ในห้องปฏิบัติการ โดยการทำการศึกษากับนักเรียน Ataturk Anatolian High School ปี ค.ศ.2006-2007 เครื่องมือที่ให้ในการศึกษา คือ

แผนการจัดการเรียนรู้ แบบสอบถามความคิดเห็นต่อการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ สังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้จากบันทึกวีดีทัศน์ขณะปฏิบัติการสอน เรื่องการสังเคราะห์ด้วยแสง ในห้องปฏิบัติการ ผลการศึกษา พบว่า นักเรียนที่เรียนรู้ โดยวิธีสืบเสาะหาความรู้ในห้องปฏิบัติการเกิดการเรียนรู้หรือค้นพบความรู้ด้วยตนเอง เกิดการเรียนรู้ที่คงทน มีความสุขในการเรียน กิจกรรมต่างๆ เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์ร่วมกันกับเพื่อน สามารถเรียนรู้ตามความถนัดและความแตกต่างระหว่างบุคคล มีความพึงพอใจและมีเจตคติที่ดีต่อวิชาชีววิทยามากขึ้น

Fazelian, Ebrahim and Soraghi (2010, pp. 140-143)ได้การศึกษาผลการเรียนการสอนด้วยวิธีแบบ 5E บนการเรียนรู้และการจดจำของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นโดยมีจุดประสงค์การศึกษา 1) เพื่อออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ 5E ในการเพิ่มความรู้ให้นักเรียน 2) เพื่อออกแบบการเรียนการสอนที่ช่วยให้นักเรียนสามารถจดจำได้มากขึ้นในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์กลุ่มตัวอย่างนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นในเมือง Nalavand ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่มแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย การทดสอบก่อนเรียนหลังเรียนในระหว่าง 6 สัปดาห์แล้วนำมาวิเคราะห์โดย ANCOVA และMANOVA พบว่าการเรียนการสอนแบบ 5E ช่วยให้นักเรียนเกิดความรู้และจดจำเนื้อหา การเรียนวิทยาศาสตร์ได้เพิ่มมากขึ้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

จากการศึกษางานวิจัยทั้งในประเทศและต่างประเทศ ผู้วิจัยสรุปได้ว่า การสอนโดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ 5E สามารถนำไปใช้เป็นเทคนิคกระบวนการในการที่จะทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้อย่างเป็นลำดับขั้นตอน ช่วยให้นักเรียนรู้จักคิดแก้ปัญหา สามารถสร้างองค์ความรู้และแสวงหาความรู้ได้ด้วยตนเอง แสดงให้เห็นว่าการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ สามารถนำมาใช้พัฒนาความสามารถการคิดวิเคราะห์ได้เป็นอย่างดี และการใช้แผนผังกราฟิกช่วยให้นักเรียนจัดข้อมูลและความคิดได้อย่างเป็นระบบระเบียบ ที่สามารถอธิบายให้เข้าใจและจดจำได้ง่าย และเกิดการเรียนรู้อย่างมีความหมาย ทำให้เก็บข้อมูลไว้ได้ยาวนาน ส่งผลให้เกิดความคงทนในการเรียนรู้ ผู้วิจัยจึงเห็นว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับผังกราฟิกน่าจะช่วยส่งเสริมให้การจัดการเรียนรู้มีประสิทธิภาพมากขึ้นและผู้เรียนจะผลการเรียนที่ดีขึ้นตามไปด้วย

มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

บทที่ 3
วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับผังกราฟิก สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ได้ดำเนินการตามลำดับ ดังนี้

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

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.1.1 ประชากร ที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนในกลุ่มเครือข่ายสังกัดกองการศึกษาเทศบาลเมืองมหาสารคาม อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม จำนวน 152 คน จาก 7 โรงเรียน จำนวน 7 ห้อง ดังนี้

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

3.1.1.1 โรงเรียนเทศบาลบูรพาพิทยาคาร จำนวน 35 คน
3.1.1.2 โรงเรียนเทศบาลโพธิ์ศรี จำนวน 14 คน
3.1.1.3 โรงเรียนเทศบาลสามัคคีวิทยา จำนวน 23 คน
3.1.1.4 โรงเรียนเทศบาลบ้านแมด จำนวน 12 คน
3.1.1.5 โรงเรียนเทศบาลศรีสวัสดิ์วิทยา จำนวน 38 คน
3.1.1.6 โรงเรียนเทศบาลบ้านส่องนางใย จำนวน 17 คน
3.1.1.7 โรงเรียนเทศบาลบ้านค้อ จำนวน 13 คน

3.1.2 กลุ่มตัวอย่าง ที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเทศบาลศรีสวัสดิ์วิทยา อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม สังกัดกองการศึกษาเทศบาลเมืองมหาสารคาม ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 โดยวิธีการเลือกสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) จำนวน 38 คน

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.2.1 แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับผังกราฟิกของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 6 แผน ใช้เวลาสอน แผนละ 2 ชั่วโมง รวมใช้เวลา 12 ชั่วโมง

3.2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง แรงและความดัน เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

3.2.3 แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ เรื่อง แรงและความดัน โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับผังกราฟิก เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scales) 5 ระดับ จำนวน 15 ข้อ

3.3 การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือวิจัย

การสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือตามลำดับดังต่อไปนี้

3.3.1 การสร้างแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้ วิชาวิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับผังกราฟิก ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพ ดังนี้

3.3.1.1 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กระทรวงศึกษาธิการ เกี่ยวกับความสำคัญ ธรรมชาติและลักษณะเฉพาะ วิสัยทัศน์ คุณภาพ ผู้เรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 สาระที่ 4 แรงและการเคลื่อนที่ ซึ่งผู้วิจัยเลือกมาทำการวิจัย

3.3.1.2 ศึกษาหลักสูตรสถานศึกษา และศึกษาหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (วิชาวิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว150102) โรงเรียนเทศบาลศรีสวัสดิ์วิทยา อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม สังกัดกองการศึกษาเทศบาลเมืองมหาสารคาม

3.3.1.3 ศึกษาการวัดและประเมินผลตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน ศึกษาการวัดและประเมินผลตามหลักสูตรสถานศึกษาและศึกษาการวัดและประเมินผลการจัดการเรียนรู้

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

3.3.1.4 ศึกษาวิธีการ หลักการ แนวคิด ทฤษฎีเกี่ยวกับการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับผังกราฟิก และเลือกสาระที่เป็นองค์ความรู้ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ วิชาวิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว150102 ซึ่งจัดอยู่สาระที่ 4 แรงและการเคลื่อนที่ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ในการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้

3.3.1.5 วิเคราะห์เนื้อหา โครงสร้าง สาระ จุดประสงค์ และเวลาที่ดำเนินการสอน ในการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ วิชาวิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว150102 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับผังกราฟิก ชั้นประถมศึกษา ปีที่ 5

ตารางที่ 3.1

วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้

แผนที่	เนื้อหา/เวลาเรียน	จุดประสงค์การเรียนรู้
1	แรงลัพธ์ (2 ชั่วโมง)	1. นักเรียนอธิบายเกี่ยวกับหาแรงลัพธ์ได้ (K) 2. นักเรียนสามารถเขียนเกี่ยวกับหาแรงลัพธ์ได้อย่างถูกต้อง (P) 3. นักเรียนเห็นความสำคัญเกี่ยวกับเรื่องหาแรงลัพธ์ (A
2	แรงเสียดทาน (2 ชั่วโมง)	1. นักเรียนอธิบายเกี่ยวกับแรงเสียดทานได้ (K) 2. นักเรียนสามารถเขียนเกี่ยวกับแรงเสียดทานได้อย่างถูกต้อง (P) 3. นักเรียนเห็นความสำคัญเกี่ยวกับเรื่องแรงเสียดทาน (A)
3	ความดันอากาศ (2 ชั่วโมง)	1. นักเรียนอธิบายเกี่ยวกับความดันอากาศได้ (K) 2. นักเรียนสามารถเขียนเกี่ยวกับความดันอากาศได้อย่างถูกต้อง (P) 3. นักเรียนเห็นความสำคัญเกี่ยวกับเรื่องความดันอากาศ (A)

(ต่อ)

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางที่ 3.1 (ต่อ)

แผนที่	เนื้อหา/เวลาเรียน	จุดประสงค์การเรียนรู้
4	ความดันของของเหลว (2 ชั่วโมง)	1. นักเรียนอธิบายเกี่ยวกับความดันของของเหลวได้ (K) 2. นักเรียนสามารถเขียนเกี่ยวกับความดันของของเหลวได้อย่างถูกต้อง (P) 3. นักเรียนเห็นความสำคัญเกี่ยวกับเรื่องความดันของของเหลว (A)
5	แรงลอยตัว (2 ชั่วโมง)	1. นักเรียนอธิบายเกี่ยวกับแรงลอยตัวได้ (K) 2. นักเรียนสามารถเขียนเกี่ยวกับแรงลอยตัวได้อย่างถูกต้อง (P) 3. นักเรียนเห็นความสำคัญเกี่ยวกับเรื่องแรงลอยตัว (A)
6	มวลและความหนาแน่น (2 ชั่วโมง)	1. นักเรียนอธิบายเกี่ยวกับมวลและความหนาแน่นได้ (K) 2. นักเรียนสามารถเขียนเกี่ยวกับมวลและความหนาแน่นได้อย่างถูกต้อง (P) 3. นักเรียนเห็นความสำคัญเกี่ยวกับเรื่องมวลและความหนาแน่น (A)

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

3.3.1.6 เขียนแผนการจัดการเรียนรู้ เพื่อจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับผังกราฟิก ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ให้มีความสัมพันธ์กับมาตรฐานการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ ตัวชี้วัด จุดประสงค์การเรียนรู้ และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ จำนวน 6 แผน แผนละ 2 ชั่วโมงต่อเนื่อง รวมทั้งสิ้น 12 ชั่วโมง โดยเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ ประกอบด้วยดังนี้

1) มาตรฐานการเรียนรู้
2) สาระการเรียนรู้
3) สาระสำคัญ
4) ตัวชี้วัด
5) จุดประสงค์การเรียนรู้
6) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้
7) สื่อและแหล่งเรียนรู้
8) การวัดและประเมินผล

9) กิจกรรมเสนอแนะ

10) บันทึกผลหลังการสอน

3.3.1.7 นำแผนการจัดการเรียนรู้เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง เหมาะสม ความสอดคล้องและส่วนประกอบต่างๆ แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่อง

3.3.1.8 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ทำการปรับปรุงแก้ไขแล้ว เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน (ภาคผนวก ง) ซึ่งประกอบด้วย ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ภาษา ด้านการวัดผลและประเมินผล และด้านสถิติ การวิจัยดังนี้

1) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ภูษิต บุญทองเถิง (กศ.ด.) สาขาหลักสูตรและการเรียนการสอน อาจารย์ประจำคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องด้านหลักสูตร

2) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ว่าที่ร้อยตรี ดร.อรัญ ซุยกระเดื่อง วุฒิการศึกษา (กศ.ด.) (การวิจัยทางการศึกษา) อาจารย์ประจำสาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านระเบียบวิจัยและสถิติ

3) อาจารย์ ดร.ประยงค์ หัตถพรหม (กศ.ด.) ตำแหน่งอาจารย์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องด้านเนื้อหา ภาษา

4) อาจารย์สัมพันธ์ บัวทอง (กศ.ม.) สาขาการวิจัยทางการศึกษา ตำแหน่งอาจารย์ มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งประเทศไทยมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องด้านการวัดและประเมินผล

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

5) นางพัสตราภรณ์ เศษสรรพ์ (กศ.ม.) ตำแหน่งครูชำนาญการพิเศษ หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โรงเรียนเทศบาลศรีสวัสดิ์ ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ภาษา

เมื่อได้แผนการจัดการเรียนรู้ที่เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญแล้ว นำมาหาค่าเฉลี่ยมีเกณฑ์การประเมินโดยใช้มาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ตามวิธีของ Likert (บุญชม ศรีสะอาด, 2556, น. 121)

เกณฑ์การให้คะแนน

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

เกณฑ์การแปลความหมายค่าเฉลี่ยความพึงพอใจ ดังนี้

ระดับคะแนนค่าเฉลี่ย		ระดับความคิดเห็น
คะแนนเฉลี่ยอยู่ระหว่าง	4.51-5.00	หมายถึง เหมาะสมในระดับมากที่สุด
คะแนนเฉลี่ยอยู่ระหว่าง	3.51-4.50	หมายถึง เหมาะสมในระดับมาก
คะแนนเฉลี่ยอยู่ระหว่าง	2.51-3.50	หมายถึง เหมาะสมในระดับปานกลาง
คะแนนเฉลี่ยอยู่ระหว่าง	1.51-2.50	หมายถึง เหมาะสมในระดับน้อย
คะแนนเฉลี่ยอยู่ระหว่าง	1.00-1.50	หมายถึง เหมาะสมในระดับน้อยที่สุด

3.3.1.9 นำผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน จากผู้เชี่ยวชาญมาวิเคราะห์ ซึ่งการประเมินความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้ประกอบด้วย 6 ด้าน จำนวน 30 ข้อ ได้แก่ ด้านสาระสำคัญ ด้านจุดประสงค์การเรียนรู้ ด้านสาระการเรียนรู้ ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ด้านสื่อและแหล่งการเรียนรู้ และด้านการวัดผลและประเมินผล มีผลการวิเคราะห์ความสอดคล้อง ดังนี้ แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1 ($\overline{X}$ = 4.14, S.D. = 0.75) อยู่ในระดับเหมาะสมมาก, แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 2 ($\overline{X}$ = 4.23, S.D. = 0.45) อยู่ในระดับเหมาะสมมาก, แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 3 ($\overline{X}$ = 4.26, S.D. = 0.55) อยู่ในระดับเหมาะสมมาก, แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 4 ($\overline{X}$ = 4.32, S.D. = 0.55) อยู่ในระดับเหมาะสมมาก, แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 5 ($\overline{X}$ = 4.37, S.D. = 0.45) อยู่ในระดับเหมาะสมมาก และแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 6 ($\overline{X}$ = 4.47, S.D. =0.55) อยู่ในระดับเหมาะสมมาก

3.3.1.10 จัดพิมพ์แผนการจัดการเรียนรู้ที่ผ่านการตรวจคุณภาพแล้ว เพื่อปรับปรุงข้อบกพร่องแผนการจัดการเรียนรู้ เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อตรวจสอบความถูกต้องและความสมบูรณ์แล้วของแผนอีกครั้ง

3.3.1.11 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแล้วไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนโรงเรียนเทศบาลศรีสวัสดิ์วิทยา อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม สังกัดกองการศึกษา เทศบาลเมืองมหาสารคาม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 38 คน ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561

3.3.2 การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง แรงและความดัน โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับผังกราฟิก ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอน ซึ่งแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นแบบอิงกลุ่ม แบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 50 ข้อ คัดเลือกไว้ 30 ข้อ มีขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพ ดังนี้

3.3.2.1 ศึกษาหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

3.3.2.2 หลักสูตรสถานศึกษากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (วิชาวิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว150102) โรงเรียนเทศบาลศรีสวัสดิ์วิทยา อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม สังกัดกองการศึกษาเทศบาลเมืองมหาสารคาม

3.3.2.3 ศึกษาทฤษฎี และเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ศึกษาการประเมินการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัย วิธีการสร้างแบบทดสอบแบบอิงเกณฑ์และการสร้างข้อสอบแบบเลือกตอบ (สมนึก ภัททิยธนี, 2560, น. 178-181)

3.3.2.4 วิเคราะห์น้ำหนักคะแนน เพื่อให้ครอบคลุมสัมพันธ์กับเนื้อหา วิชาวิทยาศาสตร์ จุดประสงค์การเรียนรู้ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวนข้อสอบที่สร้างขึ้นและข้อสอบที่ต้องการโดยสร้างเป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือกจำนวน 50 ข้อ คัดเลือกไว้ 30 ข้อ ดังปรากฏในตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3.2

วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างสาระการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้ และจำนวนข้อสอบที่ต้องการ

แผนที่	สาระการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	จำนวนข้อสอบที่สร้าง	
			ทั้งหมด	เหมาะสม
1	แรงลัพธ์	- นักเรียนอธิบายเกี่ยวกับหาแรงลัพธ์ได้ (K)	8	5
2	แรงเสียดทาน	- นักเรียนอธิบายเกี่ยวกับแรงเสียดทานได้ (K)	8	5
3	ความดันอากาศ	- นักเรียนอธิบายเกี่ยวกับความดันอากาศได้ (K)	8	5
4	ความดันของของเหลว	- นักเรียนอธิบายเกี่ยวกับความดันของของเหลวได้ (K)	9	5
5	แรงลอยตัว	- นักเรียนอธิบายเกี่ยวกับแรงลอยตัวได้ (K)	8	5
6	มวลและความหนาแน่น	- นักเรียนอธิบายเกี่ยวกับมวลและความหนาแน่นได้ (K)	9	5
	รวม		50	30

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

3.3.2.5 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 50 ข้อ เพื่อใช้เป็นแบบทดสอบฉบับจริง 30 ข้อ แล้วนำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นทั้งหมดเสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ความเหมาะสมด้านภาษา และแก้ไขตามคำแนะนำ

3.3.2.6 นำแบบทดสอบที่แก้ไขแล้วพร้อมแบบประเมินคุณภาพของข้อสอบที่สร้างขึ้นเสนอให้ผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่านกลุ่มเดิม (ภาคผนวก ง) เพื่อพิจารณาว่าวัดได้ตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้และครอบคลุมเนื้อหาหรือไม่ โดยให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ (Index of Item Object Congruence) หรือ (IOC) เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ของแบบทดสอบ โดยผู้เชี่ยวชาญพิจารณา (อิทธิพันธ์ สุวทันพรกูล, 2561, น.214) ดังนี้

ให้ +1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบข้อนั้นวัดได้ตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้

ให้ 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อสอบข้อนั้นวัดได้ตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้

ให้ -1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบข้อนั้นวัดได้ไม่ตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้

3.3.2.7 นำผลการประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้มาวิเคราะห์มาค่าดัชนีความสอดคล้อง โดยใช้สูตร IOC ของ ไพศาล วรคำ (2561, น. 285) เลือกข้อสอบที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50 ถึง 1.00 เป็นแบบทดสอบที่ได้ พบว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีค่าความสอดคล้องตั้งแต่ 0.60 - 1.00 (ภาคผนวก ข ตารางที่ ข.8)

3.3.2.8 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ได้รับการแก้ไขแล้วพิมพ์เป็นฉบับทดลองไปทดลองใช้ (Try out) กับนักเรียนโรงเรียนเทศบาลศรีสวัสดิ์วิทยา อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม ซึ่งเป็นชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 35 คนเพื่อทดลองใช้เครื่องมือกับนักเรียนที่ได้รับการเรียนมาแล้ว

3.3.2.9 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผ่านการทดลองใช้มาตรวจให้คะแนน โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนตอบถูกให้ 1 คะแนน ตอบผิด ไม่ตอบ หรือตอบเกิน 1 ตัวเลือกให้ 0 คะแนน แล้วนำมาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย อำนาจจำแนก (บุญชม ศรีสะอาด,2556, น. 112) โดยคัดไว้เฉพาะข้อที่มี ค่าความยากง่าย ตั้งแต่ 0.20 – 0.80 และ ค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ 0.20 – 1.00 จำนวน 30 ข้อ เป็นข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งมีค่าความยากง่าย (P) อยู่ระหว่าง 0.25 – 0.70 ค่าอำนาจจำแนก (B) อยู่ระหว่าง 0.23 – 0.81 (ภาคผนวก ข ตารางที่ ข.9)

3.3.2.10 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่คัดเลือกไว้จำนวน 30 ข้อ ไปหาค่าความเชื่อมั่น ตามวิธีวิธีของ Lovett ได้ค่าความเชื่อมั่น (r_{cc}) เท่ากับ 0.87 (ภาคผนวก ข ตารางที่ ข.9)

3.3.2.11 จัดพิมพ์แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพแล้วจำนวน 30 ข้อ เป็นฉบับจริง เพื่อนำไปใช้กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง นักเรียนโรงเรียนเทศบาลศรีสวัสดิ์วิทยา อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 38 คน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561

3.3.2 การสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจ

การสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับผังกราฟิก ของนักเรียนนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีลำดับขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพ ดังนี้

3.3.5.1 ศึกษาวิธีการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจจากหนังสือการวิจัยทางการศึกษา เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจ

3.3.5.2 สร้างแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อการเรียนรู้ โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับผังกราฟิก จำนวน 20 ข้อ เพื่อคัดเลือกไว้ใช้จริง 15 ข้อ โดยใช้มาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ตามวิธีของ Likert (บุญชม ศรีสะอาด, 2556, น. 121) ชนิดตัวเลือก 5 ระดับ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด

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

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

3.3.5.3 นำแบบสอบถามที่สร้างขึ้นเสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบความความถูกต้องรับฟังคำแนะนำก่อน

3.3.5.4 นำแบบสอบถามที่สร้างขึ้น จำนวน 20 ข้อ เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญชุดเดิมที่ตรวจจำนวน 5 ท่าน กลุ่มเดิม (ภาคผนวก ง) เพื่อพิจารณาตรวจสอบความสอดคล้องของข้อคำถามหรือรายการประเมินกับนิยามของความพึงพอใจต่อการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับผังกราฟิกของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

ให้ +1 เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามนี้วัดตามนิยามศัพท์เฉพาะ
ให้ 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อคำถามนี้วัดตามนิยามศัพท์เฉพาะ
ให้ -1 เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามนี้ไม่ได้วัดตามนิยามศัพท์เฉพาะ

3.3.5.5 นำแบบสอบถามความพึงพอใจมาวิเคราะห์หาค่าความสอดคล้อง (IC) ของรายการประเมินกับนิยามของความพึงพอใจต่อการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับผังกราฟิกของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ทั้งฉบับเท่ากับ คัดเลือกข้อคำถามที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.60 ขึ้นไปไว้ (ประสาท เนืองเฉลิม, 2560, น. 197) พบว่า มีค่าดัชนีความสอดคล้องรายข้อ 0.60-1.00 (ภาคผนวก ข ตารางที่ ข.10) แล้วเลือกใช้จำนวน 15 ข้อ เพื่อนำไปเครื่องมือใช้จริง

3.3.5.6 จัดพิมพ์และปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญแล้วนำแบบสอบถามความพึงพอใจไปใช้ในการวิจัยกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง นักเรียนโรงเรียนเทศบาลศรีสวัสดิ์วิทยา อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 38 คน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561

3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

3.4.1 รูปแบบการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้รูปแบการวิจัยเชิงทดลองเบื้องต้น แบบกลุ่มเดียววัดผลหลังการทดลอง (One – shot Case Design) (อรัญ ซุยกระเดื่อง, 2557, น. 33)

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางที่ 3.3

รูปแบบแผนการวิจัย

ตัวแปรต้น	สอบหลัง
X	O

เมื่อ X แทน ตัวแปรสาเหตุที่จัดกระทำ (Treatment)

O แทน เป็นผลที่ได้จากการทดสอบหลังการทดลอง (Posttest)

3.4.2 ขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการเก็บรวบรวมข้อมูลของการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง แรงและความดัน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

3.4.2.1. จัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง แรงและความดัน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่

ผู้วิจัยสร้างและพัฒนาขึ้น จำนวน 6 แผนเวลา 12 ชั่วโมง ระหว่างการจัดกิจกรรมต้องทำการสังเกตพฤติกรรมการเรียน พร้อมทั้งบันทึกคะแนนเก็บไว้

3.4.2.2 ทำการเก็บคะแนนเฉลี่ยจากกิจกรรมตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 - 6 แล้วนำคะแนนเฉลี่ยจากการทำกิจกรรมตามแผนการจัดการเรียนรู้มาคำนวณหาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับผังกราฟิก โดยวัดจากแบบประเมินชิ้นงาน แบบประเมินพฤติกรรม และแบบทดสอบย่อยหลังเรียนที่ได้ (E_1)

3.4.2.3 เมื่อดำเนินการทดลองครบทุกแผนการจัดการเรียนรู้แล้ว ทำการทดสอบหลังเรียนโดยใช้แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แล้วนำคะแนนไปเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 75 บันทึกผลการสอบให้เป็นคะแนนหลังการทดลอง (Posttest) คำนวณประสิทธิภาพด้านผลลัพธ์ของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (E_2)

3.4.2.4 ทดสอบความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับผังกราฟิก แล้วบันทึกผลหลังจากดำเนินการประเมินความพึงพอใจเพื่อวิเคราะห์ข้อมูลต่อไป

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลการวิจัยในการวิจัยเรื่อง การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับผังกราฟิก สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีทั้งการวิเคราะห์เชิงปริมาณโดยการหาค่าเฉลี่ย ร้อยละ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการวิเคราะห์เชิงคุณภาพจากการสังเกตหรือสอบถามเป็นการสะท้อนผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งมีลำดับขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อตอบวัตถุประสงค์ของการวิจัย ดังนี้

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

3.5.1 วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับผังกราฟิก ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยการคำนวณอัตราส่วนระหว่างค่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ยระหว่างเรียนกับค่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน (E_1/E_2)

3.5.2 วิเคราะห์ค่าดัชนีประสิทธิผลของการเรียนรู้ โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับผังกราฟิก โดยใช้สูตรคำนวณค่าดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness Index : E.I)

3.5.3 วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับผังกราฟิก ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 กับเกณฑ์ 75 ที่ตั้งไว้ โดยใช้สถิติ t-test (One Samples)

3.5.4 วิเคราะห์หาระดับความพึงพอใจของนักเรียนนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับผังกราฟิก โดยคำนวณหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของระดับความพึงพอใจ แปลคะแนนตามเกณฑ์แปลผล

เกณฑ์การแปลความหมายข้อมูลเป็นค่าเฉลี่ยของ ดังนี้

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.51-5.00 หมายถึง พึงพอใจมากที่สุด

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.51-4.50 หมายถึง พึงพอใจมาก

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.51-3.50 หมายถึง พึงพอใจปานกลาง

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.51-2.50 หมายถึง พึงพอใจน้อย

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.00-1.50 หมายถึง พึงพอใจน้อยที่สุด

3.6 สถิติที่ใช้ในการวิจัย

3.6.1 สถิติพื้นฐานที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูล

สถิติที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยเรื่อง การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับผังกราฟิก สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มี 3 ชนิด ดังนี้

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

3.6.1.1 ค่าเฉลี่ย ($\overline{X}$) โดยใช้สูตร ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2556, น. 123-124)

$$\overline{X} = \frac{\sum X}{N} \qquad (3\text{-}1)$$

เมื่อ $\overline{X}$ แทน ค่าเฉลี่ยของคะแนนกลุ่มเป้าหมาย

$\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนที่ได้ของกลุ่มเป้าหมาย

N แทน จำนวนนักเรียนกลุ่มเป้าหมาย

3.6.1.2 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ($S.D.$) โดยใช้สูตรดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2553, น. 103)

$$S.D. = \sqrt{\frac{\sum X^2 - (\sum X)^2}{N(N-1)}} \qquad (3\text{-}2)$$

เมื่อ $S.D.$ แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

X แทน คะแนนแต่ละตัว

N แทน จำนวนคะแนนในกลุ่ม

3.6.1.3 ค่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ย (P) (บุญชม ศรีสะอาด, 2556, น. 122)

$$P = \frac{f}{N} \times 100 \qquad (3\text{-}3)$$

เมื่อ P แทน ร้อยละ

f แทน ความถี่ที่ต้องการแปลงให้เป็นร้อยละ

N แทน จำนวนความถี่ทั้งหมด

3.6.2 สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพของเครื่องมือ

สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพของเครื่องมือในการวิจัยเรื่อง การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับผังกราฟิก สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีดังนี้

3.6.1.1 การหาประสิทธิภาพของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สูตร E_1/E_2 ดังนี้ (เกริก ท่วมกลางและจินตนา ท่วมกลาง, 2555, น. 12)

สูตรที่ 1

$$E_1 = \frac{\frac{\sum X}{N}}{A} \times 100 \qquad (3\text{-}4)$$

เมื่อ E_1 แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการ

$\sum X$ แทน คะแนนรวมของแบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบย่อยทุกชุดรวมกัน

A แทน คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบย่อยทุกชุดรวมกัน

N แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม MAHASARAKHAM UNIVERSITY

สูตรที่ 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 จำนวนนักเรียนทั้งหมด

3.6.1.2 การหาคุณภาพแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (แบบอิงเกณฑ์)

1) หาค่าความเที่ยงตรงโดยหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยใช้สูตร (ไพศาล วรคำ, 2561, น. 285) ดังนี้ (Index of Item Objective Congruence :IOC)

$$IOC = \frac{\sum R}{N} \qquad (3\text{-}5)$$

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์กับเนื้อหา

$\sum R$ แทน ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

2) การหาค่าอำนาจจำแนกรายข้อของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้ Brennan Index ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2556, น.105-107)

$$\mathrm{B} = \frac{\mathrm{U}}{\mathbf{n_1}} - \frac{\mathrm{L}}{\mathbf{n_2}} \qquad (3\text{-}6)$$

เมื่อ B แทน ค่าอำนาจจำแนก

n_1 แทน จำนวนคนรอบรู้ หรือสอบผ่านเกณฑ์

n_2 แทน จำนวนคนไม่รอบรู้ หรือสอบไม่ผ่านเกณฑ์

U แทน จำนวนคนรอบรู้ หรือสอบผ่านเกณฑ์ ตอบถูก

L แทน จำนวนคนไม่รอบรู้ หรือสอบไม่ผ่านเกณฑ์ ตอบถูก

3) หาค่าความเชื่อมั่นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สูตรของ Lovett ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2556, น. 112)

$$r_{cc} = 1 - \frac{k\sum X - \sum X_i^2}{(k-1)\sum (X_i - C)^2} \qquad (3\text{-}7)$$

เมื่อ r_{cc} แทน ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิงเกณฑ์

X_i แทน คะแนนสอบของนักเรียนแต่ละคน

k แทน จำนวนข้อของแบบทดสอบทั้งฉบับ

C แทน คะแนนจุดตัด

3.6.1.3 แบบสอบถามความพึงพอใจ

1) หาค่าความเที่ยงตรงของแบบสอบถามความพึงพอใจ โดยใช้สูตรดัชนีความสอดคล้อง (IC) (ประสาท เนืองเฉลิม, 2560, น. 197)

$$\mathrm{IC} = \frac{\sum \mathrm{R}}{\mathrm{N}} \qquad (3\text{-}8)$$

เมื่อ IC แทน ดัชนีความสอดคล้อง

$\sum \mathrm{R}$ แทน ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

3.6.3 สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน

เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระหว่างหลังเรียนกับเกณฑ์ที่กำหนดไว้ โดยใช้ t-test One-Samples ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2553, น. 110)

$$t = \frac{\bar{X} - \mu_0}{\frac{s}{\sqrt{n}}} \text{ โดยมี } df = n - 1 \qquad (3\text{-}9)$$

เมื่อ $\bar{X}$ แทน ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง

μ_0 แทน ค่าเฉลี่ยของกลุ่มประชากร หรือ เกณฑ์ที่ตั้งขึ้น

s แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่าง

n แทน ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

df แทน ชั้นแห่งความเป็นอิสระ (Degree of Freedom)

บทที่ 4
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลเรื่อง การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับผังกราฟิก สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ตามลำดับ ดังนี้

1. สัญลักษณ์ที่ใช้ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล
2. ลำดับขั้นตอนในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล
3. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 สัญลักษณ์ที่ใช้ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

เพื่ออธิบายให้เกิดความเข้าใจที่ตรงกันในการสื่อความหมายของข้อมูลในวิทยานิพนธ์เล่มนี้ ซึ่งได้นำสัญลักษณ์ต่าง ๆ มาใช้ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ ผู้วิจัยได้กำหนดความหมายของสัญลักษณ์ไว้ ดังนี้

N	แทน	จำนวนนักเรียน
$\overline{X}$	แทน	ค่าเฉลี่ย
$\overline{D}$	แทน	ค่าเฉลี่ยความต่าง
S.D.	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
E_1	แทน	ประสิทธิภาพของกระบวนการ
E_2	แทน	ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
t	แทน	ค่าสถิติที่ใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤตเพื่อทราบความมีนัยสำคัญ
Sig	แทน	ระดับนัยสำคัญทางสถิติ
*	แทน	ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

4.2 ลำดับขั้นตอนในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

4.2.1 วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับผังกราฟิก สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งใช้อัตราส่วนระหว่างค่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ยระหว่างเรียนกับค่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน (E_1/E_2) ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75

4.2.2 วิเคราะห์ค่าดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness Index; E.I.) การเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับผังกราฟิก

4.2.3 วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระหว่างหลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 75 โดยใช้สถิติ t-test One Samples

4.2.4 วิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับผังกราฟิก

4.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

เมื่อได้ข้อมูลการวิจัยแล้วผู้วิจัยได้นำมาดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล ซึ่งได้ผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับดังนี้

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

4.3.1 วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับผังกราฟิก สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งใช้อัตราส่วนระหว่างค่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ยระหว่างเรียนกับค่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน (E_1/E_2) ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 ปรากฏผลดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1

วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับผังกราฟิก สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75

ประสิทธิภาพของแผน	คะแนนเต็ม	$\overline{X}$	ร้อยละ	ประสิทธิภาพ E_1/E_2	ผลการเปรียบเทียบ 75/75
ประสิทธิภาพกระบวนการ	174	138.34	79.51	79.51/80.18	สูงกว่าเกณฑ์
ประสิทธิภาพผลลัพธ์	30	24.05	80.18		

จากตารางที่ 4.1 พบว่า ประสิทธิภาพของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับผังกราฟิก สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีคะแนนประสิทธิภาพกระบวนการ (E_1) ค่าเฉลี่ยจากคะแนนแบบทดสอบย่อยหลังเรียน แบบประเมินชิ้นงานผังกราฟิก และแบบประเมินพฤติกรรม เท่ากับ 138.34 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 79.51 และมีคะแนนประสิทธิภาพผลลัพธ์ (E_2) ค่าเฉลี่ยจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนเท่ากับ 24.05 คิดเป็นร้อยละ 80.18 ดังนั้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับผังกราฟิก มีประสิทธิภาพเท่ากับ 79.51/80.18 จึงสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้

4.3.2 วิเคราะห์ค่าดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness Index; E.I.) การเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับผังกราฟิกปรากฏผลดังตารางที่ 4.2

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางที่ 4.2

ผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีประสิทธิผลการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับผังกราฟิก

จำนวนนักเรียน	คะแนนเต็ม	ผลรวมคะแนน		ดัชนีประสิทธิผล	
		ก่อนเรียน	หลังเรียน	E.I.	ค่าร้อยละ
38	30	518	914	0.6367	63.67

จากตารางที่ 4.2 พบว่า ดัชนีประสิทธิผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับผังกราฟิก สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีค่าเท่ากับ 0.6367 หมายความว่า นักเรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนรู้ คิดเป็นร้อยละ 63.67

4.3.3 วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระหว่างหลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 75 โดยใช้สถิติ t-test One Samples

ตารางที่ 4.3

ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับผังกราฟิก กับเกณฑ์ร้อยละ 75

การทดสอบ	N	คะแนนเต็ม	$\overline{X}$	S.D.	%	t	Sig. (1-tailed)
หลังเรียน	38	30	24.05	3.02	80.18	3.17*	0.0015

จากตารางที่ 4.3 การทดสอบหลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับผังกราฟิก มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยเท่ากับ 24.05 คะแนน ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 80.18 เมื่อเปรียบเทียบระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับผังกราฟิกกับเกณฑ์ร้อยละ 75 ที่ตั้งไว้ พบว่า คะแนนการทดสอบหลังเรียนของนักเรียนสูงกว่าเกณฑ์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4.3.4 วิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับผังกราฟิกปรากฏผลดังตารางที่ 4.4

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางที่ 4.4

ค่าเฉลี่ยคะแนน ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความพึงพอใจของของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับผังกราฟิก

ข้อที่	รายการ	$\overline{X}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1	นักเรียนมีความเข้าใจเนื้อหาที่เรียนจากกิจกรรมการเรียนรู้	4.53	0.51	มากที่สุด
2	ได้รับความรู้และเพลิดเพลินในการทำกิจกรรมการเรียนรู้	4.37	0.59	มาก
3	กิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียนรู้จักวิธีการหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์	4.50	0.51	มาก
4	การเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียนมากขึ้น	4.45	0.60	มาก

(ต่อ)

ตารางที่ 4.4 (ต่อ)

ข้อที่	รายการ	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
5	การเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียนรู้จักคิดและแก้ปัญหาได้	4.61	0.50	มากที่สุด
6	การเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียนได้ฝึกทักษะต่าง ๆ จนเข้าใจในเนื้อหาที่เรียน	4.66	0.48	มากที่สุด
7	กิจกรรมการเรียนรู้ ส่งเสริมให้ผู้เรียนนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้กับเหตุการณ์อื่น ๆ ได้	4.55	0.50	มากที่สุด
8	กิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียนมีการวางแผน กำหนดแนวทางในการแสวงหาความรู้ และลงปฏิบัติงานด้วยตนเอง	4.45	0.50	มาก
9	ผังกราฟิกช่วยให้สรุปความรู้ได้ชัดเจน เข้าใจง่าย	4.50	0.51	มาก
10	กิจกรรมการเรียนรู้ทำให้เรียนวิทยาศาสตร์ด้วยความสนุกสนาน	4.55	0.50	มากที่สุด
11	ทำกิจกรรมอย่างมีความสุข มีความพอใจ และภูมิใจในผลงานของตน	4.29	0.73	มาก
12	นักเรียนรู้สึกสนุกกับวิธีการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5E	4.58	0.60	มากที่สุด
13	ครูมีการตั้งคำถามให้นักเรียนคิดหาคำตอบได้ด้วยตนเอง	4.55	0.50	มากที่สุด
14	ครูสอนให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการคิดวิเคราะห์ แปลผล และสรุปผล	4.50	0.65	มาก
15	วิธีการสอนของครูทำให้เข้าใจขั้นตอน ตลอดจนการคิดและลงมือปฏิบัติสร้างสรรค์ชิ้นงาน	4.50	0.51	มาก
	รวม	4.51	0.55	มาก

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

จากตารางที่ 4.4 พบว่า ความพึงพอใจของของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับผังกราฟิก โดยรวมมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\overline{X}$=4.51, S.D.=0.55) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า รายการที่มีค่าเฉลี่ยคะแนนมากที่สุด อันดับแรก ได้แก่ การเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียนได้ฝึกทักษะต่าง ๆ จนเข้าใจในเนื้อหาที่เรียน ($\overline{X}$=4.66, S.D.=0.48) รองลงมา คือ การเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียนรู้จักคิด และแก้ปัญหาได้ ($\overline{X}$=4.61, S.D.=0.50) รายการที่มีค่าเฉลี่ยคะแนนน้อยที่สุด ได้แก่ ทำกิจกรรมอย่างมีความสุข มีความพอใจ และภูมิใจในผลงานของตน ($\overline{X}$=4.29, S.D. =0.73)

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

บทที่ 5
สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่อง การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับผังกราฟิก สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาประสิทธิภาพ ศึกษาดัชนีประสิทธิผลการจัดการเรียนรู้ เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หลังเรียนกับเกณฑ์ และศึกษาความพึงพอใจของนักเรียน ผู้วิจัยสามารถสรุปผล อภิปรายผลและมีข้อเสนอแนะ ตามลำดับดังนี้

1. สรุปผลการวิจัย
2. อภิปรายผล
3. ข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

5.1.1 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับผังกราฟิก สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพ (E_1/E_2) เท่ากับ 79.51/80.18 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

5.1.2 ดัชนีประสิทธิผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับผังกราฟิก สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีค่าเท่ากับ 0.6367 คิดเป็นร้อยละ 63.67

5.1.3 นักเรียนชั้นประถมศึกษาที่ 5 ที่เรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับผังกราฟิก มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5.1.4 นักเรียนชั้นประถมศึกษาที่ 5 มีความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับผังกราฟิก โดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\overline{X}$ = 4.51, S.D. = 0.55)

5.2 อภิปรายผลการวิจัย

จากผลการวิจัยเรื่อง การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับผังกราฟิก สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 สามารถอภิปรายผลการวิจัยได้ ดังนี้

5.2.1 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง แรงและความดัน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพ (E_1/E_2) เท่ากับ 79.51/80.18 แสดงว่ามีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 75/75 นั่นคือ มีคะแนนประสิทธิภาพกระบวนการ (E_1) ค่าเฉลี่ยจากคะแนนแบบทดสอบย่อยหลังเรียน แบบประเมินชิ้นงานผังกราฟิก และแบบประเมินพฤติกรรม เท่ากับ 138.34 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 79.51 และมีคะแนนประสิทธิภาพผลลัพธ์ (E_2) ค่าเฉลี่ยจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนเท่ากับ 24.05 คิดเป็นร้อยละ 80.18 เป็นเพราะผู้วิจัยได้สร้างการจัดการเรียนรู้ โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับผังกราฟิก ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสาร ตำรา งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับวิธีการ หลักการ รูปแบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5E และผังกราฟิก จากนั้นทำการสร้างการจัดการเรียนตามขั้นตอนอย่างเป็นระบบ ตามหลักวิชาการ โดยศึกษาหลักสูตร วิเคราะห์หลักสูตร และเนื้อหาตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 แต่ละขั้นตอนมีกิจกรรมที่ส่งเสริมให้นักเรียนได้แสดงออก และสร้างองค์ความรู้ภายใต้กรอบการเรียนรู้ได้อย่างเหมาะสม โดยก่อนดำเนินการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้ศึกษาวิธีการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ที่ดี ทั้งเอกสาร ตำรา งานวิจัยต่าง ๆ แล้วดำเนินการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ตามขั้นตอนอย่างเป็นระบบ มีการวิเคราะห์หลักสูตร มาตรฐานการเรียนรู้ สาระสำคัญ และจุดประสงค์การเรียนรู้ จัดกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามขั้นตอนของวิธีการสอนอย่างชัดเจน จัดสื่อการเรียนรู้ และมีวิธีการวัดและประเมินผลตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ผู้วิจัยนำแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง แรงและความดัน ที่สร้างขึ้นเสนออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อตรวจสอบความถูกต้องและความเหมาะสม นำส่วนที่บกพร่องมาปรับปรุง แก้ไข แล้วนำแผนการจักการเรียนรู้ที่ปรับปรุงและแก้ไขเสนอให้ผู้เชี่ยวชาญแต่ละด้าน จำนวน 5 ท่าน พิจารณาความสอดคล้องและความเหมาะสมตามแบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ ก่อนนำไปใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่าง จึงทำให้ได้แผนการจัดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ ตามแนวคิดที่ชัยวัฒน์ สุทิรัตน์ (2554, น. 96-97) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ซึ่งประกอบด้วย 5 ขั้นตอน คือ 1) ขั้นเร้าความสนใจ 2) ขั้นสำรวจและค้นหา 3) ขั้นอธิบาย 4) ขั้นขยายความคิด 5) ขั้นประเมินผล โดยผู้สอนกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดคำถาม เกิดความคิด และลงมือเสาะแสวงหาความรู้ เพื่อนำมาประมวลหาคำตอบหรือข้อสรุปด้วยตนเอง โดยที่

มหาวิทยาลัยราชภัฏพนมสารคาม
PANYAPAT MAHACHAKKHAM UNIVERSITY

ผู้สอนช่วยอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ในด้านต่าง ๆ ให้แก่ผู้เรียน เช่น ในด้านการสืบค้นหาแหล่งความรู้การศึกษาข้อมูล การวิเคราะห์ การสรุปข้อมูล การอภิปรายโต้แย้งทางวิชาการ และการทำงานร่วมกับผู้อื่น เป็นต้น โดยนำความรู้หรือข้อเท็จจริงมาจัดเป็นระบบ สร้างเป็นแผนภาพหรือจัดความคิดรวบยอดเป็นแผนผังกราฟิกต่าง ๆ และสอดคล้องกับผลการวิจัยของเสวียน ประวรรณถา (2553, น. 89-96) ได้พบว่า กิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ เรื่องการดำรงชีวิตของพืช กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 82.36/80.38 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ สอดคล้องกับนฤชล คงโภคา (2557, น. 66-70) ได้พบว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยเน้นกระบวนการสืบเสาะหาความรู้บนระบบบริการเครือข่ายสังคมออนไลน์ เรื่องแรงและความดัน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มีประสิทธิภาพเท่ากับ 82.28/81.54 ในเวลาต่อมา สุกัญญา นนทมาตย์ (2557, น. 104-108) ได้พบว่า แผนการจัดการเรียนรู้เรื่องสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อมชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้กระบวนการการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้นทั้งหมด 8 แผน มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 โดยมีคะแนนเฉลี่ย 88.77/91.73 ปีต่อมาสุวธิดา ล้านสา (2558, น. 1334-1348) ได้ผลคือ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้มีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.40/81.50 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ และสอดคล้องกับผลการวิจัยของศิริพรรณ คุณพระเนตร (2559, น. 92-97) ที่พบว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องปรากฏการณ์ของโลกและเทคโนโลยีอวกาศ โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก มีประสิทธิภาพเท่ากับ 76.13/74.70 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 70/70 แม้งานวิจัยที่นำมากล่าวถึงในการอภิปรายผลจะมีการตั้งเกณฑ์ที่แตกต่างกัน อาจเป็นเพราะบริบทของสถานศึกษาและผู้เรียนที่ต่างกัน ทำให้การกำหนดเกณฑ์ในการศึกษาจึงต่างกัน แต่ผลการศึกษาที่ได้จากการวิจัยก็ได้ผลไปในทางเดียวกัน คือสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ในจุดประสงค์การวิจัย

5.2.2 ดัชนีประสิทธิผลการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง แรงและความดัน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีค่าเท่ากับ 0.6367 หมายความว่า นักเรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนรู้คิดเป็นร้อยละ 63.67 ผลที่ปรากฏ เป็นเพราะการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับผังกราฟิก เนื่องจากผู้วิจัยได้ศึกษาเกสาร ตำรา หลักการ ทฤษฎี งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ทำให้ได้แผนการจัดการเรียนรู้ที่มีเนื้อหาที่เหมาะสมกับผู้เรียนตรงกับความต้องการและความสนใจของผู้เรียน การมีส่วนร่วมในการปฏิบัติกิจกรรมทุกขั้นตอนเป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนค้นพบองค์ความรู้ด้วยตนเอง ตามหลักการและแนวคิดของชัยวัฒน์ สุทิรัตน์ (2554, น. 96-97) ที่ได้กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เป็นการจัดให้นักเรียนค้นหาความรู้ โดยใช้กระบวนการทางความคิด เป็นวิธีการสอนหนึ่งที่สำคัญต่อการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ที่เน้นความรู้และกระบวนการสร้างความรู้ให้นักเรียนสร้างความรู้ด้วยตนเอง ครูเป็นเพียงผู้แนะนำ เพื่อให้นักเรียนบรรลุเป้าหมาย และการสร้างผังกราฟิกต่าง ๆ เป็นการสอนคิดการเรียนรู้ข้อมูลอย่างมีระบบมีทักษะทางกระบวนการ

วิทยาศาสตร์ ทำให้ผู้เรียนมีพัฒนาการทางการเรียนรู้ในเนื้อหาวิชาเพิ่มขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับหลักการและแนวคิดที่ทิศนา แขมมณี (2560, น. 388) กล่าวว่า ผังกราฟิก คือแบบของการสื่อสาร เพื่อใช้นำเสนอข้อมูลที่ได้จากการรวบรวมอย่างเป็นระบบ มีความเข้าใจง่าย กระชับกะทัดรัด ผังกราฟิกนั้นได้มาจากการนำข้อมูลดิบ หรือความรู้จากแหล่งต่าง ๆ มาทำการจัดกระทำข้อมูล เช่น การสังเกต การเปรียบเทียบ การแยกแยะ การจัดประเภท การเรียงลำดับ การใช้ตัวเลข เช่น ค่าความถี่ ค่าเฉลี่ย การสรุปจากนั้นจึงมีการเลือกแบบผังกราฟิก เพื่อนำเสนอข้อมูลที่จัดกระทำแล้วตามเป้าหมายหรือวัตถุประสงค์ที่ผู้นำเสนอต้องการ และสอดคล้องกับผลการวิจัยของเสวียน ประวรรณถา (2553, น. 89-96) ได้พบว่า ดัชนีประสิทธิผลของนักเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยเน้นกระบวนการสืบเสาะหาความรู้บนระบบบริการเครือข่ายสังคมออนไลน์ มีค่าเท่ากับ 0.6928 ถัดมาศิริพรรณ คุณพระเนตร (2559, น. 92-97) ได้พบว่า ดัชนีประสิทธิผลของการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิกมีค่าเท่ากับ 0.5135 คิดเป็นร้อยละ 51.35

5.2.3 นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับผังกราฟิก เปรียบเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 75 พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น เมื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 75 มีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 24.05 คะแนนเต็ม 30 คะแนน ที่ได้มาจากแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คิดเป็นร้อยละ 80.18 ซึ่งนั้นแสดงว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับผังกราฟิก ตามหลักการและแนวคิดของชัยวัฒน์ สุทิรัตน์ (2554, น. 96-97) ที่กล่าวว่า ขั้นตอนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ประกอบด้วยขั้นตอน 5 ขั้นตอน ดังนี้ ขั้นการสร้างความสนใจ (Engagement) ขั้นการสำรวจและค้นคว้า (Exploration) ขั้นการอธิบายและสรุป (Explanation) ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) และขั้นประเมิน (Evaluation) และการนำผังกราฟิกมาสรุปความรู้ เป็นการนำข้อมูลสำคัญมาเชื่อมโยงกันในรูปแบบต่าง ๆ ทำให้เกิดความเข้าใจในเนื้อหาได้ง่ายขึ้น และตามหลักการและแนวคิดที่ ทิศนา แขมมณี (2560, น. 388) กล่าวว่า ผังกราฟิกเป็นแผนผังทางความคิด ประกอบไปด้วยความคิดหรือข้อมูลสำคัญที่เชื่อมโยงกันอยู่ในรูปแบบต่าง ๆ ซึ่งทำให้เห็นโครงสร้างของความรู้หรือเนื้อหาสาระ เป็นเทคนิคที่ผู้เรียนสามารถนำไปใช้ในการเรียนรู้เนื้อหาจำนวนมาก เพื่อช่วยให้เกิดความเข้าใจในเนื้อหาได้ง่ายขึ้น ทำให้ผู้เรียนได้พัฒนาความคิดอย่างเต็มที่ ได้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง ได้ประสบการณ์โดยตรง ทำให้เกิดความรู้ที่คงทน จดจำได้นาน ส่งผลให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นตามไปด้วย ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของเสวียน ประวรรณถา (2553, น. 89-96) ได้พบว่า นักเรียนที่เรียนโดยกิจกรรมการเรียนรู้สืบเสาะหาความรู้ เรื่องการดำรงชีวิตของพืช มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ต่อมานฤชล คงโภคา (2557, น. 66-70) ที่พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยเน้นกระบวนการสืบเสาะหาความรู้บนระบบบริการเครือข่ายสังคมออนไลน์มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ในเวลาถัดมาสุกัญญา นนทมาตย์ (2557, น. 104-108) ได้พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ หลังเรียน เรื่องสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม โดยกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80 ที่ตั้งไว้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ต่อมาวรรณริ สิทธิสาร (2557, น. 82-91) ได้พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยกระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังกราฟิก เรื่องทรัพยากรในท้องถิ่น นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และสอดคล้องกับผลการวิจัยของสุวธิดา ล้านสา (2558, น. 1334-1348) ที่พบว่า นักเรียนประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนโดยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์และจิตวิทยาศาสตร์ มีผลการเรียนเรื่องการดำรงชีวิตของพืช มีคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยยะสำคัญที่ระดับ .05

5.2.4 นักเรียนชั้นประถมศึกษาที่ 5 มีความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับผังกราฟิก โดยรวมมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\overline{X}$ = 4.51, S.D. = 0.55) เนื่องจากผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสาร ตำรา หลักการ ทฤษฎี งานวิจัยที่เกี่ยวข้องทำให้ได้แผนการจัดการเรียนรู้ที่มีเนื้อหาเหมาะสม ผู้เรียนรู้สึกชอบ ให้ความสนใจและมีทัศนคติที่ดีในการเรียน การจัดกิจกรรมการเรียนรู้สามารถนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้ กิจกรรมการเรียนรู้ดึงดูดความสนใจ ท้าทายความคิด นักเรียนมีโอกาสได้แสดงความคิดเห็นของตนเองและรู้จักรับฟังความคิดเห็นจากผู้อื่น ประกอบกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับผังกราฟิก เป็นการกระตุ้นให้นักเรียนได้ฝึกการคิด เนื้อหาที่เรียนเป็นเรื่องที่น่าสนใจและน่าเรียนรู้ มีการเรียนรู้จากเรื่องที่ง่ายไปยาก เรียนรู้จากเรื่องใกล้ตัวไปไกลตัว กิจกรรม กระบวนการ ช่วยให้เข้าใจเนื้อหาได้มากขึ้น และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ที่ดีระหว่างเพื่อนและครู จากการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับผังกราฟิก ทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น นักเรียนประสบความสำเร็จในการเรียน จึงทำให้เกิดความพึงพอใจ ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของนฤชล คงโภคา (2557, น. 66-70) ได้พบว่า ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ โดยเน้นกระบวนการสืบเสาะหาความรู้บนระบบบริการเครือข่ายสังคมออนไลน์ เรื่องแรงและความดันกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มีความพึงพอใจโดยรวมอยู่ที่ระดับความพึงพอใจมาก ในเวลาเดียวกันภัชศิณี บุญประ-คม (2557, น. 133-149) ได้พบว่านักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่นตามรูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่องดินในท้องถิ่น โดยรวมอยู่ที่ระดับความพึงพอใจมากที่สุด เวลาต่อมาสุกัญญา นนทมาตย์ (2557, น. 104-108) ได้พบว่า นักเรียนมี

ความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ โดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น เรื่อง สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม โดยรวมอยู่ที่ระดับความพึงพอใจมาก ถัดมาวรรณริ สิทธิสาร (2557, น. 82-91) ได้พบว่า นักเรียนมีเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้กระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังกราฟิก เรื่องแหล่งทรัพยากรในท้องถิ่น โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ในปีถัดมาสุวธิดา ล้านสา (2558, 1334-1348) ได้พบว่า นักเรียนมีความคิดเห็นต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์และจิตวิทยาศาสตร์ อยู่ในระดับมาก และสอดคล้องกับผลการวิจัยศิริพรรณ คุณพระเนตร (2559, น. 92-97) ที่พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก โดยรวมอยู่ที่ระดับความพึงพอใจมาก

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้

5.3.1.1 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับผังกราฟิก ในแต่ละกิจกรรมนั้น ครูผู้สอนควรจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับเวลาทำในการทำกิจกรรม เพื่อให้นักเรียนสามารถปฏิบัติกิจกรรมให้เสร็จทันเวลา และเหลือเวลาเรียนในการสะท้อนผลการเรียน เพื่อปรับปรุงกระบวนการสอนต่อไป

5.3.1.2 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับผังกราฟิก ครูผู้สอนควรชี้แจงกับผู้เรียนให้เข้าใจรูปแบบและการเลือกใช้ผังกราฟิกได้อย่างเหมาะสม ก่อนที่จะให้นักเรียนเขียนผังกราฟิก ควรช่วยในการสรุป และเพิ่มเติมความรู้เมื่อนักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลงานเสร็จ และสรุปเพื่อประมวลความรู้ที่นักเรียนควรจะได้รับ ควรส่งเสริม หรือกระตุ้นให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นของตนเองในระหว่างการอภิปรายกลุ่ม หรือการนำเสนอผลงานของตนเองหน้าชั้นเรียน และควรเป็นผู้คอยช่วยสนับสนุนเหลือผู้เรียนในทุกขั้นตอน เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ตามเป้าหมายที่กำหนดไว้

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

5.3.2. ข้อเสนอแนะเพื่อทำการวิจัยครั้งต่อไป

5.3.2.1 ควรทำการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับผังกราฟิก เพื่อพัฒนาตัวแปรอื่น ๆ เช่น ความคิดสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การคิดแก้ปัญหา การคิดเชิงระบบ เจตคติทางวิทยาศาสตร์

5.3.2.2 ควรทำการศึกษาเปรียบเทียบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับผังกราฟิก กับรูปแบบอื่น ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เพื่อให้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีความหลากหลาย

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

บรรณานุกรม

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

บรรณานุกรม

กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ : ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.

กาญจนา คุณารักษ์.(2553). *พื้นฐานการพัฒนาหลักสูตร.* นครปฐม : โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยศิลปากรองค์การรับส่ง.

เกริก ท่วมกลาง และจินตนา ท่วมกลาง. (2555). *การพัฒนาสื่อนวัตกรรมทางการศึกษาเพื่อเลื่อนวิทยฐานะ*. กรุงเทพฯ : เยลโล่การพิมพ์.

กลุ่มบริหารวิชาการ. (2560). *รายงานการประเมินตนเองประจำปีการศึกษา 2560*. มหาสารคาม : โรงเรียนเทศบาลศรีสวัสดิ์วิทยา.

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยศาสตร์. (2560). *รายงานผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยศาสตร์. ปีการศึกษา 2560*. มหาสารคาม : โรงเรียนเทศบาลศรีสวัสดิ์วิทยา.

จรัสศรี พัวจินดาเนตร. (2560). *หลักกิจกรรมพื้นฐานการงานอาชีพสำหรับครู*. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

จรูญ เฉลิมทอง. (2559). *การวัดและประเมินลการเรียนรู้.* กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยสวนดุสิต.

ชวลิต ชูกำแพง. (2551). *การพัฒนาหลักสูตร*. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

ชวลิต ชูกำแพง. (2561). การวิจัยและพัฒนาหลักสูตร: แนวคิดและกระบวนการ. (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ชัยยงค์ พรมวงษ์. (2556). การทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอน, *วารสารศิลปากรศึกษาวิจัย,* 5(1). 7-16.

ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์. (2554). *การจัดการเรียนรู้ตามสภาพจริง.* นนทุบุรี: สหมิตรพริ้นติ้งแอนด์พับลิสซิ่ง.

ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์. (2561). *80 นวัตกรรมการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ.* (พิมพ์ครั้งที่ 8). นนทบุรี: พีบาลานซ์ดีไซด์แอนปริ้นติ้ง.

ทิศนา แขมมณี. (2560). *ศาสตร์การสอน องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ. (พิมพ์ครั้งที่ 21)*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

นฤชล คงโภคา. (2557). *การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยเน้นกระบวนการสืบเสาะหาความรู้บนระบบบริการเครือข่ายสังคมออนไลน์ เรื่องแรงและความดัน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5.* ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการเรียนการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.

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

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

บุญชม ศรีสะอาด. (2556). *การวิจัยเบื้องต้น ฉบับปรับปรุงใหม่* (พิมพ์ครั้งที่ 9). กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.

เบญจวรรณ กี่สุขพันธ์, พันพัชร ปิ่นจินดา และอลงกรณ์ เกิดเนตร. (2560). *การจักการเรียนรู้และการจัดการชั้นเรียน.* กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยสวนดุสิต.

ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจ. (2553). *จิตวิทยาการศึกษา.* กรุงเทพฯ: ศูนย์สื่อเสริมกรุงเทพ.

ประกาศิต อานุภาพแสนยากร. (2556). *การจัดการเรียนรู้.* มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.

ประสาท เนืองเฉลิม. (2560). *วิจัยการเรียนการสอน* (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ. (2556). *การพัฒนาการคิด.* กรุงเทพฯ: 9119 เทคนิคพริ้นติ้ง.

ปราณี หลำเบ็ญสะ. (2561). *การวัดผลและประเมินผลการศึกษา.* ยะลา : ศูนย์ส่งเสริมการทำผลงานวิชาการ มหิทยาลัยราชภัฏยะลา

เผชิญ กิจระการ และสมนึก ภัททิยธนี. (2545). ดัชนีประสิทิผล (effectiveness index: E.I.). *วารสารการวัดผลการศึกษา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.*

พิชิต ฤทธิ์จรูญ. (2560). *หลักการวัดและประเมินผลการศึกษา* (พิมพ์ครั้งที่ 11). กรุงเทพฯ : เฮาส์ ออฟ เดอร์มิสท์.

พิมพันธ์ เดชะคุปต์. (2558). *การจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21*. (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ไพศาล วรคำ. (2561). *การวิจัยทางการศึกษา* (พิมพ์ครั้งที่ 9). มหาสารคาม : ตักสิลาการพิมพ์.

ภัชศิณี บุญประคม. (2557). *การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่นตามแนวการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่องดินในท้องถิ่น.* (วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต). มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.

ภารดี อนันต์นาวี. (2556). *หลักการแนวคิดและทฤษฎีทางการบริหารการศึกษา.* ชลบุรี : พิมพ์มนตรี.

ภูษิต บุญทองเถิง. (2559). *การพัฒนาการเรียนการสอน*. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.

มานิตย์ อาษานอก. (2561). การพัฒนาและหาประสิทธิภาพ ประสิทธิผลนวัตกรรม สำหรับการเรียนรู้ด้วยตนเอง. *วารสารเทคโนโลยีและการสื่อสารการศึกษา 1*(2), 9-18.

เมษา นวลศรี. (2556). *การประเมินผลการเรียนรู้.* ปทุมธานี: คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์.

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

เยาวดี รางชัยกุล วิบูลย์ศรี. (2556). *การวัดผลและการสร้างแบบสอบผลสัมฤทธิ์.* (พิมพ์ครั้งที่ 11). กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

วรรณริ สิทธิสาร. (2557). *การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่องแหล่งทรัพยากรในท้องถิ่น โดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังกราฟิก นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6.* (วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต). มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.

วาโร เพ็งสวัสดิ์. (2557). *การวิจัยในชั้นเรียน*. กรุงเทพฯ : สุวีริยาศาสตร์.

วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์. (2554). *การออกแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดแบบ Backward Design.* มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

วีณา ประชากูล และ ประสาท เนืองเฉลิม. (2559). *รูปแบบการเรียนการสอน*. (พิมพ์ครั้งที่ 3). ขอนแก่น: คลังนานาวิทยา.

ศิริพรรณ คุณพระเนตร. (2559). *การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถด้านการวิเคราะห์ โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะความรู้ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิกของนักเรียนประถมสึกษาปีที่ 6.* (วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต). มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.

ศศิธร เวียงวะลัย. (2556). *การจัดการเรียนรู้.* กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.

สมาน เอกพิมพ์. (2560). *การจัดการเรียนรู้ สิ่งแวดล้อมและการจัดการชั้นเรียนในศตวรรษที่ 21*. มหาสารคาม : ตักศิลาการพิมพ์.

สุกัญญา นนทมาตย์. (2557). *การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เรื่องสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะ หาความรู้ 7 ขั้น.* (วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต). มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.

สุคนธ์ สินธพานนท์. (2558). *การจัดการเรียนรู้ของครูยุคใหม่ เพื่อพัฒนาทักษะผู้เรียนในศตวรรษที่ 21.* กรุงเทพฯ: ห้างหุ้นส่วนจำกัด 9119 เทคนิคพริ้นติ้ง.

สุรางค์ โค้วตระกูล. (2550). *จิตวิทยาการสึกษา.* (พิมพ์ครั้งที่ 6). กรุเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สุวธิดา ล้านสา. (2558). การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์และจิตวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. *Veridian E-Journal, Silpakorn University. 9*(2), 1334-1348

สุวิทย์ มูลคำ. (2551). *ครบเครื่องเรื่องคิด*. (พิมพ์ครั้งที่ 9). กรุงเทพฯ : ภาพพิมพ์.

สมจิต จันทร์ฉาย. (2557). *การออกแบบและพัฒนาการเรียนการสอน.* นครปฐม : เพชรเกษมพริ้นติ้งกรุ๊ป.

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

สมนึก ภัททิยธนี. (2560). *การวัดผลการศึกษา* (พิมพ์ครั้งที่ 11). กาฬสินธุ์ : โรงพิมพ์ประสานการพิมพ์.

สมศักดิ์ เอี่ยมคงสี. (2561). *การจัดการห้องเรียนในศตวรรษที่ 21*. กรุงเทพฯ : ทริปเพิ้ล เอ็ดดูเคชั่น.

เสวียน ประวรรณถา. (2553). *การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้สืบเสาะหาความรู้ เรื่องการดำรงชีวิตของพืช กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4*. (วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต). มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.

อรัญ ซุยกระเดื่อง. (2557).*เอกสารประกอบการสอนวิชาการวิจัยทางการศึกษา (Educational Research)*. (วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต). มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.

อาภรณ์ ใจเที่ยง. (2553). *หลักการสอน ฉบับปรับปรุง* (พิมพ์ครั้งที่ 5). กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.

อิทธิพัทธ์ สุวทันพรกูล. (2561). *การวิจัยทางการศึกษา: แนวคิดและการประยุกต์ใช้.* กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

Clarke, John H. (1991). Using Visuai Organizers to Focus on Thinking. *Journai of Reading. 34* (7), 526-534

Fazelian ,P. , Ebrahim,A.N. and Soraghi, S. (2010). The Effect of 5E Instructional Design Model on Learning and Retention of Sciences for Middle Class Students. *Procedia Social and Behavioral Seiences. 5*(14): 140-143; January.

Herzberg, Mausner, B. and Snyderman, B. (1959). The motivation to work. Z2nd ed). New York: Wiley.

Jones, B.F. Pierce, J. & Hunter, B (1989). Teaching Students to construct graphic organizers. *Educational Leadership, 49* (4); 20-25.

Kilinc, A. (2007). The Opinions of Turkish High School Pupils on Inquiry Based Laboratory Activities. *Journal of Educational Teehnology, 6*(4): 6; October.

Novak, J.D. and Godwin, D.B. (1984*). Learning how to learn.* London: Cambridge University Press.

Rice, G.E. (1994). Need for Explanation in Graphic Organizer*. Reading Psychology: An International Quarterly,15,* 39-67.

Robinson, Daniel H. (1988). Graphic Organizers an Aids to Text Learning. *Reading Research and Instruction, 37*; 85-105.

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

Saif Naser Ibrahim. (2014). The Effect of Service Quality on Student Satisfaction: A Field Study for Health Services Administration Students. *International Journal of Humanities and Social Science, 4*(8): 172-181.

Weerasinghe Salinda and R.Lalitha S.Fernando. (2017*).* Students' Satisfaction in Higher Education Literature Review. *American Journal of Educational Research, 5*(5): 533-539.

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ภาคผนวก

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ภาคผนวก ก

ตัวอย่างเครื่องมือ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1

รหัสวิชา ว 15102 รายวิชา วิทยาศาสตร์ **กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์**
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 **ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561**
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 แรงและความดัน **จำนวน 12 ชั่วโมง**
เรื่อง แรงลัพธ์ **เวลา 2 ชั่วโมง**
สอนวันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. ..... **ผู้สอน นางสาวพัชลิตา บุญไทย**

1) มาตรฐานการเรียนรู้ / ตัวชี้วัด

สาระที่ 4 แรงและการเคลื่อนที่

มาตรฐาน ว 4. 1 เข้าใจธรรมชาติของแรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงโน้มถ่วง และแรงนิวเคลียร์ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างถูกต้องและมีคุณธรรม

ตัวชี้วัด ป.5/1 ทดลองและอธิบายการหาแรงลัพธ์ของแรงสองแรง ซึ่งอยู่ในแนวเดียวกันที่กระทำต่อวัตถุ

2) สาระสำคัญ

เมื่อมีแรงสองแรงกระทำต่อวัตถุในทิศทางเดียวกัน แรงลัพธ์ คือ ผลรวมของแรงทั้ง 2 แรง ซึ่งมีทิศทางเดียวกับแรงที่มากระทำ และเมื่อแรงสองแรงกระทำต่อวัตถุในทิศทางตรงกันข้าม แรงลัพธ์ คือ แรงทั้งสองแรงหักล้างกันซึ่งมีทิศทาง เดียวกับแรงที่มากกว่า

3) จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนอธิบายเกี่ยวกับหาแรงลัพธ์ได้ (K)
2. นักเรียนสามารถเขียนเกี่ยวกับหาแรงลัพธ์ได้อย่างถูกต้อง (P)
3. นักเรียนเห็นความสำคัญเกี่ยวกับเรื่องหาแรงลัพธ์ (A)

4) สาระการเรียนรู้

การออกแรงหลายแรงมากระทำต่อวัตถุในทิศทางเดียวกัน จะมีค่าเท่ากับการรวมแรงเป็นแรงเดียว แรงที่เป็นผลรวม ของแรงหลายแรงนี้ เรียกว่า แรงลัพธ์ ลักษณะของแรงลัพธ์

แรงมีหน่วยเป็นนิวตัน(N) สามารถเขียนแทนด้วยลูกศร ความยาวของลูกศรแทนขนาดของแรงและหัวลูกศรแทน ทิศทางของแรงนั้น

ประโยชน์ของแรงลัพธ์ ในชีวิตประจำวันของเรามีการน่าแรงลัพธ์มาใช้ประโยชน์มากมาย ตัวอย่างเช่น การสร้างสะพานแขวน การปีนจักรยานพ่วง

5) สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1) ความสามารถในการสื่อสาร
2) ความสามารถในการคิด
3) ความสามารถในการแก้ปัญหา

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

6) คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1) มีวินัย	นักเรียนปฏิบัติตามคำแนะนำของครู
2) ใฝ่เรียนรู้	นักเรียนพยายามหาคำตอบในสิ่งที่ครูถาม
3) มุ่งมั่นในการทำงาน	นักเรียนมีความมุ่งมั่นในการทำงานที่ครูมอบหมาย

7. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นจัดกิจกรรมการเรียนรู้

จัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

1) ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement)

1.1) ครูนำเข้าสู่บทเรียนเกี่ยวกับแรงลัพธ์ โดยครูให้สถานการณ์บนกระดานแล้ววาดรูปประกอบ แล้วอธิบายว่าหากมีตู้ 1 หลังต้องการเคลื่อนที่จากมุมหนึ่งของห้องไปหาอีกมุมหนึ่ง นักเรียนจะมีวิธีการเคลื่อนย้ายอย่างไรให้สะดวกและรวดเร็วที่สุด จากนั้นให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันแสดงความคิดเห็น โดยครูตั้งคำถามกระตุ้น ดังนี้

- หากนักเรียนนำเพื่อนทั้งหมดในกลุ่มไปย้ายตู้ นักเรียนจะให้เพื่อนช่วยดำเนินการอย่างไร (ช่วยกันออกแรงผลัก แรงดัน ดึงตู้ให้เคลื่อนที่)
- นักเรียนจะมีวิธีการออกแรงอย่างไรให้เคลื่อนตู้ได้เร็วขึ้น (ช่วยกันออกแรงผลักหรือดึงไปในทางเดียวกัน)
- นักเรียนสังเกตเห็นการออกแรงและการเคลื่อนที่ของตู้นั้นเป็นอย่างไร (แรงที่กระทำและทิศทางการเคลื่อนที่ของตู้ไปในทิศทางเดียวกัน)

1.2) ครูแจกใบความรู้ที่ 1 และตั้งคำถามเพื่อนำเข้าสู่การค้นหาคำตอบ

- แรงดังกล่าวที่เราออกแรงกระทำร่วมกันเรียกว่าอะไร
- นักเรียนคิดว่าแรงดังกล่าว มีลักษณะอย่างไรได้บ้าง

2) ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration)

2.1) ครูแบ่งกลุ่มนักเรียน กลุ่มละ 3 - 5 คน แล้วมารับอุปกรณ์ทำการทดลอง

2.2) ครูแจกใบงานที่ 1 และอธิบายวิธีการทดลอง

2.3) หลังจากที่นักเรียนปฏิบัติการทดลองในใบงานที่ 1 และบันทึกผลลงในตารางเสร็จเรียบร้อย จากนั้นครูตั้งคำถามเพื่อร่วมกันอภิปรายกับ นักเรียนดังนี้

- แรงที่นักเรียนดึงในครั้งที่ 1 ออกแรงดึงไปทางเดียวกัน เป็นอย่างไร
  (ไปในทิศทางเดียวกันกับแรงที่ดึง)
- แรงที่นักเรียนดึงในครั้งที่ 2 ออกแรงดึงด้านซ้ายมากกว่าด้านขวา เป็นอย่างไร
  (ไปในทิศทางที่ดึงมากกว่า)
- แรงที่นักเรียนดึงในครั้งที่ 3 ออกแรงดึงเท่ากันทั้งสองข้าง เป็นอย่างไร
  (ไม่เคลื่อนที่)

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

- แรงที่นักเรียนดึงในครั้งที่ 4 ออกแรงดึงตามแนวแทยง เป็นอย่างไร (ไปในทิศทางตรง ๆ ระหว่างแรงที่ดึง)
- จากการออกแรงกระทำต่อวัตถุดังกล่าว นักเรียนจะเขียนลักษณะทิศทางของแรงเพื่ออธิบายได้อย่างไร (วาดลูกศรกำหนดทิศทาง)
- ลักษณะของแรงที่มีมากกว่ากับมีน้อยกว่าส่งผลต่อการอธิบายด้วยการเขียนลูกศรหรือไม่อย่างไร (มี เพื่อให้สามารถสังเกตลักษณะของแรงได้ชัดเจน เห็นความแตกต่างมากขึ้น)
- จากแรงที่นักเรียนดึงในครั้งที่ 1 ออกแรงดึงไปทางเดียวกัน นักเรียนจะเขียนทิศทางของแรงได้อย่างไร สุ่มนักเรียนมาวาดบนกระดาน หน้าชั้นเรียน
- จากแรงที่นักเรียนดึงในครั้งที่ 2 ออกแรงดึงด้านซ้ายมากกว่าด้านขวา นักเรียนจะเขียนทิศทางของแรงได้อย่างไร สุ่มนักเรียนมาวาดบนกระดาน หน้าชั้นเรียน
- จากแรงที่นักเรียนดึงในครั้งที่ 3 ออกแรงดึงเท่ากันทั้งสองข้าง นักเรียนจะเขียนทิศทางของแรงได้อย่างไร สุ่มนักเรียนมาวาดบนกระดาน หน้าชั้นเรียน
- จากแรงที่นักเรียนดึงในครั้งที่ 4 ออกแรงดึงตามแนวแทยง นักเรียนจะเขียนทิศทางของแรงได้อย่างไร สุ่มนักเรียนมาวาดบนกระดาน หน้าชั้นเรียน
- จากการออกแรงดึงทั้ง 4 ครั้ง ครั้งใดที่เกิดการเพิ่มแรงกระทำกับวัตถุมากที่สุด (ครั้งที่ 1 และครั้งที่ 4)
- ครั้งใดที่ทำให้วัตถุเคลื่อนที่ไปได้น้อยที่สุด (ครั้งที่ 3 วัตถุไม่เคลื่อนที่เลย)
- ครั้งใดที่ทำให้วัตถุเคลื่อนที่บ้าง แต่น้อยลง (ครั้งที่ 2)

2.4) นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายความรู้ที่ได้จากการทดลองในใบงานที่ 1 และให้นักเรียนแต่ละกลุ่มสรุปความรู้ที่ได้จากการทดลองใบงานที่ 1 เขียนเป็นผังกราฟิก แล้วนำเสนอผังกราฟิกหน้าชั้นเรียน

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

3) ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)

3.1) ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายความรู้ที่ได้จากใบความรู้ที่ 1 เพิ่มเติม เพื่อหาข้อสรุป ดังนี้

- ครูให้ความหมายเพิ่มเติมว่า แรงดังกล่าวเรียกว่า แรงลัพธ์
- จากการทดลองดังกล่าว นักเรียนคิดว่าแรงลัพธ์ดังกล่าวจะอธิบายได้ว่าอย่างไร (แรงลัพธ์ คือ ผลรวมของแรงทั้ง 2 แรงซึ่งมีทิศทางเดียวกับแรงที่มากระทำ และเมื่อแรงสองแรงกระทำต่อวัตถุในทิศทาง ตรงกันข้าม แรงลัพธ์ คือ แรงทั้งสองแรงหักล้างกันซึ่งมีทิศทางเดียวกับแรงที่มากกว่า)

3.2) ครูแจกใบงานที่ 2 โดยให้นักเรียนแต่ละคนสรุปความรู้ที่ได้เป็นผังกราฟิก เรื่อง แรงลัพธ์ ในรูปแบบผังกราฟิกที่นักเรียนสนใจ ลงในกระดาษทำเป็นชิ้นงาน

4) ขั้นขยายความรู้ (Elaboration)

4.1) ครูอธิบายเพิ่มเติมเกี่ยวกับการนำความรู้เรื่องแรงลัพธ์ไป ใช้ประโยชน์ ดังนี้

- เราจะน่าความรู้เรื่องแรงลัพธ์ไปใช้ประโยชน์อย่างไรบ้าง (การสร้างกระเช้าแขวนดอกไม้ การสร้างราวตากผ้า การสร้างสะพานแขวน การปั่นจักรยานพ่วง)

4.2) ครูให้นักเรียนเลือกประดิษฐ์หรือจำลองสิ่งของที่นำความรู้เรื่องแรงลัพธ์ไปใช้ประโยชน์มาส่งในชั่วโมงหน้า

5) ขั้นประเมิน (Evaluation)

5.1) ครูให้นักเรียนแต่ละคนพิจารณาว่า จากหัวข้อที่เรียนมา และการปฏิบัติกิจกรรม มีจุดใดบ้างที่ยังไม่เข้าใจหรือยังมีข้อสงสัย ถ้ามี ครูช่วยอธิบายเพิ่มเติมให้นักเรียนเข้าใจ

5.2) ครูและนักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็น เกี่ยวกับประโยชน์ที่ได้รับจากการปฏิบัติกิจกรรม และการนำความรู้ที่ได้ไปใช้ประโยชน์

5.3) ครูทดสอบความเข้าใจของนักเรียน โดยทำแบบทดสอบย่อยหลังเรียน

8. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

1. ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง แรงลัพธ์
2. ใบงานที่ 1 เรื่อง แรงลัพธ์
3. ใบงานที่ 2 เรื่อง สรุป เรื่อง แรงลัพธ์ ในรูปแบบผังกราฟิก
4. แบบทดสอบย่อย เรื่อง แรงลัพธ์
5. เชือกฟาง

9. กระบวนการวัดผลประเมินผล

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

การวัด/ประเมิน	วิธีการวัด	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
1. นักเรียนอธิบายเกี่ยวกับหาแรงลัพธ์ได้ (K)	- ตรวจแบบทดสอบย่อย	- แบบทดสอบย่อย	ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 75
2. นักเรียนสามารถเขียนเกี่ยวกับหาแรงลัพธ์ได้อย่างถูกต้อง (P)	- ตรวจประเมินชิ้นงาน	- แบบประเมินประเมินชิ้นงานผังกราฟิก	ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 75
3. นักเรียนเห็นความสำคัญเกี่ยวกับเรื่องหาแรงลัพธ์ (A)	- สังเกตพฤติกรรม	- แบบสังเกตพฤติกรรม	ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 75

10) บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

ผลการจัดการเรียนรู้

.....
.....
.....
.....

ปัญหาและอุปสรรค

.....
.....
.....
.....

แนวทางแก้ไข

.....
.....
.....
.....

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ลงชื่อ.....ผู้สอน
(นางสาวพัชลิตา บุญไทย)
วันที่.....เดือน.....พ.ศ. .....

11) บันทึกข้อเสนอแนะของครูพี่เลี้ยง

.....
.....
.....
.....

ลงชื่อ.....ครูพี่เลี้ยง
(นางพัสตราภรณ์ เศษสรรพ์)
ครูชำนาญการพิเศษ
...../...../.....

12) บันทึกข้อเสนอแนะของฝ่ายบริหารงานวิชาการ

.....
.....
.....
.....

ลงชื่อ.....
(นางศรีประพร วงศ์กมลาไสย)
รองผู้อำนวยการสถานศึกษา
...../...../.....

13) บันทึกข้อเสนอแนะของผู้อำนวยการสถานศึกษา

.....
.....
.....
.....

ลงชื่อ.....
(นางพัชรี ภูนาคพันธ์)
ผู้อำนวยการสถานศึกษา
...../...../.....

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ใบงานที่ 1

เรื่อง แรงลัพธ์

คำชี้แจง : ให้นักเรียนทำการทดลอง แล้วบันทึกผลลงในตาราง

ปัญหา : แรงที่มากระทำกับวัตถุทำให้วัตถุเคลื่อนที่อย่างไร

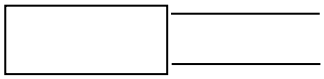
จุดประสงค์การเรียนรู้ : เพื่อทดลองหาแรงลัพธ์ที่กระทำกับวัตถุ

วัสดุอุปกรณ์ : 1. เชือกฟาง 2 เส้น 2. โต๊ะ

วิธีทำการทดลอง :

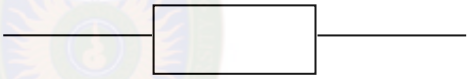
1. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มผูกเชือกตามรูปด้านล่างนี้แล้วปฏิบัติตามขั้นตอนและบันทึกผล

ครั้งที่ 1 ออกแรงดึงไปทางเดียวกัน



ครั้งที่ 2 ออกแรงดึงด้านซ้ายมากกว่าด้านขวา

ครั้งที่ 3 ออกแรงดึงเท่ากันทั้งสองข้าง



ครั้งที่ 4 ออกแรงดึงตามแนวแทยง

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
MAHASARAKHAM UNIVERSITY

2. ร่วมกันอภิปรายเพื่อสรุปผลการทดลอง

ตารางบันทึกผลการทดลอง

การทดลอง	ทิศทางของแรง
ครั้งที่ 1	
ครั้งที่ 2	
ครั้งที่ 3	
ครั้งที่ 4	

สรุปผลการทดลองแบบผังกราฟิก

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ใบงานที่ 2
เรื่อง แรงลัพธ์

สรุป เรื่อง แรงลัพธ์ ในรูปแบบผังกราฟิก

คำชี้แจง: ให้นักเรียนเขียนสรุป เรื่อง แรงลัพธ์ ในรูปแบบผังกราฟิกและระบายสีให้สวยงาม

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ชื่อ ..... ชั้น ..... เลขที่ .....

ใบความรู้ที่ 1
เรื่อง แรงลัพธ์

ความหมายของแรง

แรง คือ สิ่งที่มากระทำต่อวัตถุแล้วส่งผลให้วัตถุเปลี่ยนสภาพไปจากเดิม ถ้าเดิมวัตถุนิ่งเมื่อมีแรงมากระทำต่อวัตถุอาจทำให้วัตถุนั้นเกิดการเคลื่อนที่ หรือวัตถุนั้นเคลื่อนที่อยู่ก่อนแล้วและถูกแรงกระทำอาจทำให้วัตถุนั้นเคลื่อนที่ได้เร็วขึ้นกว่าเดิมหรือเคลื่อนที่ช้าลงกว่าเดิมก็ได้ เช่น ถ้าเราออกแรงผลักวัตถุ หรือดันวัตถุ

แรงแบ่งออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ คือ แรงที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ เช่น แรงลม แรงน้ำ แรงโน้มถ่วง แรงแม่เหล็ก และแรงเสียดทาน เป็นต้น และแรงที่เกิดจากการกระทำของมนุษย์ เช่น แรงที่เกิดจากการเคลื่อนไหว แรงที่เกิดจากเครื่องกล แรงยกของ แรงผลัก แรงดัน เป็นต้น

การเคลื่อนที่ของวัตถุเป็นการเปลี่ยนตำแหน่งของวัตถุจากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่ง โดยมีสิ่งรอบข้างขณะนั้นช่วยบ่งบอกหรือเปรียบเทียบให้เห็นว่าวัตถุนั้นมีการเคลื่อนที่ เช่น เราเดินอยู่ในรถไฟที่มีการเคลื่อนที่ มีเสาไฟฟ้า ต้นไม้ ทิวทัศน์ที่ผ่านไปช่วยบ่งบอกให้เราทราบว่า ตัวเรากับรถไฟกำลังเคลื่อนที่เปลี่ยนตำแหน่งจากที่เดิม

นักวิทยาศาสตร์แบ่งประเภทของแรงโดยใช้เกณฑ์ต่างๆ เช่น
พิจารณาดูว่าเป็นแรงจากธรรมชาติหรือไม่เป็น

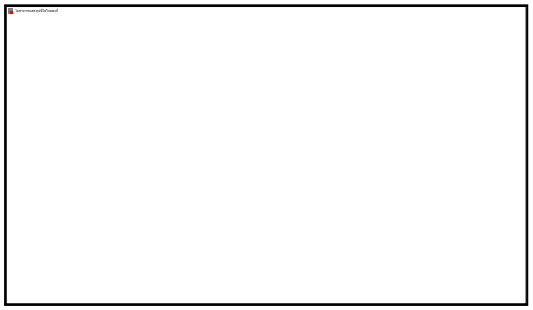
1. แรงธรรมชาติ เช่น แรงลม แรงน้ำ แรงแม่เหล็ก เป็นต้น

1.1 แรงน้ำ เกิดจากการไหลของน้ำจากที่สูงลงสู่ที่ต่ำ ทำให้เกิดแรงดันน้ำ ถ้าน้ำไหลแรงมาก แรงน้ำก็จะมีค่ามากด้วย

1.2 แรงลม เกิดจากการเคลื่อนที่ของอากาศตามธรรมชาติจากบริเวณที่มีอุณหภูมิต่ำไปสู่บริเวณที่มีอุณหภูมิสูงกว่า

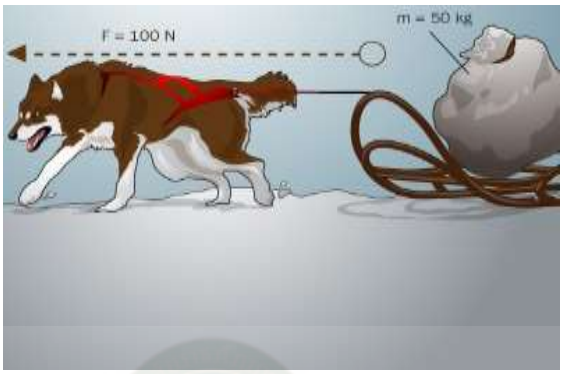
1.3 แรงแม่เหล็ก คือแรงที่สามารถดูดหรือผลักวัตถุที่เป็นเหล็กได้

1.4 แรงโน้มถ่วงของโลก



2. แรงที่ไม่ใช่แรงธรรมชาติ เช่น แรงคน แรงสัตว์

การยกสิ่งของ ขว้างปาสิ่งของ ผลักสิ่งของ พายเรือ ปั่นจักรยาน สามล้อจะต้องใช้แรงซึ่งเกิดจากการทำงานของกล้ามเนื้อแต่เนื่องจากแรงมนุษย์มีอย่างจำกัด ไม่สามารถออกแรงกระทำกับวัตถุที่มีน้ำหนักมากได้ มนุษย์จึงสร้างสิ่งที่สามารถออกแรงทำงานแทนได้ คือ เครื่องยนต์ และเครื่องจักรต่างๆ ซึ่งทำงานได้โดยการเผาไหม้ของเชื้อเพลิง



แรง คือ สิ่งที่สามารถทำให้วัตถุเคลื่อนที่ได้ หรือทำให้วัตถุกำลังเคลื่อนที่มีความเร็วมากขึ้นหรือช้าลง หรือเปลี่ยนสภาพจากเดิมได้ เช่น การออกแรงตีกอล์ฟ หรือออกแรงเตะลูกฟุตบอล เป็นต้น

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

แรงสามารถเป็นได้ทั้งแรงผลักและแรงดึง ถ้าเราเพิ่มแรงมากขึ้น รถจะเคลื่อนที่เร็วขึ้นและก็เร็วขึ้น ถ้าเราหยุดการผลักหรือการดึง รถก็ยังรักษาสภาพการเคลื่อนที่อยู่ได้ก่อนที่จะมีแรงมากระทำให้ความเร็วลดลงจนรถหยุดนิ่ง

- การออกแรงกระทำต่อวัตถุ โดยการออกแรงดึงวัตถุ หรือการออกแรงผลักวัตถุอาจมีผลต่อการเคลื่อนที่ของวัตถุ เช่น เมื่อออกแรงดึงเก้าอี้หรือออกแรงผลักเก้าอี้จะทำให้เก้าอี้เคลื่อนที่
- ถ้าฟุตบอลกำลังเคลื่อนที่มาหาตัวเรา แล้วเราออกแรงผลักลูกฟุตบอลออกอาจทำให้ลูกฟุตบอลหยุดนิ่ง หรือเปลี่ยนทิศทางการเคลื่อนที่
- การออกแรงดึงหรือออกแรงผลักวัตถุถ้าวัตถุเคลื่อนที่ ทิศทางการเคลื่อนที่ของวัตถุจะเคลื่อนที่ไปในทางเดียวกับแรงดึงหรือแรงผลัก
- ถ้าออกแรงดึงวัตถุเข้ามาทางตัวเรา วัตถุจะเคลื่อนที่เข้ามาหาตัวเรา แต่ถ้าเราออกแรงผลักวัตถุจะทำให้วัตถุเคลื่อนที่ออกไปจากตัวเรา

- การออกแรงกระทำต่อวัตถุ ถ้ามีแรงกระทำต่อวัตถุเพียงแรงเดียว คือ แรงดึง หรือแรงผลัก วัตถุจะเคลื่อนที่ในทิศทางเดียวกับทิศทางของแรงกระทำ คือ ถ้าออกแรงผลักวัตถุไปทางซ้าย วัตถุจะเคลื่อนที่ไปทางซ้าย ถ้าออกแรงดึงวัตถุมาทางขวา วัตถุจะเคลื่อนที่ไปทางขาว

สาเหตุที่ทำให้รถเคลื่อนที่หรือหยุดนิ่ง คือ แรงนั่นเองถ้ารถหรือวัตถุใดๆไม่เคลื่อนที่ ไม่ได้หมายความว่า ไม่มีแรงมากระทำกับรถหรือวัตถุนั้นๆ แต่สาเหตุที่รถหรือวัตถุไม่เคลื่อนที่เป็นเพราะมีแรงเท่ากัน แต่มีทิศทางตรงกันข้ามมากระทำต่อรถหรือวัตถุนั้นๆ หรือแรงลัพธ์เป็นศูนย์

แรงลัพธ์ คือ การรวมแรงย่อยหลายๆแรงให้เกิดเป็นแรงเดียวผลของแรงลัพธ์ที่มีค่าเป็นศูนย์ทำให้สิ่งต่างๆ หยุดนิ่ง

ตัวอย่างผลของแรงลัพธ์เป็นศูนย์ เช่น วัตถุที่วางอยู่บนโต๊ะไม่มีแรงมากระทำกับวัตถุชิ้นนี้ แสดงว่า แรงลัพธ์ที่กระทำกับวัตถุนี้เป็นศูนย์

เด็กชายสองคน ออกแรงดึงวัตถุคนละข้างด้วยแรงที่เท่าๆกัน แสดงว่า แรงลัพธ์ที่กระทำกับวัตถุเป็นศูนย์

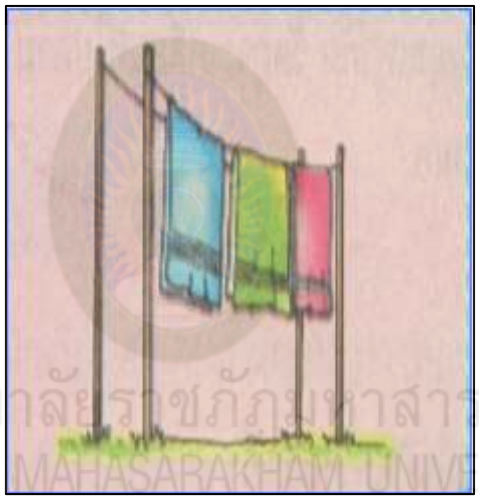
ตาชั่งสองแขนใช้หลักการของแรงลัพธ์เท่ากันมาประดิษฐ์

ประโยชน์ของแรงลัพธ์

แรงลัพธ์ทำให้เราคาดการณ์ได้ว่า วัตถุที่ถูกแรงมากระทำจะเคลื่อนที่หรือเปลี่ยนแปลงรูปร่างได้หรือไม่ อย่างไร ในกรณีที่วัตถุไม่เกิดการเคลื่อนที่หรือเปลี่ยนแปลงรูปร่าง แสดงว่า วัตถุนั้นมีแรงลัพธ์เป็นศูนย์ เช่น หนังสือเล่มหนึ่งจะอยู่ตรงที่วางตั้งแต่ตอนแรกตลอดไป

ในกรณีที่จะทำให้วัตถุเคลื่อนที่ หากมีแรงไปกระทำกับวัตถุนั้นมากขึ้นจะทำให้วัตถุนั้นเคลื่อนที่เร็วขึ้นกว่าเดิม

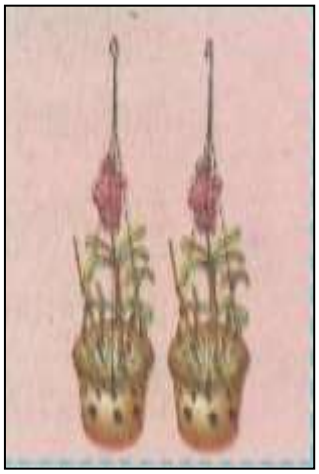
บางครั้งแรงอาจทำให้วัตถุที่กำลังเคลื่อนที่อยู่เปลี่ยนทิศทางการเคลื่อนที่ เช่น การเลี้ยวโค้งของรถยนต์ที่แล่นอยู่บนถนน อาจทำให้วัตถุที่กำลังเคลื่อนที่อยู่หยุดการเคลื่อนที่ได้ด้วยการออกแรงต้านการเคลื่อนที่ของวัตถุนั้น ทำให้แรงลัพธ์เป็นศูนย์ในชีวิตประจำวันของเรา มีการนำประโยชน์จากแรงลัพธ์ไปใช้หลายอย่าง เช่น การขึงลวดหรือเชือกกับเสา 2 ต้นเพื่อทำราวตากผ้า ถ้ามีผ้า 3 ชิ้นจะมีแรงกดลงบนราว 3 แรง โดยมีแรงลัพธ์เกิดขึ้นที่เสาทั้ง 2 ต้น



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

การประดิษฐ์กระถางแขวน

ต้นไม้แบบแขวน โดยใช้ลวด 3 เส้นช่วยยึดกระถางไว้ ลวด 3 เส้น แทนแรง 3 แรง เกิดแรงลัพธ์ 1 แรง ในแนวเดียวกับขอที่ใช้แขวน ทำให้เกิดความสมดุล เมื่อนำไปแขวนไว้ กระถางต้นไม้จึงไม่เอียงไปด้านใดด้านหนึ่ง



แบบทดสอบย่อย
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง แรงลัพธ์

<u>คำชี้แจง</u> ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย X ทับตัวอักษรที่ถูกต้อง ให้เวลา 10 นาที (ข้อละ 1 คะแนน)

1. ถ้าออกแรงดึงรถเข็น ผลจะเป็นอย่างไร
   ก. รถเข็นเคลื่อนที่ออกจากตัวเรา
   ข. รถเข็นเคลื่อนที่เข้าหาตัวเรา
   ค. รถเข็นเคลื่อนที่ไปทิศทางตรงข้าม
   ง. รถเข็นไม่เคลื่อนที่
2. ข้อใดมีแรงกระทำต่อวัตถุมากกว่า 1 แรง
   ก. บอยออกแรงงัดกล่อง
   ข. แมวผลักแก้วน้ำตกจากโต๊ะ
   ค. เอไถลตัวลงจากกระดานลื่น
   ง. เจกับจุ๋มเล่นชักเย่อ
3. ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับแรงลัพธ์
   ก. แรงหลายแรงที่กระทำต่อวัตถุ
      มีค่าเท่ากับแรงเพียงแรงเดียว
   ข. แรง 2 แรงที่กระทำต่อวัตถุในทิศทาง
      เดียวกันมีค่าเท่ากับแรงเพียงหนึ่งแรง
   ค. ถ้าช่วยกันหิ้วถุงใส่ของ 2 คน
      แรงลัพธ์มีค่าเท่ากับ 2 แรง
   ง. ถ้ามีแรง 2 แรง กระทำต่อวัตถุในทาง
      ตรงกันข้าม แรงลัพธ์มีค่าเท่ากับ 2 แรง
4. ค่าของแรงมีหน่วยเป็นอะไร
   ก. กรัม ข. นิวตัน
   ค. เวกเตอร์ ง. ลูกบาศก์เมตร
5. ถ้ามีแรงกระทำต่อวัตถุในทางตรงกันข้าม
   โดยค่าของแรงเท่ากัน จะเกิดผลอย่างไร
   ก. วัตถุเคลื่อนที่ไปทางซ้าย
   ข. วัตถุเคลื่อนไปทางขวา
   ค. วัตถุไม่เคลื่อนที่
   ง. สรุปไม่ได

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
MAHASARAKHAM RAJABHAT UNIVERSITY

เฉลยแบบทดสอบย่อย
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง แรงลัพธ์

ข้อที่	คำตอบ
1	ข
2	ง
3	ข
4	ข
5	ค

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

แบบประเมินชิ้นงานผังกราฟิก
เรื่อง แรงลัพธ์

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนประเมินจากชิ้นงานผังกราฟิกของผู้เรียน โดยให้ระดับคะแนนลงในตารางที่กำหนด (ดูเกณฑ์ในหน้าต่อไป)

เลขที่	ชื่อ-สกุล	รายการประเมิน				รวม (15) คะแนน
		การเขียนและวาดภาพผังกราฟิกสัมพันธ์กับเนื้อหาที่เรียน (3)	จำแนกผังกราฟิกอย่างเป็นระบบหมวดหมู่ ง่ายต่อการจดจำ (3)	มีความคิดสร้างสรรค์ในการเขียนและวาดผังกราฟิก (3)	รูปแบบการนำเสนอชิ้นงานน่าสนใจ เข้าใจง่าย (3)	

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
(นางสาวพัชลิตา บุญไทย)
วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

เกณฑ์การประเมินชิ้นงานผังกราฟิก
เรื่อง แรงลัพธ์

รายการประเมิน	ระดับการประเมิน (คะแนน)		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ควรปรับปรุง (1)
1. การเขียนและวาดภาพผังกราฟิกสัมพันธ์กับเนื้อหาที่เรียน	- เขียนและวาดภาพผังกราฟิกสัมพันธ์กับเนื้อหาที่เรียนทั้งหมด	- เขียนและวาดภาพผังกราฟิกสัมพันธ์กับเนื้อหาที่เรียนแต่ไม่ทั้งหมด	- เขียนและวาดภาพผังกราฟิกไม่สัมพันธ์กับเนื้อหาที่เรียน
2. จำแนกผังกราฟิกอย่างเป็นระบบหมวดหมู่ ง่ายต่อการจดจำ	- เป็นระบบหมวดหมู่ ง่ายต่อการจดจำเป็นอย่างดี	- เป็นระบบหมวดหมู่ง่ายต่อการจดจำ แต่ยังไม่สมบูรณ์	- ไม่เป็นระบบหมวดหมู่ ทำให้ยากต่อการจดจำ
3. มีความคิดสร้างสรรค์ในการเขียนและวาดผังกราฟิก	- ออกแบบการเขียนและวาดผังกราฟิกมีสีสันสวยงามน่าสนใจ	- ออกแบบการเขียนและวาดผังกราฟิกแต่สีสันไม่น่าสนใจ	- ออกแบบการเขียนและวาดผังกราฟิก แต่ไม่มีการตกแต่งชิ้นงาน
4. รูปแบบการนำเสนอชิ้นงานน่าสนใจ เข้าใจง่าย	- นำเสนอชิ้นงานได้น่าสนใจ เข้าใจง่าย	- นำเสนอชิ้นงานได้น่าสนใจ แต่เข้าใจยาก	- นำเสนอชิ้นงานยังไม่น่าสนใจ เข้าใจยาก

เกณฑ์การประเมิน

75 % ขึ้นไป ผ่าน / ต่ำกว่า 75 % ไม่ผ่าน

ผู้ผ่านเกณฑ์การประเมิน ต้องได้คะแนนตั้งแต่ 9 คะแนนขึ้นไป ของคะแนนเต็ม

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

แบบสังเกตพฤติกรรม

แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง แรงลัพธ์ วิชา วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนประเมินจากการสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ โดยให้ระดับคะแนนลงในตารางที่ตรงกับพฤติกรรมของผู้เรียน (ดูเกณฑ์ในหน้าต่อไป)

ที่	กลุ่ม	รายการประเมิน				คะแนนเต็ม (12)	ผลการประเมิน	
		มีวินัย (3)	ใฝ่หาความรู้ (3)	มุ่งมั่นในการทำงาน(3)	มีจิตสาธารณะ (3)	คะแนนที่ได้	ผ่าน	ไม่ผ่าน

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(นางสาวพัชลิตา บุญไทย)

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

เกณฑ์การประเมิน

75 % ขึ้นไป ผ่าน / ต่ำกว่า 75 % ไม่ผ่าน

ผู้ผ่านเกณฑ์การประเมิน ต้องได้คะแนนตั้งแต่ 9 คะแนนขึ้นไป ของคะแนนเต็ม

รายการประเมิน	ระดับการประเมิน (คะแนน)		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ควรปรับปรุง (1)
1. มีวินัย	เข้าเรียนตรงเวลา แต่งกายเรียบร้อยเหมาะสมกับกาลเทศะ ปฏิบัติตามกฎระเบียบของห้องอย่างชัดเจนและสม่ำเสมอ	เข้าเรียนตรงเวลา แต่งกายเรียบร้อยเหมาะสมกับกาลเทศะ ปฏิบัติตามกฎระเบียบของห้องอย่างชัดเจนและบ่อยครั้ง	เข้าเรียนตรงเวลา แต่งกายเรียบร้อยเหมาะสมกับกาลเทศะ ปฏิบัติตามกฎระเบียบของห้องเป็นบางครั้ง
2. ใฝ่รู้หาความรู้	แสวงหาข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้ต่างๆ มีการจดบันทึกความรู้อย่างเป็นระบบ สรุปความรู้ได้อย่างมีเหตุผลอย่างชัดเจนและสม่ำเสมอ	แสวงหาข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้ต่างๆ มีการจดบันทึกความรู้อย่างเป็นระบบ สรุปความรู้ได้อย่างมีเหตุผลอย่างชัดเจนและบ่อยครั้ง	แสวงหาข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้ต่างๆ มีการจดบันทึกความรู้อย่างเป็นระบบ สรุปความรู้ได้อย่างมีเหตุผลเป็นบางครั้ง
3. มุ่งมั่นในการทำงาน	มีความตั้งใจ และพยายามในการทำงานที่ได้รับมอบหมาย มีความอดทนและไม่ท้อแท้ต่ออุปสรรคเพื่อให้งานสำเร็จทุกครั้งและสม่ำเสมอ	มีความตั้งใจ และพยายามในการทำงานที่ได้รับมอบหมาย มีความอดทนและไม่ท้อแท้ต่ออุปสรรคเพื่อให้งานสำเร็จบ่อยครั้ง	มีความตั้งใจ และพยายามในการทำงานที่ได้รับมอบหมาย มีความอดทนและไม่ท้อแท้ต่ออุปสรรคเพื่อให้งานสำเร็จเป็นบางครั้ง
4. มีจิตสาธารณะ	รู้จักการให้เพื่อส่วนรวมและเพื่อผู้อื่น แสดงออกถึงการมีน้ำใจหรือการให้ความช่วยเหลือผู้อื่น เข้าร่วมกิจกรรมบำเพ็ญตนเพื่อส่วนรวมเมื่อมีโอกาสทุกครั้งและสม่ำเสมอ	รู้จักการให้เพื่อส่วนรวมและเพื่อผู้อื่น แสดงออกถึงการมีน้ำใจหรือการให้ความช่วยเหลือผู้อื่น เข้าร่วมกิจกรรมบำเพ็ญตนเพื่อส่วนรวมเมื่อมีโอกาสเป็นบ่อยครั้ง	รู้จักการให้เพื่อส่วนรวมและเพื่อผู้อื่น แสดงออกถึงการมีน้ำใจหรือการให้ความช่วยเหลือผู้อื่น เข้าร่วมกิจกรรมบำเพ็ญตนเพื่อส่วนรวมเมื่อมีโอกาสเป็นบางครั้ง

มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์ RAJABHAT NAKHONSAWAN UNIVERSITY

แบบประเมินความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

เรื่อง แรงลัพธ์ วิชา วิทยาศาสตร์พื้นฐาน (ว 15102)

(สำหรับผู้เชี่ยวชาญ)

คำชี้แจง

แบบประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้นี้ จัดทำขึ้นสำหรับผู้เชี่ยวชาญประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับผังกราฟิก สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เพื่อตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือวิจัย

โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่างที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน ซึ่งมี 5 ระดับ ดังนี้

5 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับ มากที่สุด
4 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับ มาก
3 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับ ปานกลาง
2 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับ น้อย
1 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับ น้อยที่สุด

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
1. สาระสำคัญ					
1.1 ความถูกต้องของเนื้อหา					
1.2 ภาษาที่ใช้ชัดเจน เข้าใจง่าย					
1.3 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้					
2. จุดประสงค์การเรียนรู้					
2.1 ระบุพฤติกรรมที่สามารถวัดและประเมินได้ชัดเจน					
2.2 สอดคล้องกับเนื้อหาสาระการเรียนรู้					
2.3 ข้อความชัดเจนเข้าใจง่าย					
3. สาระการเรียนรู้					
3.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้					
3.2 ถูกต้องตามหลักวิชา และทันสมัย					

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
3. สาระการเรียนรู้ (ต่อ)					
3.3 เหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน					
3.4 เนื้อหาเหมาะสมกับเวลาที่สอน					
3.5 มีความชัดเจน และน่าสนใจ					
4. การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน					
4.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้					
4.2 เหมาะสมกับเวลาที่สอน					
4.3 เรียงลำดับกิจกรรมได้เหมาะสม					
4.4 กิจกรรมมีความน่าสนใจ เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน					
4.5 กิจกรรมส่งเสริมให้ผู้เรียนทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม					
4.6 ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้และสรุปความรู้ได้ด้วยตนเอง					
5. สื่อและแหล่งการเรียนรู้					
5.1 สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้					
5.2 สื่อน่าสนใจและเอื้อต่อการเรียนรู้					
5.3 ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการใช้สื่อ					
5.4 เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน					
5.5 เร้าความสนใจของผู้เรียน					
5.6 ช่วยประหยัดเวลาในการสอน					
6. การวัดผลและประเมินผล					
6.1 สอดคล้องกับเนื้อหา					
6.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้					
6.3 สามารถวัดและประเมินผลสิ่งที่ระบุไว้ได้					
6.4 เครื่องมือที่ใช้เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน					
6.5 ส่งเสริมการวัดพุทธิพิสัย จิตพิสัย และทักษะพิสัย					

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

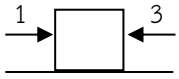
ตำแหน่ง .....

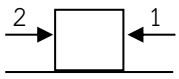
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

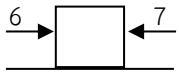
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
รหัสวิชา ว 15102 เรื่อง แรงและความดัน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
จำนวนข้อสอบ 30 ข้อ คะแนนเต็ม 30 คะแนน เวลา 60 นาที

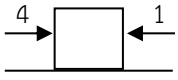
คำชี้แจง : ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกที่สุด เพียงคำตอบเดียว โดยทำเครื่องหมาย X

1. ถ้าออกแรงดึงรถเข็น ผลจะเป็นอย่างไร
   ก. รถเข็นเคลื่อนที่ออกจากตัวเรา
   ข. รถเข็นเคลื่อนที่เข้าหาตัวเรา
   ค. รถเข็นเคลื่อนที่ไปทิศทางตรงข้าม
   ง. รถเข็นไม่เคลื่อนที่
2. ข้อใดมีแรงกระทำต่อวัตถุมากกว่า 1 แรง
   ก. บอยออกแรงงัดกล่อง
   ข. แมวผลักแก้วน้ำตกจากโต๊ะ
   ค. เอไถลตัวลงจากกระดานลื่น
   ง. เจกับจุ๋มเล่นชักเย่อ
3. ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับแรงลัพธ์
   ก. แรงหลายแรงที่กระทำต่อวัตถุ มีค่าเท่ากับแรงเพียงแรงเดียว
   ข. แรง 2 แรงที่กระทำต่อวัตถุในทิศทางเดียวกัน มีค่าเท่ากับแรงเพียงหนึ่งแรง
   ค. ถ้าช่วยกันหิ้วถุงใส่ของ 2 คน แรงลัพธ์มีค่าเท่ากับ 2 แรง
   ง. ถ้ามีแรง 2 แรง กระทำต่อวัตถุในทาง ตรงกันข้าม แรงลัพธ์มีค่าเท่ากับ 2 แรง
4. ค่าของแรงมีหน่วยเป็นอะไร
   ก. กรัม
   ข. นิวตัน
   ค. เวกเตอร์
   ง. ลูกบาศก์เมตร
5. ถ้ามีแรงกระทำต่อวัตถุในทางตรงกันข้าม โดยค่าของแรงเท่ากัน จะเกิดผลอย่างไร
   ก. วัตถุเคลื่อนที่ไปทางซ้าย
   ข. วัตถุเคลื่อนไปทางขวา
   ค. วัตถุไม่เคลื่อนที่
   ง. สรุปไม่ได้
6. แรงลัพธ์ในข้อใดมีค่ามากที่สุด

   ก. 

   ข. 

   ค. 

   ง. 

7. การแข่งขันเป็นทีมประเภทใดที่ผู้เข้าแข่งขันต้องออกแรงโดยพร้อมเพรียงกัน
   ก. ฟุตบอล
   ข. ตะกร้อ
   ค. วิ่งผลัด
   ง. เรือยาว

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
MAHASARAKHAM UNIVERSITY

8. ถ้าเราออกแรงดันวัตถุ 10 หน่วย แต่วัตถุไม่ขยับ แสดงว่ามีแรงเสียดทานเกิดขึ้นขณะที่เราออกแรงดันเท่าใด

ก. 5 หน่วย **ข. 10 หน่วย**

ค. 12 หน่วย ง. 15 หน่วย

9. สิ่งใดที่มีแรงกระทำน้อยที่สุด

ก. น้ำตกจากหน้าผา **ข. ก้อนหินในอวกาศ**

ค. นักกระโดดร่มดิ่งพสุธา ง. เด็กไถลลงมาตามไม้ลื่น

10. พื้นชนิดใดทำให้เกิดแรงเสียดทานมากที่สุด

ก. พื้นไม้ **ข. พื้นยาง**

ค. พื้นกระจก ง. พื้นหิน

11. เพื่อให้ล้อหมุนได้คล่องจะใช้วิธีใด

ก. ใช้ตลับลูกปืน ข. ใช้ล้อขนาดเล็ก

ค. ใช้โลหะที่เบามาก ๆ ง. หยอดน้ำมันทุกครั้งที่ใช้

12. สิ่งใดสำคัญที่สุดในการขับขี่รถยนต์

ก. ยางต้องดี ข. กระจกต้องดี

ค. ไฟต้องสว่าง ง. สีรถต้องเห็นชัด

13. แถบกันลื่นมักจะติดบริเวณใด

ก. ทางเดิน ข. หน้าเตียง

ค. ขั้นบันได ง. ธรณีประตู

14.ข้อใดกล่าวไม่ถูกต้องเกี่ยวกับความดัน

ก. น้ำลึกมาก – ความดันของน้ำมาก

ข. น้ำตื้น – ความดันของน้ำน้อย

ค. สูงมาก – ความดันอากาศมาก

ง. สูงมาก – ความดันอากาศน้อย

15. น้ำหนักของวัตถุขึ้นอยู่กับข้อใด

ก. แรงดึงดูดของโลกที่กระทำต่อวัตถุ

ข. แรงเสียดทานที่มีต่อพื้นผิวของวัตถุ

ค. แรงดึงดูดของบรรยากาศ

ง. แรงดึงดูดของวัตถุ

16. เพราะเหตุใดน้ำหนักของเราที่ชั่งบนดวงจันทร์กับบนโลกจึงไม่เท่ากัน

ก. ดวงจันทร์มีแรงโน้มถ่วงมากกว่าโลก

ข. ดวงจันทร์มีแรงโน้มถ่วงน้อยกว่าโลก

ค. ดวงจันทร์มีแรงโน้มถ่วงเท่ากับโลก

ง. ดวงจันทร์ไม่มีแรงโน้มถ่วง

17.สิ่งของในข้อใดใช้ความดันอากาศในการทำงาน

ก. กรวย **ข. หลอดฉีดยา**

ค. ที่เปิดกระป๋อง ง. ฝาเกลียวขวด

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

18. เครื่องมือใดใช้วัดความดันอากาศ
ก. เทอร์มอมิเตอร์ ข. แอมมิเตอร์
ค. โวลต์มิเตอร์ **ง. บารอมิเตอร์**

18. วัตถุจะจมน้ำได้ เพราะอะไร
ก. แรงต้านทานของน้ำ มีค่าน้อยกว่ามวลวัตถุ
ข. แรงต้านทานของน้ำ มีค่ามากกว่า มวลวัตถุ
ค. แรงต้านทานของน้ำ มีค่าเท่ากับมวลวัตถุ
ง. มวลของวัตถุ มีค่าน้อยกว่าแรงต้านทานของน้ำ

20. แรงที่ของเหลวพยุงวัตถุขึ้น เรียกว่าแรงอะไร
ก. แรงดันอากาศ ข. แรงดันน้ำ
ค. แรงกดอากาศ **ง. แรงลอยตัว**

21. กระทงลอยน้ำได้ เพราะเหตุใด
ก. กระทงมีความหนาแน่นมากกว่าน้ำ
ข. กระทงมีความหนาแน่นน้อยกว่าน้ำ
ค. กระทงมีความดันอากาศมากกว่าน้ำ
ง. กระทงมีความดันอากาศน้อยกว่าน้ำ

22. การกระทำในข้อใด มีขนาดของแรงเสียดทานน้อยที่สุด
ก. กลิ้งลูกปิงปองบนพื้นห้อง ข. กลิ้งลูกปิงปองบนสนามหญ้า
ค. กลิ้งลูกมะกรูดบนพื้นห้อง ง. กลิ้งลูกมะกรูดบนสนามหญ้า

23. ข้อใดเกิดแรงเสียดทานระหว่างพื้นผิวของวัตถุน้อยที่สุด
ก. เอเตะลูกบอลให้กลิ้งไปในสนามหญ้า **ข. แหม่มเล่นสเกตบนพื้นน้ำแข็ง**
ค. บอยขี่จักรยานบนทางลูกรัง ง. ปาล์มเดินลุยน้ำทะเล

24. แรงเสียดทานมีลักษณะการเคลื่อนที่อย่างไร
ก. ทิศทางเดียวกับการเคลื่อนที่ของวัตถุ
ข. ทิศทางตรงข้ามกับการเคลื่อนที่ของวัตถุ
ค. ทิศทางเดียวกับแรงดึงดูดของโลก
ง. สรุปไม่ได้

25. ข้อใดไม่เกี่ยวข้องกับขนาดของแรงเสียดทานที่เกิดขึ้น
ก. มวล **ข. สีสัน**
ค. ขนาด ง. พื้นผิว

26. แรงเสียดทานจะเกิดขึ้นเมื่อใด
ก. เมื่อวัตถุหยุดนิ่ง ข.เมื่อวัตถุถูกนำไปใช้งาน
ค. เมื่อวัตถุเคลื่อนที่ ง.เมื่อวัตถุตกลงที่พื้น

27. กาลักน้ำ คืออะไร
ก กาขโมยกินน้ำ ข การสูบน้ำจากที่ต่ำขึ้นที่สูง
ค น้ำที่ใส่ลงในกา **ง การถ่ายน้ำจากที่สูงสู่ที่ต่ำ**

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
MAHASARAKHAM RAJABHAT UNIVERSITY

28. เพราะเหตุใดเรือดำน้ำจึงไม่สามารถดำลงไปลึกมาก ๆ ได้
ก เพราะอากาศมีน้อย ข เพราะมีสัตว์ร้าย
ค เพราะแสงส่องไม่ถึง **ง เพราะแรงดันของน้ำมีค่ามาก**
29. เรือดำน้ำเมื่อจะดำลงใต้ผิวน้ำจะใช้วิธีใด
ก เพิ่มน้ำหนักของเรือ ข ลดแรงลอยตัว
ค ปรับทิศทางของใบจักร ง ถูกทุกข้อ
30. เมื่อเรือดำน้ำจะดำลงใต้ผิวน้ำน้ำหนักของเรือจะต้องมีค่า
ก น้อยกว่าแรงลอยตัว ข เท่ากับแรงลอยตัว
ค มากว่าแรงลอยตัว ง อากาศต้องการที่อยู่
26. น้ำทะเลมีแร่ธาตุต่างๆ มากกว่าน้ำจืด ดังนั้นน้ำทะเล 1 ถัง จะมีน้ำหนักมากกว่าน้ำจืด 1 ถัง เรือสินค้าลำหนึ่งออกเดินทางจากท่าเรือคลองเตยสู่อ่าวไทย ขณะอยู่ที่ท่าเรือคลองเตยกินน้ำลึก 10 เมตร เมื่ออยู่ในอ่าวไทยจะกินน้ำลึกเท่าใด
ก มากกว่า 10 เมตร **ข น้อยกว่า 10 เมตร**
ค เท่ากับ 10 เมตร ง อาจมากกว่าหรือน้อยกว่าก็ได้
27. ใช้วัว 2 ตัว เทียมเกวียนเกิดแรงลัพธ์กี่แรง
ก. 6 ข. 4
ค. 2 **ง. 1**
28. ความกดดันของอากาศ 76 เซนติเมตรปรอท เป็นความกดดันของอากาศที่บริเวณใด
ก ยอดเขา ข พื้นราบ
ค ที่ราบสูง **ง ระดับน้ำทะเล**
29. เครื่องมือที่ใช้วัดความสูงมีชื่อเรียกว่าอะไร
ก บารอมิเตอร์
ข เทอร์โมมิเตอร์
ค อัลติมิเตอร์
ง ไฮโกรมิเตอร์
30. ถ้าลอยวัตถุชิ้นเดียวกันในของเหลวที่มี ความหนาแน่นต่างกัน ข้อใดถูกต้อง
ก. วัตถุจะจมลงไปมากในของเหลวที่มี ความหนาแน่นน้อยกว่า
ข. วัตถุจะจมลงไปน้อยในของเหลวที่มี ความหนาแน่นน้อยกว่า
ค. ของเหลวที่มีความหนาแน่นมากกว่า มีแรงลอยตัวน้อยกว่า
ง. ของเหลวที่มีความหนาแน่นน้อยกว่า มีแรงลอยตัวมากกว่า

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

แบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการเรียนวิทยาศาสตร์

โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับผังกราฟิก ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

<u>คำชี้แจง</u>

1. แบบสอบถามฉบับนี้สร้างขึ้นเพื่อต้องการทราบความพึงพอใจที่มีต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับผังกราฟิก ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

2. แบบวัดความพึงพอใจ มีทั้งหมด 15 ข้อ ใช้เวลา 20 นาที

3. ให้นักเรียนพิจารณาว่า นักเรียนชอบทำหรือคิดที่จะทำตามกิจกรรมที่กำหนด ในแต่ละข้อมากน้อยเพียงใด

4. ให้นักเรียนตอบแบบวัดความพึงพอใจให้ครบทุกข้อ โดยกาเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความรู้สึกที่แท้จริงของนักเรียน ดังนี้

5	หมายถึง	พึงพอใจมากที่สุด
4	หมายถึง	พึงพอใจมาก
3	หมายถึง	พึงพอใจปานกลาง
2	หมายถึง	พึงพอใจน้อย
1	หมายถึง	พึงพอใจน้อยที่สุด

รายการ	ระดับความพึงพอใจ				
	5	4	3	2	1
1) ด้านเนื้อหา 1. เนื้อหาที่เรียนเป็นเรื่องที่นักเรียนชอบ 2. เนื้อหาที่เรียนเป็นเรื่องที่ไม่ยากเกินไป 3. เนื้อหาที่เรียนเป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน 4. เนื้อหาที่เรียนเป็นเรื่องที่ใช้ในชีวิตประจำวันได้					
2) ด้านกิจกรรมการเรียนรู้ 5.กิจกรรมการเรียนรู้กระตุ้นผู้เรียนและมีความน่าสนใจ 6. กิจกรรมการเรียนรู้ให้นักเรียนมีการวางแผน กำหนดแนวทางในการแสวงหาความรู้ และลงปฏิบัติงานด้วยตนเอง 7. กิจกรรมการเรียนรู้ ส่งเสริมให้ผู้เรียนนำความรู้ที่ได้จากการศึกษา นำเสนอผลงาน					

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

รายการ	ระดับความพึงพอใจ				
	5	4	3	2	1
8. กิจกรรมการเรียนรู้ ส่งเสริมให้นักเรียนนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้กับเหตุการณ์หรือเรื่องอื่น					
9.นักเรียนมีความพึงพอใจที่เลือกวิธีผังกราฟิกประกอบการเรียนรู้					
3) ด้านสื่ออุปกรณ์ 10.นักเรียนมีความพึงพอใจที่มีสื่ออุปกรณ์การเรียนที่เหมาะสม 11. นักเรียนมีความสนใจและกระตือรือร้นที่ได้ใช้สื่ออุปกรณ์ที่หลากหลาย 12. สื่อการเรียนการสอนที่ใช้มีความเหมาะสมกับกิจกรรมการเรียนรู้					
4) ด้านการประเมินผล 13.ครูเน้นการประเมินตามสภาพจริงที่สอน 14.เมื่อมีการตรวจงาน นักเรียนมีความพึงพอใจคะแนนที่ทำได้เสมอ 15.วัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียนของตนเองทำให้ทราบความก้าวหน้า					

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

ตำแหน่ง .....

ภาคผนวก ข

ผลการวิเคราะห์ค่าเครื่องมือ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางที่ ข.1

คะแนนแบบประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1 โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับผังกราฟิก ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พิจารณาโดยผู้เชี่ยวชาญ

รายการ	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					$\overline{X}$	S.D.	ระดับความเหมาะสม
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
1. สาระสำคัญ								
1.1 ความถูกต้องของเนื้อหา	3	5	3	4	4	3.80	0.84	มาก
1.2 ภาษาที่ใช้ชัดเจน เข้าใจง่าย	3	3	5	4	4	3.80	0.84	มาก
1.3 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4	4	5	5	5	4.60	0.55	มากที่สุด
2. จุดประสงค์การเรียนรู้								
2.1 ระบุพฤติกรรมที่สามารถวัดและประเมินได้ชัดเจน	3	4	4	5	4	4.00	0.71	มาก
2.2 สอดคล้องกับเนื้อหาสาระการเรียนรู้	4	5	5	3	3	4.00	1.00	มาก
2.3 ข้อความชัดเจนเข้าใจง่าย	3	3	4	4	4	3.60	0.55	มาก
3. สาระการเรียนรู้								
3.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	3	4	4	5	5	4.20	0.84	มาก
3.2 ถูกต้องตามหลักวิชา และทันสมัย	5	4	4	3	5	4.20	0.84	มาก
3.3 เหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน	4	4	3	4	5	4.00	0.71	มาก
3.4 เนื้อหาเหมาะสมกับเวลาที่สอน	5	5	4	4	3	4.20	0.84	มาก
3.5 มีความชัดเจน และน่าสนใจ	5	5	4	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด
4. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้								
4.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4	4	5	4	4	4.20	0.45	มาก
4.2 เหมาะสมกับเวลาที่สอน	4	5	4	4	4	4.20	0.45	มาก
4.3 เรียงลำดับกิจกรรมได้เหมาะสม	3	4	3	5	5	4.00	1.00	มาก
4.4 กิจกรรมมีความน่าสนใจเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน	4	4	5	5	5	4.60	0.55	มากที่สุด

(ต่อ)

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางที่ ข.1 (ต่อ)

รายการ	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					$\overline{X}$	S.D.	ระดับความเหมาะสม
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
4. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (ต่อ)								
4.5 กิจกรรมส่งเสริมให้ผู้เรียนทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม	4	5	4	5	3	4.20	0.84	มาก
4.6 ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้และสรุปความรู้ได้ด้วย	5	4	3	3	5	4.00	1.00	มาก
5. สื่อและแหล่งการเรียนรู้								
5.1 สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้	4	3	4	5	5	4.20	0.84	มาก
5.2 สื่อน่าสนใจ	5	5	4	3	4	4.20	0.84	มาก
5.3 ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการใช้สื่อ	5	5	5	4	5	4.80	0.45	มากที่สุด
5.4 เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน	5	4	3	3	4	3.80	0.84	มาก
5.5 เร้าความสนใจของผู้เรียน	4	4	3	5	4	4.00	0.71	มาก
5.6 ช่วยประหยัดเวลาในการสอน	4	3	5	5	4	4.20	0.84	มาก
5.7 เอื้อต่อการเรียนรู้	4	3	5	4	4	4.00	0.71	มาก
6. การวัดผลและประเมินผล								
6.1 สอดคล้องกับเนื้อหา	4	3	3	5	3	3.60	0.89	มาก
6.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5	4	5	4	3	4.20	0.84	มาก
6.3 สามารถวัดและประเมินผลสิ่งที่ระบุไว้ได้	4	4	5	3	5	4.20	0.84	มาก
6.4 เครื่องมือที่ใช้เหมาะสมกับวัยของนักเรียน	5	4	4	3	5	4.20	0.84	มาก
6.5 สามารถวัดและประเมินได้จริง	5	5	4	4	4	4.40	0.55	มาก
6.6 ส่งเสริมการวัดพุทธิพิสัย จิตพิสัย และทักษะพิสัย	3	5	4	3	5	4.00	1.00	มาก
รวม	-	-	-	-	-	4.14	0.75	มาก

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางที่ ข.2

คะแนนแบบประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 2 โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับผังกราฟิก ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พิจารณาโดยผู้เชี่ยวชาญ

รายการ	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					$\bar{X}$	S.D.	ระดับความเหมาะสม
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
1. สาระสำคัญ								
1.1 ความถูกต้องของเนื้อหา	4	5	3	4	4	4.00	0.71	มาก
1.2 ภาษาที่ใช้ชัดเจน เข้าใจง่าย	5	3	5	4	4	4.20	0.84	มาก
1.3 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4	4	5	5	5	4.60	0.55	มากที่สุด
2. จุดประสงค์การเรียนรู้								
2.1 ระบุพฤติกรรมที่สามารถวัดและประเมินได้ชัดเจน	3	4	4	5	4	4.00	0.71	มาก
2.2 สอดคล้องกับเนื้อหาสาระการเรียนรู้	4	5	5	3	4	4.20	0.84	มาก
2.3 ข้อความชัดเจนเข้าใจง่าย	3	4	4	4	4	3.80	0.45	มาก
3. สาระการเรียนรู้								
3.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5	4	4	5	5	4.60	0.55	มากที่สุด
3.2 ถูกต้องตามหลักวิชา และทันสมัย	5	4	4	3	5	4.20	0.84	มาก
3.3 เหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน	4	4	3	4	5	4.00	0.71	มาก
3.4 เนื้อหาเหมาะสมกับเวลาที่สอน	5	5	4	4	3	4.20	0.84	มาก
3.5 มีความชัดเจน และน่าสนใจ	5	5	4	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด
4. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้								
4.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4	4	5	4	4	4.20	0.45	มาก
4.2 เหมาะสมกับเวลาที่สอน	4	5	4	4	4	4.20	0.45	มาก
4.3 เรียงลำดับกิจกรรมได้เหมาะสม	3	4	3	5	5	4.00	1.00	มาก
4.4 กิจกรรมมีความน่าสนใจเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน	4	4	5	5	5	4.60	0.55	มากที่สุด

(ต่อ)

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางที่ ข.2(ต่อ)

รายการ	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					$\overline{X}$	S.D.	ระดับความเหมาะสม
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
4. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้(ต่อ)								
4.5 กิจกรรมส่งเสริมให้ผู้เรียนทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม	4	5	4	5	3	4.20	0.84	มาก
4.6 ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้และสรุปความรู้ได้ด้วย	5	4	3	4	5	4.20	0.84	มาก
5. สื่อและแหล่งการเรียนรู้								
5.1 สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้	4	3	4	5	5	4.20	0.84	มาก
5.2 สื่อน่าสนใจ	5	5	4	3	4	4.20	0.84	มาก
5.3 ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการใช้สื่อ	5	5	5	4	5	4.80	0.45	มากที่สุด
5.4 เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน	5	4	4	3	4	4.00	0.71	มาก
5.5 เร้าความสนใจของผู้เรียน	4	4	3	5	4	4.00	0.71	มาก
5.6 ช่วยประหยัดเวลาในการสอน	4	4	5	5	4	4.40	0.55	มาก
5.7 เอื้อต่อการเรียนรู้	4	3	5	4	4	4.00	0.71	มาก
6. การวัดผลและประเมินผล								
6.1 สอดคล้องกับเนื้อหา	4	4	3	5	4	4.00	0.71	มาก
6.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5	4	5	4	3	4.20	0.84	มาก
6.3 สามารถวัดและประเมินผลสิ่งที่ระบุไว้ได้	4	4	5	4	5	4.40	0.55	มาก
6.4 เครื่องมือที่ใช้เหมาะสมกับวัยของนักเรียน	5	4	4	3	5	4.20	0.84	มาก
6.5 สามารถวัดและประเมินได้จริง	5	5	4	4	4	4.40	0.55	มาก
6.6 ส่งเสริมการวัดพุทธิพิสัย จิตพิสัย และทักษะพิสัย	3	5	4	3	5	4.00	1.00	มาก
รวม	-	-	-	-	-	4.23	0.45	มาก

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางที่ ข.3

คะแนนแบบประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 3 โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับผังกราฟิก ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พิจารณาโดยผู้เชี่ยวชาญ

รายการ	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					$\overline{X}$	S.D.	ระดับความเหมาะสม
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
1. สาระสำคัญ								
1.1 ความถูกต้องของเนื้อหา	4	5	3	4	4	4.00	0.71	มาก
1.2 ภาษาที่ใช้ชัดเจน เข้าใจง่าย	5	3	5	4	4	4.20	0.84	มาก
1.3 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4	4	5	5	5	4.60	0.55	มากที่สุด
2. จุดประสงค์การเรียนรู้								
2.1 ระบุพฤติกรรมที่สามารถวัดและประเมินได้ชัดเจน	3	4	4	5	4	4.00	0.71	มาก
2.2 สอดคล้องกับเนื้อหาสาระการเรียนรู้	4	5	5	3	4	4.20	0.84	มาก
2.3 ข้อความชัดเจนเข้าใจง่าย	3	4	4	4	4	3.80	0.45	มาก
3. สาระการเรียนรู้								
3.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5	4	4	5	5	4.60	0.55	มากที่สุด
3.2 ถูกต้องตามหลักวิชา และทันสมัย	5	4	4	4	5	4.40	0.55	มาก
3.3 เหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน	4	4	3	4	5	4.00	0.71	มาก
3.4 เนื้อหาเหมาะสมกับเวลาที่สอน	5	5	4	4	3	4.20	0.84	มาก
3.5 มีความชัดเจน และน่าสนใจ	5	5	4	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด
4. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้								
4.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4	4	5	4	4	4.20	0.45	มาก
4.2 เหมาะสมกับเวลาที่สอน	4	5	4	4	4	4.20	0.45	มาก
4.3 เรียงลำดับกิจกรรมได้เหมาะสม	3	4	4	5	5	4.20	0.84	มาก
4.4 กิจกรรมมีความน่าสนใจเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน	4	4	5	5	5	4.60	0.55	มากที่สุด

(ต่อ)

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางที่ ข.3 (ต่อ)

รายการ	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความเหมาะสม
4. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้(ต่อ)								
4.5 กิจกรรมส่งเสริมให้ผู้เรียนทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม	4	5	4	5	4	4.40	0.55	มาก
4.6 ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้และสรุปความรู้ได้ด้วย	5	4	4	4	5	4.40	0.55	มาก
5. สื่อและแหล่งการเรียนรู้								
5.1 สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้	4	3	4	5	5	4.20	0.84	มาก
5.2 สื่อน่าสนใจ	5	5	4	4	4	4.40	0.55	มาก
5.3 ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการใช้สื่อ	5	5	5	4	5	4.80	0.45	มากที่สุด
5.4 เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน	5	4	4	3	4	4.00	0.71	มาก
5.5 เร้าความสนใจของผู้เรียน	4	4	3	5	4	4.00	0.71	มาก
5.6 ช่วยประหยัดเวลาในการสอน	4	4	5	5	4	4.40	0.55	มาก
5.7 เอื้อต่อการเรียนรู้	4	4	5	4	4	4.20	0.45	มาก
6. การวัดผลและประเมินผล								
6.1 สอดคล้องกับเนื้อหา	4	4	3	5	4	4.00	0.71	มาก
6.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5	4	5	4	3	4.20	0.84	มาก
6.3 สามารถวัดและประเมินผลสิ่งที่ระบุไว้ได้	4	3	5	4	5	4.20	0.84	มาก
6.4 เครื่องมือที่ใช้เหมาะสมกับวัยของนักเรียน	5	4	4	3	5	4.20	0.84	มาก
6.5 สามารถวัดและประเมินได้จริง	5	5	4	4	4	4.40	0.55	มาก
6.6 ส่งเสริมการวัดพุทธิพิสัย จิตพิสัย และทักษะพิสัย	3	5	4	3	5	4.00	1.00	มาก
รวม	-	-	-	-	-	4.26	0.55	มาก

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางที่ ข.4

คะแนนแบบประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 4 โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับผังกราฟิก ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พิจารณาโดยผู้เชี่ยวชาญ

รายการ	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					$\overline{X}$	S.D.	ระดับความเหมาะสม
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
1. สาระสำคัญ								
1.1 ความถูกต้องของเนื้อหา	4	5	3	4	4	4.00	0.71	มาก
1.2 ภาษาที่ใช้ชัดเจน เข้าใจง่าย	5	3	5	4	4	4.20	0.84	มาก
1.3 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4	4	5	5	5	4.60	0.55	มากที่สุด
2. จุดประสงค์การเรียนรู้								
2.1 ระบุพฤติกรรมที่สามารถวัดและประเมินได้ชัดเจน	3	4	4	5	4	4.00	0.71	มาก
2.2 สอดคล้องกับเนื้อหาสาระการเรียนรู้	4	5	5	3	4	4.20	0.84	มาก
2.3 ข้อความชัดเจนเข้าใจง่าย	5	4	4	4	4	4.20	0.45	มาก
3. สาระการเรียนรู้								
3.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5	4	4	5	5	4.60	0.55	มากที่สุด
3.2 ถูกต้องตามหลักวิชา และทันสมัย	5	4	4	4	5	4.40	0.55	มาก
3.3 เหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน	4	4	5	4	5	4.40	0.55	มาก
3.4 เนื้อหาเหมาะสมกับเวลาที่สอน	5	5	4	4	3	4.20	0.84	มาก
3.5 มีความชัดเจน และน่าสนใจ	5	5	4	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด
4. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้								
4.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4	4	5	4	4	4.20	0.45	มาก
4.2 เหมาะสมกับเวลาที่สอน	4	5	4	4	4	4.20	0.45	มาก
4.3 เรียงลำดับกิจกรรมได้เหมาะสม	3	4	4	5	5	4.20	0.84	มาก
4.4 กิจกรรมมีความน่าสนใจเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน	4	4	5	5	5	4.60	0.55	มากที่สุด

(ต่อ)

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางที่ ข.4 (ต่อ)

รายการ	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					$\overline{X}$	S.D.	ระดับความเหมาะสม
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
4. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (ต่อ)								
4.5 กิจกรรมส่งเสริมให้ผู้เรียนทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม	4	5	4	5	4	4.40	0.55	มาก
4.6 ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้และสรุปความรู้ได้ด้วย	5	4	4	4	5	4.40	0.55	มาก
5. สื่อและแหล่งการเรียนรู้								
5.1 สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้	4	3	4	5	5	4.20	0.84	มาก
5.2 สื่อน่าสนใจ	5	5	4	4	4	4.40	0.55	มาก
5.3 ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการใช้สื่อ	5	5	5	4	5	4.80	0.45	มากที่สุด
5.4 เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน	5	4	4	3	4	4.00	0.71	มาก
5.5 เร้าความสนใจของผู้เรียน	4	4	3	5	4	4.00	0.71	มาก
5.6 ช่วยประหยัดเวลาในการสอน	4	4	5	5	4	4.40	0.55	มาก
5.7 เอื้อต่อการเรียนรู้	4	4	5	4	4	4.20	0.45	มาก
6. การวัดผลและประเมินผล								
6.1 สอดคล้องกับเนื้อหา	4	4	5	5	4	4.40	0.55	มาก
6.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5	5	5	4	3	4.40	0.89	มาก
6.3 สามารถวัดและประเมินผลสิ่งที่ระบุไว้ได้	4	3	5	4	5	4.20	0.84	มาก
6.4 เครื่องมือที่ใช้เหมาะสมกับวัยของนักเรียน	5	3	5	3	5	4.20	1.10	มาก
6.5 สามารถวัดและประเมินได้จริง	5	5	4	4	4	4.40	0.55	มาก
6.6 ส่งเสริมการวัดพุทธิพิสัย จิตพิสัย และทักษะพิสัย	4	5	4	4	5	4.40	0.55	มาก
รวม	-	-	-	-	-	4.32	0.55	มาก

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางที่ ข.5

คะแนนแบบประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 5 โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับผังกราฟิก ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พิจารณาโดยผู้เชี่ยวชาญ

รายการ	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					$\overline{X}$	S.D.	ระดับความเหมาะสม
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
1. สาระสำคัญ								
1.1 ความถูกต้องของเนื้อหา	4	5	4	4	4	4.20	0.45	มาก
1.2 ภาษาที่ใช้ชัดเจน เข้าใจง่าย	5	4	5	4	4	4.40	0.55	มาก
1.3 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4	4	5	5	5	4.60	0.55	มากที่สุด
2. จุดประสงค์การเรียนรู้								
2.1 ระบุพฤติกรรมที่สามารถวัดและประเมินได้ชัดเจน	4	5	4	5	4	4.40	0.55	มาก
2.2 สอดคล้องกับเนื้อหาสาระการเรียนรู้	4	5	5	4	4	4.40	0.55	มาก
2.3 ข้อความชัดเจนเข้าใจง่าย	5	5	5	4	4	4.60	0.55	มากที่สุด
3. สาระการเรียนรู้								
3.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5	4	4	5	5	4.60	0.55	มากที่สุด
3.2 ถูกต้องตามหลักวิชา และทันสมัย	5	4	5	4	5	4.60	0.55	มากที่สุด
3.3 เหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน	4	4	5	4	5	4.40	0.55	มาก
3.4 เนื้อหาเหมาะสมกับเวลาที่สอน	4	4	5	4	4	4.20	0.45	มาก
3.5 มีความชัดเจน และน่าสนใจ	5	5	3	5	5	4.60	0.89	มากที่สุด
4. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้								
4.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4	4	5	4	4	4.20	0.45	มาก
4.2 เหมาะสมกับเวลาที่สอน	4	5	4	4	4	4.20	0.45	มาก
4.3 เรียงลำดับกิจกรรมได้เหมาะสม	3	4	4	5	5	4.20	0.84	มาก
4.4 กิจกรรมมีความน่าสนใจเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน	4	4	5	5	5	4.60	0.55	มากที่สุด

(ต่อ)

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางที่ ข.5 (ต่อ)

รายการ	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					$\overline{X}$	S.D.	ระดับความเหมาะสม
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
4. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้(ต่อ)								
4.5 กิจกรรมส่งเสริมให้ผู้เรียนทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม	4	5	4	5	4	4.40	0.55	มาก
4.6 ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้และสรุปความรู้ได้ด้วย	5	4	4	4	5	4.40	0.55	มาก
5. สื่อและแหล่งการเรียนรู้								
5.1 สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้	4	3	4	5	5	4.20	0.84	มาก
5.2 สื่อน่าสนใจ	5	5	4	4	4	4.40	0.55	มาก
5.3 ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการใช้สื่อ	5	5	5	4	5	4.80	0.45	มากที่สุด
5.4 เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน	5	4	4	3	4	4.00	0.71	มาก
5.5 เร้าความสนใจของผู้เรียน	4	4	3	5	4	4.00	0.71	มาก
5.6 ช่วยประหยัดเวลาในการสอน	4	4	5	5	4	4.40	0.55	มาก
5.7 เอื้อต่อการเรียนรู้	4	4	5	4	4	4.20	0.45	มาก
6. การวัดผลและประเมินผล								
6.1 สอดคล้องกับเนื้อหา	4	4	5	5	4	4.40	0.55	มาก
6.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5	5	5	4	3	4.40	0.89	มาก
6.3 สามารถวัดและประเมินผลสิ่งที่ระบุไว้ได้	4	3	5	4	5	4.20	0.84	มาก
6.4 เครื่องมือที่ใช้เหมาะสมกับวัยของนักเรียน	5	3	5	3	5	4.20	1.10	มาก
6.5 สามารถวัดและประเมินได้จริง	5	5	4	4	4	4.40	0.55	มาก
6.6 ส่งเสริมการวัดพุทธิพิสัย จิตพิสัย และทักษะพิสัย	4	5	4	4	5	4.40	0.55	มาก
รวม	-	-	-	-	-	4.37	0.45	มาก

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางที่ ข.6

คะแนนแบบประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 6 โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับผังกราฟิกชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พิจารณาโดยผู้เชี่ยวชาญ

รายการ	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					$\overline{X}$	S.D.	ระดับความเหมาะสม
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
1. สาระสำคัญ								
1.1 ความถูกต้องของเนื้อหา	4	5	4	4	4	4.20	0.45	มาก
1.2 ภาษาที่ใช้ชัดเจน เข้าใจง่าย	5	4	5	4	4	4.40	0.55	มาก
1.3 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4	4	5	5	5	4.60	0.55	มากที่สุด
2. จุดประสงค์การเรียนรู้								
2.1 ระบุพฤติกรรมที่สามารถวัดและประเมินได้ชัดเจน	4	5	4	5	4	4.40	0.55	มาก
2.2 สอดคล้องกับเนื้อหาสาระการเรียนรู้	4	5	5	4	4	4.40	0.55	มาก
2.3 ข้อความชัดเจนเข้าใจง่าย	5	5	5	4	4	4.60	0.55	มากที่สุด
3. สาระการเรียนรู้								
3.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5	5	3	5	5	4.60	0.89	มากที่สุด
3.2 ถูกต้องตามหลักวิชา และทันสมัย	5	5	5	4	5	4.80	0.45	มากที่สุด
3.3 เหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน	4	5	5	4	5	4.60	0.55	มากที่สุด
3.4 เนื้อหาเหมาะสมกับเวลาที่สอน	4	4	5	4	4	4.20	0.45	มาก
3.5 มีความชัดเจน และน่าสนใจ	5	5	3	5	5	4.60	0.89	มากที่สุด
4. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้								
4.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4	4	5	4	4	4.20	0.45	มาก
4.2 เหมาะสมกับเวลาที่สอน	4	5	4	4	5	4.40	0.55	มาก
4.3 เรียงลำดับกิจกรรมได้เหมาะสม	3	5	4	5	5	4.40	0.89	มาก
4.4 กิจกรรมมีความน่าสนใจเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน	4	5	5	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด

(ต่อ)

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางที่ ข.6 (ต่อ)

รายการ	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					$\overline{X}$	S.D.	ระดับความเหมาะสม
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
4. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้(ต่อ)								
4.5 กิจกรรมส่งเสริมให้ผู้เรียนทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม	4	5	4	5	4	4.40	0.55	มาก
4.6 ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้และสรุปความรู้ได้ด้วย	5	4	4	4	5	4.40	0.55	มาก
5. สื่อและแหล่งการเรียนรู้								
5.1 สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้	3	5	5	5	5	4.60	0.89	มากที่สุด
5.2 สื่อน่าสนใจ	5	5	4	5	4	4.60	0.55	มากที่สุด
5.3 ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการใช้สื่อ	5	5	5	4	5	4.80	0.45	มากที่สุด
5.4 เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน	5	4	4	3	4	4.00	0.71	มาก
5.5 เร้าความสนใจของผู้เรียน	4	5	5	5	4	4.60	0.55	มากที่สุด
5.6 ช่วยประหยัดเวลาในการสอน	4	4	5	5	4	4.40	0.55	มาก
5.7 เอื้อต่อการเรียนรู้	4	5	5	4	5	4.60	0.55	มากที่สุด
6. การวัดผลและประเมินผล								
6.1 สอดคล้องกับเนื้อหา	4	4	5	5	4	4.40	0.55	มาก
6.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5	5	5	4	3	4.40	0.89	มาก
6.3 สามารถวัดและประเมินผลสิ่งที่ระบุไว้ได้	4	3	5	4	5	4.20	0.84	มาก
6.4 เครื่องมือที่ใช้เหมาะสมกับวัยของนักเรียน	5	4	5	3	5	4.40	0.89	มาก
6.5 สามารถวัดและประเมินได้จริง	5	5	4	4	4	4.40	0.55	มาก
6.6 ส่งเสริมการวัดพุทธิพิสัย จิตพิสัย และทักษะพิสัย	4	5	5	4	5	4.60	0.55	มากที่สุด
รวม	-	-	-	-	-	4.47	0.55	มาก

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางที่ ข.7

สรุปผลการประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1-6 โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับผังกราฟิก ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พิจารณาโดยผู้เชี่ยวชาญ

แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความเหมาะสม
1	4.14	0.75	มาก
2	4.23	0.45	มาก
3	4.26	0.55	มาก
4	4.32	0.55	มาก
5	4.37	0.45	มาก
6	4.47	0.55	มาก

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางที่ ข.8

ผลการประเมินความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายข้อกับจุดประสงค์การเรียนรู้ พิจารณาโดยผู้เชี่ยวชาญ

ข้อที่	ผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ					∑R	IOC	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
1	+1	0	+1	+1	0	3	0.60	สอดคล้อง
2	0	+1	0	+1	+1	3	0.60	สอดคล้อง
3	+1	+1	0	+1	+1	4	0.80	สอดคล้อง
4	0	+1	+1	0	+1	3	0.60	สอดคล้อง
5	+1	0	+1	+1	0	3	0.60	สอดคล้อง
6	+1	0	+1	+1	+1	4	0.80	สอดคล้อง
7	+1	+1	+1	0	+1	4	0.80	สอดคล้อง
8	+1	+1	0	0	+1	3	0.60	สอดคล้อง
9	+1	+1	+1	+1	0	4	0.80	สอดคล้อง
10	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
11	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
12	+1	0	+1	+1	+1	4	0.80	สอดคล้อง
13	+1	0	+1	+1	0	3	0.60	สอดคล้อง
14	+1	+1	+1	+1	0	4	0.80	สอดคล้อง
15	+1	+1	0	+1	0	3	0.60	สอดคล้อง
16	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
17	+1	0	+1	+1	0	3	0.60	สอดคล้อง
18	0	+1	0	+1	+1	3	0.60	สอดคล้อง
19	+1	+1	0	+1	+1	4	0.80	สอดคล้อง
20	0	+1	+1	0	1	3	0.60	สอดคล้อง
21	0	0	+1	+1	+1	3	0.60	สอดคล้อง
22	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
23	+1	0	+1	+1	+1	4	0.80	สอดคล้อง
24	+1	+1	0	+1	+1	4	0.80	สอดคล้อง
25	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง

(ต่อ)

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางที่ ข.8 (ต่อ)

ข้อที่	ผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ					∑R	IOC	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
26	0	0	+1	+1	+1	3	0.60	สอดคล้อง
27	+1	+1	+1	+1	0	4	0.80	สอดคล้อง
28	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
29	0	+1	+1	+1	+1	4	0.80	สอดคล้อง
30	+1	+1	0	+1	+1	4	0.80	สอดคล้อง

ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบทั้งฉบับอยู่ระหว่าง 0.60 - 1.00

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางที่ ข.9

ผลการวิเคราะห์ค่าความยากง่าย (P) ค่าอำนาจจำแนก (B) และค่าความเชื่อมั่นทั้ง ฉบับ (r_{cc}) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ข้อที่	P	B	แปลผล	ข้อที่	P	B	แปลผล
1	0.55	0.57	ใช้ได้	16	0.59	0.34	ใช้ได้
2	0.61	0.66	ใช้ได้	17	0.69	0.52	ใช้ได้
3	0.67	0.48	ใช้ได้	18	0.68	0.50	ใช้ได้
4	0.65	0.66	ใช้ได้	19	0.64	0.59	ใช้ได้
5	0.63	0.81	ใช้ได้	20	0.56	0.55	ใช้ได้
6	0.67	0.61	ใช้ได้	21	0.66	0.30	ใช้ได้
7	0.47	0.43	ใช้ได้	22	0.58	0.48	ใช้ได้
8	0.53	0.41	ใช้ได้	23	0.59	0.48	ใช้ได้
9	0.54	0.54	ใช้ได้	24	0.66	0.34	ใช้ได้
10	0.66	0.34	ใช้ได้	25	0.61	0.48	ใช้ได้
11	0.43	0.52	ใช้ได้	26	0.69	0.39	ใช้ได้
12	0.65	0.30	ใช้ได้	27	0.57	0.23	ใช้ได้
13	0.68	0.39	ใช้ได้	28	0.65	0.52	ใช้ได้
14	0.57	0.46	ใช้ได้	29	0.54	0.52	ใช้ได้
15	0.44	0.34	ใช้ได้	30	0.68	0.66	ใช้ได้
ค่าความเชื่อมั่นของข้อสอบทั้งฉบับ (r_{cc}) 0.87							

หมายเหตุ. ค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.25 – 0.70 ,ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.23 – 0.81 และค่าความเชื่อมั่นของข้อสอบทั้งฉบับเท่ากับ 0.87

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางที่ ข.10

ผลการประเมินวิเคราะห์ ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ค่าอำนาจจำแนกรายข้อของแบบสอบถามความพึงพอใจ พิจารณาโดยผู้เชี่ยวชาญ

ข้อที่	ผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ					∑R	IOC	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
1	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
2	-1	+1	+1	+1	+1	3	0.60	สอดคล้อง
3	+1	0	+1	+1	+1	4	0.80	สอดคล้อง
4	+1	+1	+1	0	+1	4	0.80	สอดคล้อง
5	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
6	0	+1	+1	+1	+1	4	0.80	สอดคล้อง
7	0	+1	+1	+1	+1	4	0.80	สอดคล้อง
8	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
9	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
10	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
11	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
12	-1	+1	+1	+1	+1	3	0.60	สอดคล้อง
13	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
14	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
15	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง

หมายเหตุ. ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบสอบถามความพึงพอใจทั้งฉบับอยู่ระหว่าง 0.60 - 1.00

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ภาคผนวก ค

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางที่ ค.1

คะแนนย่อรายแผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับผังกราฟิก สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 วิเคราะห์ร้อยละ ค่าเฉลี่ย คะแนน และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ที่	แผนที่ 1 (เต็ม 29 คะแนน)			แผนที่ 1 (เต็ม 29 คะแนน)			แผนที่ 1 (เต็ม 29 คะแนน)			แผนที่ 1 (เต็ม 29 คะแนน)			แผนที่ 1 (เต็ม 29 คะแนน)			แผนที่ 1 (เต็ม 29 คะแนน)			รวมคะแนนระหว่างเรียน	คะแนนทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
	ชิ้นงาน	พฤติกรรม	แบบทดสอบย่อย	ชิ้นงาน	พฤติกรรม	แบบทดสอบย่อย	ชิ้นงาน	พฤติกรรม	แบบทดสอบย่อย	ชิ้นงาน	พฤติกรรม	แบบทดสอบย่อย	ชิ้นงาน	พฤติกรรม	แบบทดสอบย่อย	ชิ้นงาน	พฤติกรรม	แบบทดสอบย่อย		
เต็ม	12	12	5	12	12	5	12	12	5	12	12	5	12	12	5	12	12	5	174	30
1	7	9	3	7	8	4	10	9	5	10	10	4	11	10	4	12	10	4	137	27
2	7	8	4	8	9	5	10	8	5	10	10	3	10	10	4	12	12	4	139	20
3	8	8	5	8	9	4	10	9	5	10	10	4	10	10	5	12	10	4	141	24
4	8	9	4	8	9	4	10	9	4	10	10	4	10	10	5	12	10	3	139	19
5	7	8	3	9	9	5	10	8	4	10	10	4	11	10	3	12	10	5	138	25
6	9	8	3	9	8	3	10	8	3	10	10	4	11	10	4	11	11	4	136	23
7	8	8	5	7	8	5	10	9	4	10	10	3	11	10	4	11	12	3	138	24
8	9	8	3	8	8	3	10	8	4	10	10	3	10	10	3	11	11	5	134	27
9	7	8	5	7	9	5	10	9	4	10	10	3	11	10	4	11	12	4	139	16
10	9	8	5	7	9	3	10	8	4	10	10	3	11	10	3	12	10	5	137	25

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางที่ ค.1 (ต่อ)

ที่	แผนที่ 1 (เต็ม 29 คะแนน)			แผนที่ 2 (เต็ม 29 คะแนน)			แผนที่ 3 (เต็ม 29 คะแนน)			แผนที่ 4 (เต็ม 29 คะแนน)			แผนที่ 5 (เต็ม 29 คะแนน)			แผนที่ 6 (เต็ม 29 คะแนน)			รวมคะแนนระหว่างเรียน	คะแนนทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
	ชิ้นงาน	พฤติกรรม	แบบทดสอบย่อย	ชิ้นงาน	พฤติกรรม	แบบทดสอบย่อย	ชิ้นงาน	พฤติกรรม	แบบทดสอบย่อย	ชิ้นงาน	พฤติกรรม	แบบทดสอบย่อย	ชิ้นงาน	พฤติกรรม	แบบทดสอบย่อย	ชิ้นงาน	พฤติกรรม	แบบทดสอบย่อย		
เต็ม	12	12	5	12	12	5	12	12	5	12	12	5	12	12	5	12	12	5	174	30
11	8	8	5	9	8	3	10	9	5	10	10	5	11	10	3	11	11	4	140	26
12	7	9	4	9	8	3	10	8	4	10	10	5	11	10	4	12	12	4	140	21
13	7	8	4	8	9	3	10	8	4	10	10	5	11	10	4	11	12	4	138	22
14	9	8	5	7	9	3	10	8	4	10	10	3	11	10	3	12	10	5	137	29
15	8	8	5	9	8	3	10	9	5	10	10	5	11	10	3	11	11	4	140	27
16	7	9	4	9	8	3	10	8	4	10	10	5	11	10	4	12	12	4	140	25
17	7	8	4	8	8	3	10	8	4	10	10	5	11	10	4	11	12	4	137	25
18	7	9	3	7	8	4	10	9	5	10	10	4	11	10	3	12	10	4	136	26
19	7	8	4	8	9	5	10	8	5	10	10	3	10	10	4	12	12	5	140	24
20	8	8	5	8	9	4	10	9	5	10	10	4	10	10	5	12	10	4	141	23
21	7	9	3	7	8	4	10	9	5	10	10	4	11	10	3	12	10	4	136	25
22	7	8	4	8	9	5	10	8	5	10	10	3	10	10	4	12	12	5	140	20

(ต่อ)

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางที่ ค.1 (ต่อ)

ที่	แผนที่ 1 (เต็ม 29 คะแนน)			แผนที่ 2 (เต็ม 29 คะแนน)			แผนที่ 3 (เต็ม 29 คะแนน)			แผนที่ 4 (เต็ม 29 คะแนน)			แผนที่ 5 (เต็ม 29 คะแนน)			แผนที่ 6 (เต็ม 29 คะแนน)			รวมคะแนนระหว่างเรียน	คะแนนทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
	ชิ้นงาน	พฤติกรรม	แบบทดสอบย่อย	ชิ้นงาน	พฤติกรรม	แบบทดสอบย่อย	ชิ้นงาน	พฤติกรรม	แบบทดสอบย่อย	ชิ้นงาน	พฤติกรรม	แบบทดสอบย่อย	ชิ้นงาน	พฤติกรรม	แบบทดสอบย่อย	ชิ้นงาน	พฤติกรรม	แบบทดสอบย่อย		
เต็ม	12	12	5	12	12	5	12	12	5	12	12	5	12	12	5	12	12	5	174	30
23	8	9	4	8	9	4	10	9	4	10	10	4	10	10	5	12	10	3	139	27
24	7	8	3	9	9	5	10	8	4	10	10	4	11	10	3	12	10	5	138	23
25	9	8	3	9	8	3	10	8	3	10	10	4	11	10	4	11	11	4	136	24
26	8	8	5	7	8	5	10	9	4	10	10	3	11	10	4	11	12	3	138	24
27	8	9	4	8	9	4	10	9	4	10	10	4	10	10	5	12	10	3	139	18
28	7	8	3	9	9	5	10	8	4	10	10	4	11	10	3	12	10	5	138	23
29	9	8	5	7	9	3	10	8	4	10	10	3	11	10	3	12	10	5	137	22
30	8	8	5	9	8	3	10	9	5	10	10	5	11	10	3	11	11	4	140	24
31	7	9	4	9	8	3	10	8	4	10	10	5	11	10	4	12	12	4	140	26
32	7	8	4	8	8	3	10	8	4	10	10	5	11	10	4	11	12	4	137	27
33	7	9	3	7	8	4	10	9	5	10	10	4	11	10	3	12	10	4	136	30
34	7	8	4	8	9	5	10	8	5	10	10	3	10	10	4	12	12	5	140	28

(ต่อ)

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางที่ ค.1 (ต่อ)

ที่	แผนที่ 1 (เต็ม 29 คะแนน)			แผนที่ 2 (เต็ม 29 คะแนน)			แผนที่ 3 (เต็ม 29 คะแนน)			แผนที่ 4 (เต็ม 29 คะแนน)			แผนที่ 5 (เต็ม 29 คะแนน)			แผนที่ 6 (เต็ม 29 คะแนน)			รวมคะแนนระหว่างเรียน	คะแนนทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
	ชิ้นงาน	พฤติกรรม	แบบทดสอบย่อย	ชิ้นงาน	พฤติกรรม	แบบทดสอบย่อย	ชิ้นงาน	พฤติกรรม	แบบทดสอบย่อย	ชิ้นงาน	พฤติกรรม	แบบทดสอบย่อย	ชิ้นงาน	พฤติกรรม	แบบทดสอบย่อย	ชิ้นงาน	พฤติกรรม	แบบทดสอบย่อย		
เต็ม	12	12	5	12	12	5	12	12	5	12	12	5	12	12	5	12	12	5	174	30
35	8	8	5	8	9	4	10	9	5	10	10	4	10	10	5	12	10	4	141	25
36	7	9	3	7	8	4	10	9	5	10	10	4	11	10	3	12	10	4	136	24
37	7	8	4	8	9	5	10	8	5	10	10	3	10	10	4	12	12	5	140	26
38	8	9	4	8	9	4	10	9	4	10	10	4	10	10	5	12	10	3	139	20
รวม		759			776			868			909			930			1015		5257	914
$\overline{X}$		19.97			20.42			22.84			23.92			24.47			26.71		138.34	24.05
S.D.		1.15			1.27			0.92			0.75			0.56			1.14		1.76	3.02
ร้อยละ		68.87			70.42			78.77			82.49			84.39			92.11		79.51	80.18
																			E_1=79.51	E_2=80.18

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางที่ ค.2

ผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีประสิทธิผลการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียน โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับผังกราฟิก

นักเรียน คนที่	คะแนนก่อนเรียน (เต็ม 30 คะแนน)	คะแนนหลังเรียน (เต็ม 30 คะแนน)
1	14	27
2	10	20
3	10	24
4	9	19
5	11	25
6	12	23
7	15	24
8	16	27
9	8	16
10	14	25
11	18	26
12	14	21
13	15	22
14	20	29
15	19	27
16	17	25
17	18	25
18	15	26
19	13	24
20	11	23
21	14	25
22	12	20
23	15	27
24	11	23
25	15	24

(ต่อ)

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางที่ ค.2 (ต่อ)

นักเรียน คนที่	คะแนนสอบก่อนเรียน (เต็ม 30 คะแนน)	คะแนนสอบหลังเรียน (เต็ม 30 คะแนน)
26	15	24
27	10	18
28	10	23
29	11	22
30	16	24
31	15	26
32	17	27
33	15	30
34	14	28
35	13	25
36	15	24
37	11	26
38	10	20
คะแนนรวม	158	914
E.I.	0.6367	

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางที่ ค.3

ผลวิเคราะห์ค่าร้อยละของคะแนนการทดสบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับผังกราฟิก

นักเรียน คนที่	คะแนนหลังเรียน (เต็ม 30 คะแนน)	ร้อยละ
1	27	90.00
2	20	66.67
3	24	80.00
4	19	63.33
5	25	83.33
6	23	76.67
7	24	80.00
8	27	90.00
9	16	53.33
10	25	83.33
11	26	86.67
12	21	70.00
13	22	73.33
14	29	96.67
15	27	90.00
16	25	83.33
17	25	83.33
18	26	86.67
19	24	80.00
20	23	76.67
21	25	83.33
22	20	66.67
23	27	90.00
24	23	76.67
25	24	80.00

(ต่อ)

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางที่ ค.3 (ต่อ)

นักเรียน คนที่	คะแนนสอบหลังเรียน (เต็ม 30 คะแนน)	ร้อยละ
26	24	80.00
27	18	60.00
28	23	76.67
29	22	73.33
30	24	80.00
31	26	86.67
32	27	90.00
33	30	100.00
34	28	93.33
35	25	83.33
36	24	80.00
37	26	86.67
38	20	66.67

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางที่ ค.4

วิเคราะห์ค่าเฉลี่ยคะแนน ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับผังกราฟิก

ข้อที่	รายการ														
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5	คนที่ 6	คนที่ 7	คนที่ 8	คนที่ 9	คนที่ 10	คนที่ 11	คนที่ 12	คนที่ 13	คนที่ 14	คนที่ 15
1	4	4	5	4	5	5	5	4	5	4	5	5	4	4	5
2	5	4	5	4	3	5	4	5	3	4	4	5	4	4	4
3	4	4	5	5	5	4	4	5	5	4	5	4	5	4	4
4	4	4	4	5	5	4	4	5	5	4	5	5	4	4	5
5	5	4	5	4	4	5	5	5	5	5	4	4	5	4	5
6	4	4	5	5	5	5	4	5	5	5	5	4	5	5	4
7	4	5	4	5	4	4	4	4	5	4	5	5	4	5	4
8	4	5	4	4	5	4	4	5	4	4	5	4	5	4	5
9	4	4	5	5	5	4	4	5	5	4	5	4	5	4	4
10	4	4	4	5	5	4	4	5	5	4	5	5	4	4	5
11	5	4	5	3	4	4	5	4	5	5	4	4	4	5	3
12	5	4	5	3	4	3	5	5	4	4	5	5	5	5	5
13	5	4	4	4	4	5	4	5	5	4	4	5	5	4	4
14	5	5	5	5	5	5	5	3	5	5	5	4	4	5	5
15	4	4	5	4	5	4	5	5	4	5	4	5	4	4	5

(ต่อ)

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางที่ ค.4 (ต่อ)

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

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางที่ ค.4 (ต่อ)

ข้อที่	รายการ								$\overline{X}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
	คนที่ 31	คนที่ 32	คนที่ 33	คนที่ 34	คนที่ 35	คนที่ 36	คนที่ 37	คนที่ 38			
1	5	4	5	4	4	5	4	5	4.53	0.51	มากที่สุด
2	5	4	4	4	5	4	5	5	4.37	0.59	มาก
3	5	5	5	4	4	5	4	4	4.50	0.51	มาก
4	4	5	5	4	5	5	5	4	4.45	0.60	มาก
5	4	5	5	4	5	5	4	5	4.61	0.50	มากที่สุด
6	5	5	5	4	4	5	4	4	4.66	0.48	มากที่สุด
7	4	5	5	4	5	5	5	4	4.55	0.50	มากที่สุด
8	5	4	5	4	5	4	5	4	4.45	0.50	มาก
9	5	5	5	4	4	5	4	4	4.50	0.51	มาก
10	4	5	5	4	5	5	5	4	4.55	0.50	มากที่สุด
11	5	4	5	4	4	5	3	5	4.29	0.73	มาก
12	4	5	5	4	5	5	5	5	4.58	0.60	มากที่สุด
13	5	5	4	5	5	4	4	5	4.55	0.50	มากที่สุด
14	5	4	5	4	4	5	5	4	4.50	0.65	มาก
15	4	5	5	5	4	4	5	4	4.50	0.51	มาก
รวม									4.51	0.09	มาก

หมายเหตุ. ระดับความพึงพอใจในรวม อยู่ระดับมาก ($\overline{X}$ = 4.51; S.D.= 0.55)

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ภาคผนวก ง

หนังสือขอความอนุเคราะห์

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ที่ ศธ ๐๕๔๐.๐๒/ว ๘๓๐๗

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
อ.เมือง จ.มหาสารคาม
๔๔๐๐๐

๒๔ ธันวาคม ๒๕๖๓

เรื่อง ขออนุญาตให้ผู้วิจัยเข้าเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย
เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนเทศบาลศรีสวัสดิ์วิทยา

ด้วย นางสาวพัชลิดา บุญไทย รหัสประจำตัว ๖๐๘๐๑๐๕๒๐๑๑๒ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการเรียนการสอน รูปแบบการศึกษาในเวลาราชการ คณะมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม กำลังทำวิทยานิพนธ์ **เรื่อง "การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ ๕E ร่วมกับผังกราฟิก สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕"** เพื่อให้การวิจัยดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย บรรลุตามวัตถุประสงค์

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงขออนุญาตให้ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัยกับประชากร คือ นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕ เพื่อนำข้อมูลไปทำการวิจัยให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ภูษิต บุญทองเถิง)
รองคณบดี รักษาราชการแทนคณบดีคณะครุศาสตร์
ปฏิบัติราชการแทน อธิการบดี

สาขาวิชาหลักสูตรและการเรียนการสอน
โทรศัพท์ ๐๔๓-๗๑๒๒๓๓

ที่ ศธ ๐๕๔๐.๐๒/ว ๘๙๐๘

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
อ.เมือง จ.มหาสารคาม
๔๔๐๐๐

๒๔ ธันวาคม ๒๕๖๑

เรื่อง ขออนุญาตให้ผู้วิจัยเข้าทดลองใช้เครื่องมือและเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย
เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนเทศบาลศรีสวัสดิ์วิทยา

ด้วย นางสาวพัชลิดา บุญไทย รหัสประจำตัว ๖๐๘๐๑๐๕๒๐๑๑๒ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการเรียนการสอน รูปแบบการศึกษาในเวลาราชการ ศูนย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม กำลังทำวิทยานิพนธ์ **เรื่อง "การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ ๕E ร่วมกับผังกราฟิก สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕"** เพื่อให้การวิจัยดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย บรรลุตามวัตถุประสงค์

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงขออนุญาตให้ผู้วิจัยเข้าทดลองใช้เครื่องมือและเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัยกับประชากร คือ นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕ เพื่อนำข้อมูลไปทำการวิจัยให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ภูษิต บุญทองเถิง)
รองคณบดี รักษาราชการแทนคณบดีคณะครุศาสตร์
ปฏิบัติราชการแทน อธิการบดี

สาขาวิชาหลักสูตรและการเรียนการสอน
โทรศัพท์ ๐๔๓-๗๓๒๒๓๓

ที่ ศธ ๐๕๔๐.๐๒/ว ๘๙๐๖

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
อ.เมือง จ.มหาสารคาม
๔๔๐๐๐

๒๔ ธันวาคม ๒๕๖๓

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือวิจัย
เรียน อาจารย์สัมพันธ์ บัวทอง

ด้วย นางสาวพัชลิดา บุญไทย รหัสประจำตัว ๖๐๘๐๑๐๕๒๐๑๑๒ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการเรียนการสอน รูปแบบการศึกษาในเวลาราชการ ศูนย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม กำลังทำวิทยานิพนธ์ **เรื่อง "การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ ๕E ร่วมกับผังกราฟิก สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕"** เพื่อให้การวิจัยดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย บรรลุตามวัตถุประสงค์

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงใคร่ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาการวิจัย

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

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ภูษิต บุญทองเถิง)
รองคณบดี รักษาราชการแทนคณบดีคณะครุศาสตร์
ปฏิบัติราชการแทน อธิการบดี

สาขาวิชาหลักสูตรและการเรียนการสอน
โทรศัพท์ ๐๔๓-๗๑๒๒๑๓

ที่ ศธ ๐๕๔๐.๐๒/ว ๘๓๐๖

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
อ.เมือง จ.มหาสารคาม
๔๔๐๐๐

๒๔ ธันวาคม ๒๕๖๑

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือวิจัย
เรียน นางพัสตราภรณ์ เศษสรรพ์

ด้วย นางสาวพัชลิดา บุญไทย รหัสประจำตัว ๖๐๘๐๑๐๕๒๐๑๑๒ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการเรียนการสอน รูปแบบการศึกษาในเวลาราชการ ศูนย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม กำลังทำวิทยานิพนธ์ **เรื่อง "การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ ๕E ร่วมกับผังกราฟิก สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕"** เพื่อให้การวิจัยดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย บรรลุตามวัตถุประสงค์

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงใคร่ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาการวิจัย

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

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ภูษิต บุญทองเนิง)
รองคณบดี รักษาราชการแทนคณบดีคณะครุศาสตร์
ปฏิบัติราชการแทน อธิการบดี

สาขาวิชาหลักสูตรและการเรียนการสอน
โทรศัพท์ ๐๔๓-๗๕๔๒๖๓๓

บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม โทร.๑๘๒
ที่ คศ พิเศษ/๒๕๖๑ **วันที่** ๒๔ ธันวาคม ๒๕๖๑
เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

เรียน อาจารย์ ดร.ประยงค์ หัตถพรหม

ด้วย นางสาวพัชลิตา บุญไทย รหัสประจำตัว ๖๐๘๐๑๐๕๒๐๑๑๒ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการเรียนการสอน รูปแบบการศึกษาในเวลาราชการ ศูนย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม กำลังทำวิทยานิพนธ์ **เรื่อง "การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ ๕E ร่วมกับผังกราฟิก สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕"** เพื่อให้การวิจัยดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย บรรลุตามวัตถุประสงค์

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงใคร่ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาการวิจัย

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

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ภูษิต บุญทองเถิง)
รองคณบดีฝ่ายวิชาการและประกันคุณภาพ
รักษาราชการแทน คณบดีคณะครุศาสตร์

บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม โทร.๑๘๒
ที่ คศ พิเศษ/๒๕๖๑ **วันที่** ๒๔ ธันวาคม ๒๕๖๑
เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ว่าที่ ร.ต.ดร.อรัญ ชุยกระเดื่อง

ด้วย นางสาวพัชลิตา บุญไทย รหัสประจำตัว ๖๐๘๐๑๐๕๒๐๑๑๒ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการเรียนการสอน รูปแบบการศึกษาในเวลาราชการ ศูนย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม กำลังทำวิทยานิพนธ์ **เรื่อง "การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ ๕E ร่วมกับผังกราฟิก สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕"** เพื่อให้การวิจัยดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย บรรลุตามวัตถุประสงค์

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงใคร่ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาการวิจัย

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

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ภูษิต บุญทองเถิง)
รองคณบดีฝ่ายวิชาการและประกันคุณภาพ
รักษาราชการแทน คณบดีคณะครุศาสตร์

บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม โทร.๑๘๒
ที่ คศ พิเศษ/๒๕๖๑ **วันที่** ๒๔ ธันวาคม ๒๕๖๑
เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ภูษิต บุญทองเถิง

ด้วย นางสาวพัชลิดา บุญไทย รหัสประจำตัว ๖๐๘๐๑๐๕๒๐๑๑๒ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการเรียนการสอน รูปแบบการศึกษาในเวลาราชการ ศูนย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม กำลังทำวิทยานิพนธ์ **เรื่อง "การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ ๕E ร่วมกับผังกราฟิก สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕"** เพื่อให้การวิจัยดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย บรรลุตามวัตถุประสงค์

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงใคร่ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาการวิจัย

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

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ภูษิต บุญทองเถิง)
รองคณบดีฝ่ายวิชาการและประกันคุณภาพ
รักษาราชการแทน คณบดีคณะครุศาสตร์

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ สกุล นางสาวพัชลิตา บุญไทย

วัน เดือน ปี เกิด 11 มกราคม 2532

ที่อยู่ปัจจุบัน 7 หมู่ที่ 1 ตำบลหัวช้าง อำเภอจตุรพักตรพิมาน จังหวัดร้อยเอ็ด

อีเมล patchalita.b@gmail.com

ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2553	วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต (วศ.บ.) วิศวกรรมอุตสาหการ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี
พ.ศ. 2563	ครุศาสตรมหาบัณฑิต (ค.ม.) หลักสูตรและการเรียนการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY