

ชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ ตามวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่อง สารอาหาร  
ในชีวิตประจำวัน สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6



การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง เสนอเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา  
หลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต  
สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา แขนงเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา  
พฤษภาคม 2558  
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยนเรศวร

## ประกาศคุณูปการ

การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองฉบับนี้ สำเร็จลงได้ด้วยความสามารถอย่างยิ่งจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุภาณี เสงี่ยมศรี ที่ปรึกษาและคณะกรรมการทุกท่าน ที่ได้ให้คำแนะนำ ปรึกษา ตลอดจนตรวจแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ด้วยความเอาใจใส่เป็นอย่างยิ่ง จนการศึกษา ค้นคว้าด้วยตนเองสำเร็จสมบูรณ์ได้ คณะผู้ศึกษาค้นคว้าขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ขอขอบพระคุณคณาจารย์ ภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา มหาวิทยาลัยนเรศวรทุกท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ให้เกิดสติปัญญาตลอดจนจิตสำนึก ในการนำความรู้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อการทำงานและการดำรงชีวิต

ขอขอบพระคุณผู้เชี่ยวชาญทุกท่าน ที่กรุณาตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า และได้กรุณาปรับปรุง แก้ไขข้อบกพร่อง และให้คำแนะนำในการสร้างเครื่องมือ ให้ถูกต้องสมบูรณ์ จนทำให้การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้สมบูรณ์

ขอขอบพระคุณผู้บริหาร บุคลากรและนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนในอำเภอ เฉลิมพระเกียรติ จังหวัดน่าน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาน่าน เขต 2 ที่ให้ความอนุเคราะห์ อำนวยความสะดวกและความร่วมมือในการเก็บข้อมูล และทดลองใช้นวัตกรรม

ขอขอบพระคุณบิดา มารดา และญาติพี่น้องทุกท่านที่คอยช่วยเหลือสนับสนุน ทั้งด้านกำลังใจและกำลังทรัพย์ด้วยดีตลอดมา

คุณค่าและประโยชน์อันพึงมีจากการศึกษาค้นคว้าฉบับนี้ ผู้ศึกษาค้นคว้าขออุทิศแต่ผู้มี พระคุณทุก ๆ ท่าน ที่ส่งเสริมและสนับสนุนการศึกษา ตลอดจนผู้เขียนตำราทุกท่านที่ให้ผู้ศึกษา ค้นคว้าได้นำมาศึกษาและอ้างอิง

ศิริภัทรพร ไบยา

**ชื่อเรื่อง** ชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ ตามวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่อง สารอาหารในชีวิตประจำวัน สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

**ผู้ศึกษาค้นคว้า** ศิริภัสสรพร ไบยา

**ที่ปรึกษา** ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุภาณี เสงี่ยมศรี

**ประเภทสารนิพนธ์** การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง กศ.ม. สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสาร การศึกษา, มหาวิทยาลัยนเรศวร, 2558

**คำสำคัญ** ชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้

#### บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีจุดประสงค์เพื่อ (1) สร้างและหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ (2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน (3) เพื่อประเมินกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ของนักเรียนในระหว่างที่ปฏิบัติกิจกรรม (4) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนต่อ ผลการใช้ชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนในกลุ่มหน่วยโพน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา ประถมศึกษาน่าน เขต 2 จำนวน 30 คน โดยวิธีการเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ 1) ชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ ตามวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่อง สารอาหารใน ชีวิตประจำวัน 2) แบบประเมินคุณภาพชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ 3) แบบทดสอบ ผลการเรียนรู้ 4) แบบประเมินกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ 5) แบบสอบถามความพึงพอใจของ นักเรียน สถิติที่ใช้ในการวิจัย คือ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน  $t - test$  Dependent Sample และร้อยละ ผลการวิจัยพบว่า 1) ชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ ตามวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่อง สารอาหารในชีวิตประจำวัน มีประสิทธิภาพ E1/E2 เท่ากับ 82.50/81.92 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 3) การประเมินกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน อยู่ในระดับดีมาก มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 81.69 และ 4) ความพึงพอใจของนักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.40

**Title** ACTIVITY PACKAGE OF SCIENCE PROJECT IN THE LINE OF INQUIRY CYCLE ON TOPIC "NUTRIENTS ON A DAILY BASIS" FOR GRADE 6<sup>TH</sup> IN PRIMARY SCHOOL YEARS.

**Author** Siripatcharaporn Baiya

**Advisor** Assistant Professor Supanee Sengsri, Ph.D.

**Academic Paper** Independent Studies M.A. in Educational Technology and Communications , Naresuan University, 2015.

**Keywords** Activity package of science project , Inquiry cycle

### ABSTRACT

The objectives of this research are 1) Creating and evaluating efficiency of activity package of science project 2) Comparing the learning achievement ; pre-test and post-test 3) Evaluating scientific processes during the activity, using the package of science project 4) Studying the satisfaction of students in the activity package of science project. The sample of this research are 30 students whom study grade the 6<sup>th</sup> students in Huaikon Group primary school in the academic year 2014 in Nan primary education area office2. The tools of this research are 1) the activity package of science project 2) the activity package of science project assessment form 3) the pre-test and post-test 4) scientific assessment process 5) satisfaction questionnaire. The statics that use are average, standard deviation and percentage. The results of the research are 1) The activity packages of science project has effective about 82.50/81.92. 2) The achievements post-test are higher than pre-test with it at significance level 0.05. 3) The result of the scientific processes is high levels and have average score at 81.69 percentage. 4) Satisfaction of students with the activity package of science project in the line of inquiry cycle is high.

**Keyword:** Activity package of science project , Inquiry cycle

## สารบัญตาราง (ต่อ)

ตาราง

หน้า

15	แสดงผลการประเมินความสอดคล้องของคำถามที่ใช้ประเมินคุณภาพด้านการออกแบบและพัฒนาสื่อนวัตกรรมของชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ ตามวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่องสารอาหารในชีวิตประจำวัน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยผู้เชี่ยวชาญ.....	176
16	แสดงผลการประเมินความสอดคล้องของคำถามที่ใช้ประเมินคุณภาพด้านการวัดผลและประเมินผลของชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ ตามวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่องสารอาหารในชีวิตประจำวัน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยผู้เชี่ยวชาญ.....	177
17	แสดงผลการประเมินคุณภาพด้านหลักสูตรและเนื้อหาการสร้างและหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ ตามวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่องสารอาหารในชีวิตประจำวัน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6.....	178
18	แสดงผลการประเมินคุณภาพการสร้างและหาประสิทธิภาพด้านการออกแบบและพัฒนาสื่อนวัตกรรม ของชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ ตามวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่องสารอาหารในชีวิตประจำวัน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 .....	187
19	แสดงผลการประเมินคุณภาพการสร้างและหาประสิทธิภาพด้านวัดผลและประเมินผลของชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ ตามวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่องสารอาหารในชีวิตประจำวัน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6.....	188

## สารบัญตาราง (ต่อ)

ตาราง		หน้า
20	แสดงผลการหาค่าประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ ตามวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่องสารอาหารในชีวิตประจำวัน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 การทดลองแบบกลุ่มเล็กที่เป็นตัวแทนของกลุ่มตัวอย่าง.....	189
21	แสดงผลการหาค่าประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ ตามวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่องสารอาหารในชีวิตประจำวัน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 การทดลองภาคสนาม.....	190
22	แสดงผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ ตามวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่องสารอาหารในชีวิตประจำวัน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 .....	192
23	แสดงผลการประเมินกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมที่ 1 เรื่อง ประเภทและประโยชน์ของสารอาหาร.....	194
24	แสดงผลการประเมินกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมที่ 2 เรื่อง การทดสอบสารอาหารประเภทต่างๆ.....	196
25	แสดงผลการประเมินกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมที่ 3 เรื่อง อาหารและพลังงานที่เหมาะสมกับเพศและวัย.....	198
26	แสดงผลการประเมินกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมที่ 4 เรื่อง อาหารชนเผ่าต่างๆ.....	200
27	แสดงผลการประเมินความสอดคล้องของคำถามที่ใช้วัดความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ ตามวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่องสารอาหารในชีวิตประจำวัน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 .....	202

## สารบัญตาราง (ต่อ)

ตาราง

หน้า

- 28 แสดงผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยชุดกิจกรรม  
โครงการวิทยาศาสตร์ ตามวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่อง สารอาหาร  
ในชีวิตประจำวัน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6..... 204

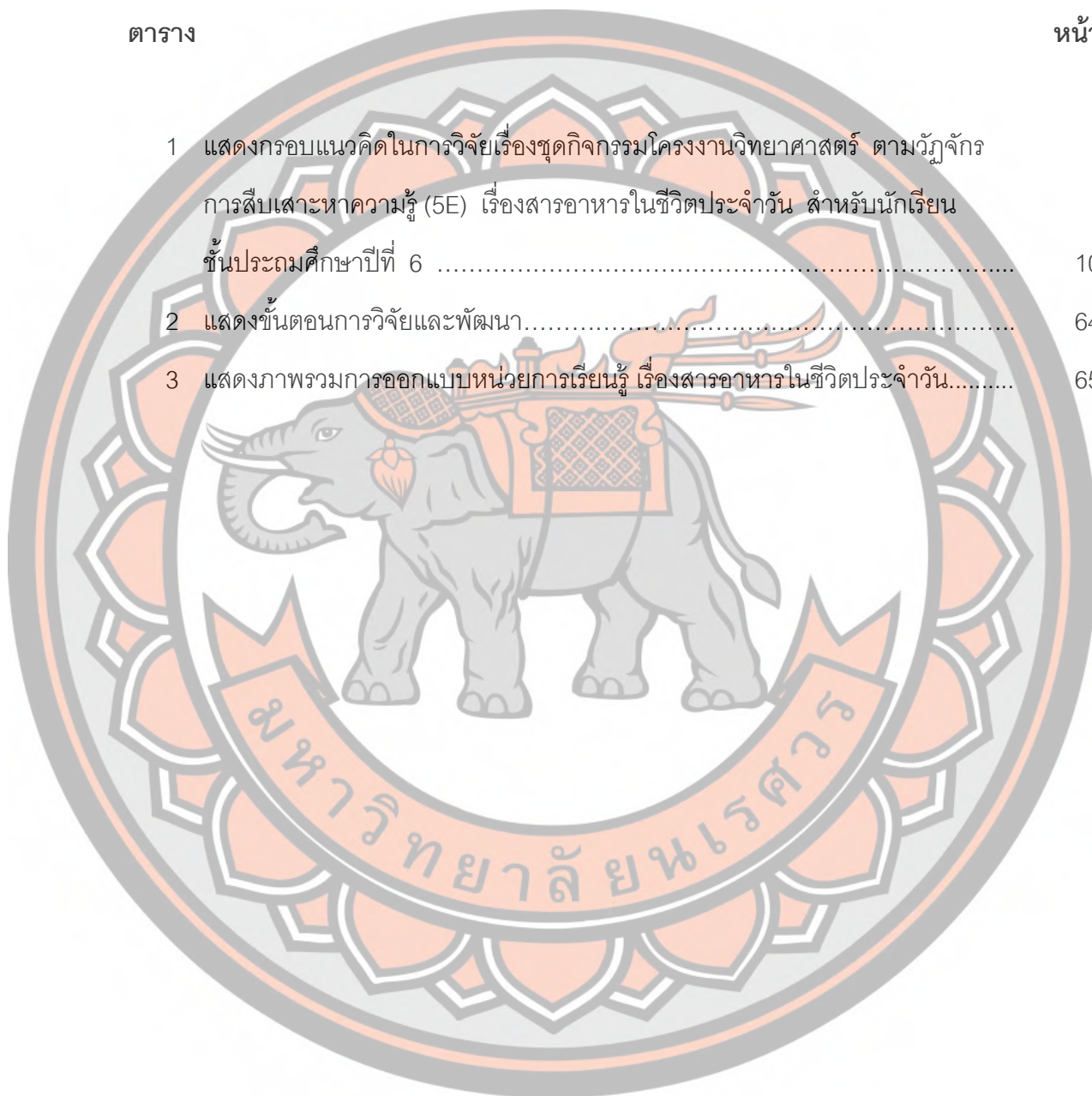


## สารบัญญภาพ

ตาราง

หน้า

- |   |   |    |
|---|---|----|
| 1 | แสดงกรอบแนวคิดในการวิจัยเรื่องชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ ตามวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่องสารอาหารในชีวิตประจำวัน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ..... | 10 |
| 2 | แสดงขั้นตอนการวิจัยและพัฒนา.....  | 64 |
| 3 | แสดงภาพรวมการออกแบบหน่วยการเรียนรู้ เรื่องสารอาหารในชีวิตประจำวัน.....  | 65 |





## บทที่ 1

### บทนำ

#### ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ.2545 และ (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2553 ได้กำหนดแนวการจัดการศึกษาไว้ในหมวด 4 มาตรา 22 ว่าการจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ มาตรา 23 เน้นการจัดการศึกษาทั้งการศึกษาในระบบ นอกกระบบ และตามอัธยาศัย ต้องเน้นความสำคัญทั้งความรู้ คุณธรรม กระบวนการเรียนรู้ตามความเหมาะสมของแต่ละระดับการศึกษาในเรื่องความรู้ และทักษะด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รวมทั้งความรู้ ความเข้าใจและประสบการณ์เรื่องการจัดการ การบำรุงรักษาและการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างสมดุลยั่งยืน มาตรา 24 ยังระบุให้สถานศึกษาและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องดำเนินการจัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมสอดคล้องกับความสนใจ และความถนัดของผู้เรียน โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ฝึกทักษะ การคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์และการประยุกต์ความรู้มาใช้เพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหา การจัดการกิจกรรมให้นักเรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกการปฏิบัติให้ทำได้ คิดเป็น ทำเป็น รักการอ่าน และเกิดการใฝ่รู้อย่างต่อเนื่อง ส่งเสริมสนับสนุนให้ผู้สอนสามารถสร้างบรรยากาศสภาพแวดล้อม สื่อการเรียนและอำนวยความสะดวกเพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้และมีความรอบรู้ รวมทั้งสามารถใช้การวิจัยเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการเรียนรู้ ทั้งนี้ ผู้สอนและผู้เรียนอาจเรียนรู้ไปพร้อมกันจากสื่อการเรียนการสอนและแหล่งวิทยาการประเภทต่างๆ (พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ.2545 และ (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2553, หน้า 7)

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับทุกคนทั้งในชีวิตประจำวันและการทำงานอาชีพต่างๆ ตลอดจนเทคโนโลยี เครื่องมือ เครื่องใช้และผลผลิตต่างๆ ที่มนุษย์ได้ใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิตและการทำงาน เหล่านี้

ล้วนเป็นผลของความรู้วิทยาศาสตร์ ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่นๆ วิทยาศาสตร์ช่วยให้มนุษย์ได้พัฒนาวิธีคิด ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ วิจัยค้นคว้า มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลที่หลากหลายและมีประสิทธิภาพที่ตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ (Knowledge – based society) ดังนั้นทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้มีความรู้วิทยาศาสตร์ เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจในธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างขึ้น สามารถนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์ และมีคุณธรรม (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2546, หน้า 1)

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ.2551 (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, หน้า 92) เป็นหลักสูตรที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญโดยเฉพาะอย่างยิ่งในสาระวิทยาศาสตร์ หลักสูตรมุ่งหวังให้ผู้เรียน ได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นการเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้า สร้างองค์ความรู้และแสวงหาความรู้โดยใช้กระบวนการในการสืบเสาะหาความรู้ทุกขั้นตอน มีการทำกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติจริงอย่างหลากหลายเหมาะสมกับระดับชั้น นอกจากนี้จุดมุ่งหมายที่สำคัญประการหนึ่งของการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในโรงเรียน คือ การที่นักเรียนมีโอกาสฝึกฝนความสามารถในการนำวิธีการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในการแก้ปัญหา ประดิษฐ์คิดค้น หรือค้นคว้าหาความรู้ต่างๆ ได้ด้วยตนเอง วิธีการที่มีประสิทธิภาพมากวิธีหนึ่งที่สามารถฝึกฝนความสามารถดังกล่าวคือการที่นักเรียนได้มีโอกาสทำโครงการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ดังจะเห็นได้จากมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ในสาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เป็นมาตรฐานด้านกระบวนการเรียนรู้ ซึ่งเน้นกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ กระบวนการแก้ปัญหา ธรรมชาติและข้อจำกัดของวิทยาศาสตร์ และเจตคติ คุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังที่กำหนดไว้ในแต่ละปีหรือแต่ละภาคเรียนนั้นเป็นกระบวนการเรียนรู้ที่จัดให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติ โดยทำกิจกรรมที่หลากหลาย ในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ทุกรายวิชาเพื่อนำไปสู่องค์ความรู้และเป็นกระบวนการของกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ ทั้งนี้เนื่องจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยโครงการเป็นเทคนิคหนึ่งที่จะช่วยให้การปฏิรูปการเรียนรู้สู่ความสำเร็จ เนื่องจากกิจกรรมโครงการเปิดโอกาสการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ตามความสนใจ ได้เลือกเรื่องหรือประเด็นที่จะศึกษาด้วยตนเอง แสวงหาความรู้จากแหล่งเรียนรู้ตามความสนใจ

ได้เลือกเรื่องหรือประเด็นที่จะศึกษาด้วยตนเอง แสวงหาความรู้จากแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย ได้บูรณาการทักษะ ประสบการณ์ ความรู้ และสิ่งแวดล้อมตามสภาพจริง ได้ลงมือปฏิบัติจริง ด้วยตนเองจนสามารถสรุปเป็นองค์ความรู้ใหม่ได้ (สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ, 2542)

จากรายงานผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-net) ในชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2556 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนอยู่ในเกณฑ์พอใช้ มีค่าคะแนนผลการทดสอบระดับชาติขั้นพื้นฐานเฉลี่ย ร้อยละ 37.40 ซึ่งสาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต มาตรฐาน ว.1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารที่เรียนรู้และนำไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิตอยู่ในเกณฑ์พอใช้

จากปัญหาและความจำเป็นดังกล่าว ผู้วิจัยจึงพยายามหาวิธีแก้ไขโดยศึกษาข้อมูลจากเอกสารต่างๆ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พบว่า แนวทางการแก้ไขปัญหาการจัดการเรียนการสอนที่ใช้ในการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ คือ การจัดการเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ วิธีการสอนโดยใช้โครงงาน เป็นวิธีสอนวิธีหนึ่งในการจัดการเรียนการสอนเพื่อฝึกให้นักเรียนดำเนินการเสาะแสวงหาความรู้ที่ตนมีความสงสัยใคร่รู้โดยอาศัยกระบวนการวิจัย (พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์, 2548, หน้า 47) นอกจากนี้กิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ยังเป็นกิจกรรมที่มีประโยชน์สำหรับนักเรียนอย่างมาก นักเรียนจะมีประสบการณ์ตรง เข้าใจวิธีการทางวิทยาศาสตร์ยังเป็นกิจกรรมที่มีประโยชน์สำหรับนักเรียนอย่างมาก นักเรียนจะมีประสบการณ์ตรง เข้าใจวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์ มีความคิดริเริ่ม มีทักษะและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และได้ฝึกความรับผิดชอบต่อตนเองและหมู่คณะ แนวทางการจัดการเรียนที่เน้นผู้เรียนสร้างความรู้ใหม่และสิ่งประดิษฐ์ใหม่ โดยใช้กระบวนการทางปัญญา (กระบวนการคิด) กระบวนการทางสังคม (กระบวนการกลุ่ม) และให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์และมีส่วนร่วมในการเรียนสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ได้ โดยครูมีบทบาทเป็นผู้อำนวยความสะดวกจัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้ผู้เรียน การจัดการเรียนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญต้องจัดให้สอดคล้องกับความสนใจ ความสามารถและความถนัด เน้นบูรณาการความรู้ในศาสตร์สาขาต่างๆ ใช้วิธีการสอน

ที่หลากหลายแหล่งความรู้ หลายแห่ง สามารถพัฒนาปัญญาผู้เรียนอย่างสมบูรณ์ ส่วนวิธีสอนแบบกระบวนการสืบเสาะหาความรู้เป็นทางเลือกหนึ่งที่จะสอนให้นักเรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง แสวงหาความรู้และสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง โดยเรียนรู้ร่วมกัน เป็นกลุ่มย่อย กลุ่มละ 4 – 6 คน ด้วยนวัตกรรมชุดกิจกรรมการเรียนรู้ซึ่งเป็นสื่อประสมที่เป็นรูปธรรม ที่ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ร่วมกันได้อย่างเป็นขั้นตอนโดยใช้วิธีการสอนแบบกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ ซึ่งมี 5 ขั้นตอน ดังนี้ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2546, หน้า 219 – 220) 1) ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) 2) ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) 3) ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) 4) ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) 5) ขั้นประเมิน (Evaluation)

ชุดกิจกรรมเป็นนวัตกรรมทางการศึกษารูปแบบหนึ่งที่สามารถนำมาใช้ในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์เพื่อฝึกให้ผู้เรียนมีการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เพราะเป็นการจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองตามความสามารถและความสนใจ มีอิสระในการคิด ทุกคนมีโอกาสใช้ความคิดอย่างเต็มที่ โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ซึ่งชุดกิจกรรมจะช่วยให้ใช้เวลาอันน้อยลงในการเสนอข้อมูลต่างๆ ช่วยให้ผู้เรียนเป็นอิสระสามารถประกอบกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเองมากกว่าที่ให้ครูบอกหรือกำหนดให้ โดยครูเป็นผู้สร้างโอกาสทางการเรียนการสอน มีกิจกรรมให้นักเรียนเป็นรายบุคคลหรือรายกลุ่ม ซึ่งผู้เรียนจะดำเนินการเรียนจากคำแนะนำที่ปรากฏอยู่ในชุดกิจกรรมไปตามลำดับขั้นด้วยตนเอง ซึ่งสอดคล้องกับธรรมชาติของนักเรียน จากคำแนะนำที่ปรากฏอยู่ในชุดกิจกรรมไปตามลำดับขั้นด้วยตนเอง ซึ่งสอดคล้องกับธรรมชาติของนักเรียนระดับประถมศึกษาที่อยากรู้และอยากเห็น อยากคิดค้นในสิ่งต่างๆ การจัดกิจกรรมให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียน ได้คิด ได้ทดลองไปที่ละขั้นตอนและทราบผลการกระทำของตนเอง ตรงกับแนวคิดการจัดการเรียนการสอนของบลูม (Bloom, 1976 p. 72-74 อ้างอิงใน ฐิติยา เก่าสารี, 2554, หน้า 17) ที่กล่าวว่า การจัดกิจกรรมให้นักเรียนได้ปฏิบัติตามที่ตนเองต้องการ ย่อมกระทำกิจกรรมนั้นด้วยความกระตือรือร้น ทำให้เกิดความมั่นใจ เกิดการเรียนรู้ได้เร็ว และประสบความสำเร็จสูง ทำให้เกิดความพึงพอใจในตนเองได้ในที่สุด

จากเหตุผลข้างต้น ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดในการวิจัยเพื่อสร้างชุดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ ตามวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่องสารอาหารในชีวิตประจำวัน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ และกิจกรรมโครงการ

วิทยาศาสตร์เน้นให้นักเรียนได้ใช้วิธีทางวิทยาศาสตร์ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาการจัดกิจกรรม ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพเกิดประโยชน์สูงสุดต่อนักเรียน

### จุดมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ ตามวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่อง สารอาหารในชีวิตประจำวัน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สารอาหารในชีวิตประจำวันของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ ตามวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (5E) สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
3. เพื่อประเมินกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในระหว่างที่ปฏิบัติกิจกรรมโดยใช้ชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ ตามวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (5E)
4. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ต่อผลการใช้ชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ ตามวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่อง สารอาหารในชีวิตประจำวัน

### ขอบเขตของการวิจัย

ชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ ตามวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่อง สารอาหารในชีวิตประจำวัน สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ได้กำหนดขอบเขตในการวิจัยไว้ดังนี้

#### 1. ขอบเขตด้านเนื้อหา

เนื้อหาที่ใช้ คือ สาระการเรียนรู้ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต และสาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง สารอาหารในชีวิตประจำวัน ประกอบด้วยชุดกิจกรรมจำนวน 4 ชุด ดังนี้

ชุดกิจกรรมที่ 1 เรื่อง ประเภทและประโยชน์ของสารอาหาร

ชุดกิจกรรมที่ 2 เรื่อง การทดสอบสารอาหารประเภทต่างๆ

ชุดกิจกรรมที่ 3 เรื่อง อาหารและพลังงานที่เหมาะสมกับเพศและวัย

ชุดกิจกรรมที่ 4 เรื่อง อาหารในครัวเรือน

## 2. ขอบเขตด้านแหล่งข้อมูล

ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนในอำเภอเฉลิมพระเกียรติ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาน่าน เขต 2 จำนวน 88 คน

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนในกลุ่มห้วยโก๋น ได้แก่ โรงเรียนบ้านห้วยโก๋น โรงเรียนบ้านปางหก โรงเรียนบ้านสบป่าน โรงเรียนบ้านกิวจันทร์ และโรงเรียนบ้านห้วยทรายขาว อำเภอเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดน่าน จำนวน 30 คน ซึ่งได้จากการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

## 3. ขอบเขตด้านตัวแปร

3.1 ตัวแปรอิสระ ได้แก่ การเรียนด้วยชุดกิจกรรมโครงการงานวิทยาศาสตร์ ตามวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่อง สารอาหารในชีวิตประจำวัน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

3.2 ตัวแปรตาม ได้แก่

3.2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมโครงการงานวิทยาศาสตร์ ตามวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่อง สารอาหารในชีวิตประจำวัน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

3.2.2 กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมโครงการงานวิทยาศาสตร์ ตามวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่อง สารอาหารในชีวิตประจำวัน

3.2.3 ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ต่อการเรียนด้วยชุดกิจกรรมโครงการงานวิทยาศาสตร์ ตามวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่อง สารอาหารในชีวิตประจำวัน

## นิยามศัพท์เฉพาะ

**ชุดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์** หมายถึง สื่อที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เพื่อใช้ประกอบการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องสารอาหารในชีวิตประจำวัน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย บัตรคำสั่ง บัตรเนื้อหา บัตรกิจกรรม แบบทดสอบสำหรับการประเมินผล โดยชุดกิจกรรมมีทั้งหมด 4 ชุด คือ ชุดกิจกรรมที่ 1 เรื่อง ประเภทและประโยชน์ของสารอาหาร ชุดกิจกรรมที่ 2 เรื่อง การทดสอบสารอาหารประเภทต่างๆ ชุดกิจกรรมที่ 3 เรื่อง อาหารและพลังงานที่เหมาะสมกับเพศและวัย ชุดกิจกรรมที่ 4 เรื่อง อาหารในครัวเรือน

**วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (5E)** หมายถึง การเรียนรู้ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้ค้นคว้าข้อมูลด้วยตนเอง ได้ปฏิบัติจริงมีโอกาสค้นหาคำตอบ โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นการสร้างนิสัยการเป็นคนช่างคิด มีจิตเป็นนักวิทยาศาสตร์ รู้จักแก้ปัญหา โดยยึดแนว 5E ของ สสวท. มีขั้นตอนการจัดกิจกรรม 5 ขั้นตอน ได้แก่

1. **ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement)** เป็นการนำเข้าสู่บทเรียนหรือเรื่องที่สนใจ ซึ่งอาจเกิดขึ้นเองจากความสงสัย หรืออาจเริ่มจากความสนใจของตัวนักเรียนเองหรือเกิดจากการอภิปรายภายในกลุ่ม เรื่องที่น่าสนใจอาจมาจากเหตุการณ์ที่กำลังเกิดขึ้นในช่วงเวลานั้นหรือเป็นเรื่องที่เชื่อมโยงกับความรู้เดิมที่เพิ่งเรียนรู้มา

2. **ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration)** เมื่อนักเรียนทำความเข้าใจในประเด็นปัญหาหรือคำถามที่สนใจจะศึกษาอย่างถ่องแท้แล้วก็จะมีการวางแผนกำหนดแนวทางสำรวจ ตรวจสอบ ตั้งสมมติฐานกำหนดทางเลือกที่เป็นไปได้ ลงมือปฏิบัติเพื่อรวบรวมข้อมูล ซึ่งวิธีตรวจสอบอาจทำได้หลายวิธี เช่น ทำการทดลอง ทำกิจกรรมภาคสนาม การศึกษาหาข้อมูลจากเอกสารหรือแหล่งข้อมูลต่างๆ เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลอย่างเพียงพอที่จะใช้ในขั้นต่อไป

3. **ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)** เมื่อได้ข้อมูลอย่างเพียงพอจากการสำรวจตรวจสอบแล้ว จึงนำข้อมูลที่ได้อภิปราย แลกผล สรุปผล แล้วนำเสนอผลที่ได้ในรูปแบบต่างๆ เช่น การบรรยายสรุป สร้างตาราง ฯลฯ การค้นพบในขั้นนี้อาจเป็นไปได้

หลายทาง เช่น การสนับสนุนสมมติฐานที่ตั้งไว้ หรือโต้แย้งกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ แต่ผลที่ได้จะอยู่ในรูปใดก็สามารถสร้างความรู้และช่วยให้เกิดการเรียนรู้ได้

4. **ขั้นขยายความรู้ (Elaboration)** เป็นการนำเอาความรู้ที่สร้างขึ้นไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิมหรือแนวคิดที่ได้ค้นคว้าเพิ่มเติม หรือนำแบบจำลองหรือข้อสรุปที่ได้ไปใช้อธิบายสถานการณ์หรือเหตุการณ์อื่นๆ ถ้าใช้อธิบายเรื่องต่างๆ ได้มาก ก็แสดงว่ามีข้อจำกัดน้อย ซึ่งถ้าจะช่วยให้เชื่อมโยงกับเรื่องต่างๆ และทำให้เกิดการเรียนรู้ที่กว้างขึ้น

5. **ขั้นประเมิน (Evaluation)** เป็นการประเมินการเรียนรู้ด้วยกระบวนการต่างๆ ว่านักเรียนมีความรู้อะไรบ้าง อย่างไร และมากน้อยเพียงใด จากขั้นนี้จะนำไปสู่การนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในเรื่องอื่นๆ

**ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์** หมายถึง คุณภาพของชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ ตามเกณฑ์ที่ใช้การหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารอาหารในชีวิตประจำวัน ซึ่งกำหนดไว้  $E_1/E_2$  เท่ากับ 80/80 มีความหมายดังนี้

80 ตัวแรก คือ ค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ จะต้องไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 คะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการทำกิจกรรมระหว่างการเรียนของชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์แต่ละชุด

80 ตัวหลัง คือ ค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ จะต้องไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 คะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียนของชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์แต่ละชุด

**ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน** หมายถึง ผลการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ ตามวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่อง สารอาหารในชีวิตประจำวัน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

**กระบวนการทางวิทยาศาสตร์** หมายถึง พฤติกรรมที่ผู้เรียนแสวงหาความรู้และแก้ปัญหาโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ได้แก่ 1) ขั้นกำหนดปัญหา 2) ขั้นตั้งสมมติฐาน 3) ขั้นตรวจสอบสมมติฐาน 4) ขั้นวิเคราะห์ข้อมูล 5) ขั้นสรุปผล

**ความพึงพอใจ** หมายถึง ความรู้สึก ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ ตามวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่อง สารอาหาร



ในชีวิตประจำวัน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ผู้วิจัยวัดได้จากการสร้างแบบสอบถาม  
ในลักษณะมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ

### สมมุติฐานของการวิจัย

1. ชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ ตามวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่องสารอาหารในชีวิตประจำวัน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพ  $E_1/E_2$  เท่ากับ 80/80
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ ตามวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่อง สารอาหารในชีวิตประจำวัน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05
3. ผลการประเมินกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในระหว่างที่ปฏิบัติกิจกรรมโดยใช้ชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ ตามวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่อง สารอาหารในชีวิตประจำวัน อยู่ในระดับมาก
4. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีความพึงพอใจในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์โดยใช้ชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ ตามวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่อง สารอาหารในชีวิตประจำวัน อยู่ในระดับมาก

### ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้ชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ ที่มีประสิทธิภาพสามารถนำไปใช้ในการส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ตามวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่อง สารอาหารในชีวิตประจำวัน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
2. เป็นแนวทางให้ครูผู้สอนเกิดความคิดในการปรับปรุงวิธีการสอนใหม่ๆ เพื่อให้เหมาะสมกับสภาพปัจจุบันและให้หันมาสนใจพัฒนาสื่อการเรียนการสอน
3. เป็นแนวทางในการพัฒนาชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในเรื่องอื่นๆ ต่อไป



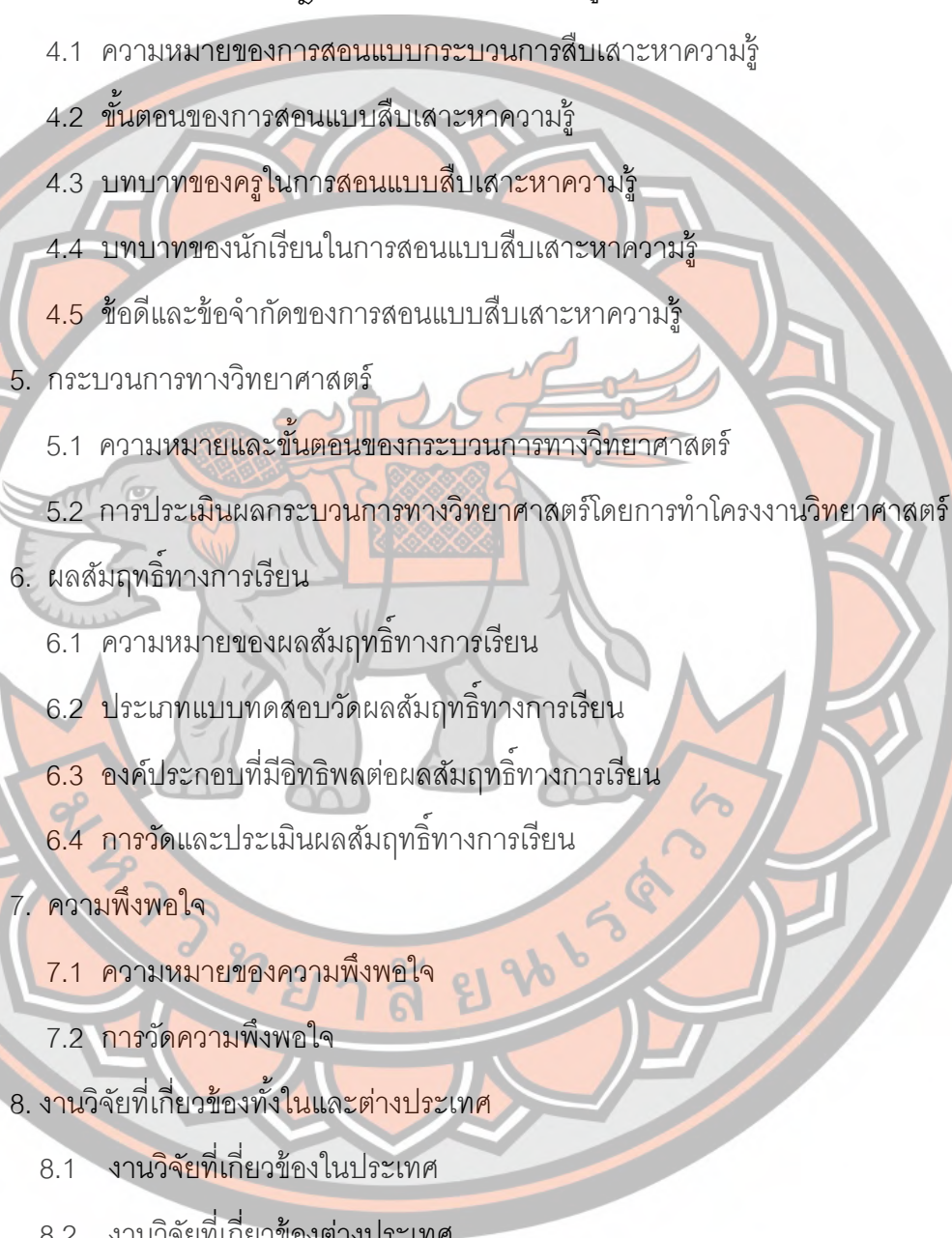
ภาพ 1 แสดงกรอบแนวคิดในการวิจัยเรื่องชุดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์  
ตามวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่องสารอาหารในชีวิตประจำวัน  
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องโดยมีรายละเอียด ดังนี้

1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
  - 1.1. วิสัยทัศน์
  - 1.2. หลักการ
  - 1.3. จุดหมาย
  - 1.4. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน และคุณลักษณะอันพึงประสงค์
  - 1.5. สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
  - 1.6. คุณภาพผู้เรียน
2. ชุดกิจกรรม
  - 2.1 ความหมายของชุดกิจกรรม
  - 2.2 แนวคิดและหลักการของชุดกิจกรรม
  - 2.3 ประเภทของชุดกิจกรรม
  - 2.4 องค์ประกอบของชุดกิจกรรม
  - 2.5 ขั้นตอนการสร้างชุดกิจกรรม
  - 2.6 การหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม
  - 2.7 ประโยชน์ของชุดกิจกรรม
3. โครงงานวิทยาศาสตร์
  - 3.1 ความหมายของโครงงานวิทยาศาสตร์
  - 3.2 หลักการของกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์
  - 3.3 ความสำคัญและคุณค่าของการทำโครงงานวิทยาศาสตร์
  - 3.4 ประเภทของโครงงานวิทยาศาสตร์

- 
- 3.5 ขั้นตอนการทำโครงการวิทยาศาสตร์
  4. การเรียนการสอนตามวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้
    - 4.1 ความหมายของการสอนแบบกระบวนการสืบเสาะหาความรู้
    - 4.2 ขั้นตอนของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้
    - 4.3 บทบาทของครูในการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้
    - 4.4 บทบาทของนักเรียนในการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้
    - 4.5 ข้อดีและข้อจำกัดของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้
  5. กระบวนการทางวิทยาศาสตร์
    - 5.1 ความหมายและขั้นตอนของกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
    - 5.2 การประเมินผลกระบวนการทางวิทยาศาสตร์โดยการทำโครงการวิทยาศาสตร์
  6. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
    - 6.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
    - 6.2 ประเภทแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
    - 6.3 องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
    - 6.4 การวัดและประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
  7. ความพึงพอใจ
    - 7.1 ความหมายของความพึงพอใจ
    - 7.2 การวัดความพึงพอใจ
  8. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งในและต่างประเทศ
    - 8.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องในประเทศ
    - 8.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องต่างประเทศ

## 1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์

### 1.1 วิสัยทัศน์

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกคน ซึ่งเป็นกำลังของชาติให้เป็นมนุษย์ที่มีความสมดุลทั้งด้านร่างกาย ความรู้ คุณธรรม มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและเป็นพลโลก ยึดมั่นในการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข มีความรู้และทักษะพื้นฐาน รวมทั้งเจตคติที่จำเป็นต่อการศึกษาต่อ การประกอบอาชีพและการศึกษาตลอดชีวิต โดยมุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญบนพื้นฐานความเชื่อว่า ทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้เต็มตามศักยภาพ

### 1.2 หลักการ

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มีหลักการที่สำคัญ ดังนี้

1.2.1 เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อความเป็นเอกภาพของชาติ มีจุดหมายและมาตรฐานการเรียนรู้ เป็นเป้าหมายสำหรับพัฒนาเด็กและเยาวชนให้มีความรู้ ทักษะ เจตคติ และคุณธรรมบนพื้นฐาน ของความเป็นไทยควบคู่กับความเป็นสากล

1.2.2 เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อปวงชน ที่ประชาชนทุกคนมีโอกาสได้รับการศึกษาอย่างเสมอภาค และมีคุณภาพ

1.2.3 เป็นหลักสูตรการศึกษาที่สนองการกระจายอำนาจ ให้สังคมมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษาให้สอดคล้องกับสภาพและความต้องการของท้องถิ่น

1.2.4 เป็นหลักสูตรการศึกษาที่มีโครงสร้างยืดหยุ่นทั้งด้านสาระการเรียนรู้ เวลาและการจัดการเรียนรู้

1.2.5 เป็นหลักสูตรการศึกษาที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

1.2.6 เป็นหลักสูตรการศึกษาสำหรับการศึกษาในระบบ นอกกระบบ และตามอัธยาศัย ครอบคลุมทุกกลุ่มเป้าหมาย สามารถเทียบโอนผลการเรียนรู้ และประสบการณ์

### 1.3 จุดหมาย

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้เป็นคนดี มีปัญญา มีความสุข มีศักยภาพในการศึกษาต่อ และประกอบอาชีพ จึงกำหนดเป็นจุดหมายเพื่อให้เกิดกับผู้เรียน เมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน ดังนี้

1.3.1 มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์ เห็นคุณค่าของตนเอง มีวินัยและปฏิบัติตนตามหลักธรรมของพระพุทธศาสนา หรือศาสนาที่ตนนับถือ ยึดหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

1.3.2 มีความรู้ ความสามารถในการสื่อสาร การคิด การแก้ปัญหา การใช้เทคโนโลยี และมีทักษะชีวิต

1.3.3 มีสุขภาพกายและสุขภาพจิตที่ดี มีสุขนิสัย และรักการออกกำลังกาย

1.3.4 มีความรักชาติ มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและพลโลก ยึดมั่นในวิถีชีวิตและการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข

1.3.5 มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์วัฒนธรรมและภูมิปัญญาไทย การอนุรักษ์และพัฒนาสิ่งแวดล้อม มีจิตสาธารณะที่มุ่งทำประโยชน์และสร้างสิ่งที่ดีงามในสังคม และอยู่ร่วมกันในสังคมอย่างมีความสุข

### 1.4 สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน และคุณลักษณะอันพึงประสงค์

กระทรวงศึกษาธิการ (2551, หน้า 3) ได้กำหนดแนวทางในการพัฒนาผู้เรียนตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งเน้นพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพตามมาตรฐานที่กำหนด ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะสำคัญและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ดังนี้

#### 1.4.1 สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะสำคัญ 5 ประการ ดังนี้

1) **ความสามารถในการสื่อสาร** เป็นความสามารถในการรับ และ ส่งสาร มีวัฒนธรรมในการใช้ภาษาถ่ายทอดความคิด ความรู้ความเข้าใจ ความรู้สึก และทัศนะของตนเองเพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารและประสบการณ์อันจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาตนเอง และสังคม รวมทั้งการเจรจาต่อรองเพื่อขจัดและลดปัญหาความขัดแย้งต่าง ๆ การเลือกรับหรือไม่

รับข้อมูลข่าวสารด้วยหลักเหตุผลและความถูกต้อง ตลอดจนการเลือกใช้วิธีการสื่อสารที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบที่มีต่อตนเองและสังคม

2) **ความสามารถในการคิด** เป็นความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิด อย่างสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการคิดเป็นระบบ เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้หรือสารสนเทศเพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับตนเองและสังคมได้อย่างเหมาะสม

3) **ความสามารถในการแก้ปัญหา** เป็นความสามารถในการแก้ปัญหาและอุปสรรคต่างๆ ที่เผชิญได้อย่างถูกต้องเหมาะสมบนพื้นฐานของหลักเหตุผล คุณธรรมและข้อมูลสารสนเทศ เข้าใจความสัมพันธ์และการเปลี่ยนแปลงของเหตุการณ์ต่างๆ ในสังคม แสวงหาความรู้ ประยุกต์ความรู้มาใช้ในการป้องกันและแก้ไขปัญหา และมีการตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อตนเอง สังคมและสิ่งแวดล้อม

4) **ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต** เป็นความสามารถในการนำกระบวนการต่าง ๆ ไปใช้ในการดำเนินชีวิตประจำวัน การเรียนรู้ด้วยตนเอง การเรียนรู้ อย่างต่อเนื่องการทำงาน และการอยู่ร่วมกันในสังคมด้วยการสร้างเสริมความสัมพันธ์อันดีระหว่างบุคคล การจัดการปัญหาและความขัดแย้งต่าง ๆ อย่างเหมาะสม การปรับตัวให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงของสังคมและสภาพแวดล้อม และการรู้จักหลีกเลี่ยงพฤติกรรมไม่พึงประสงค์ ที่ส่งผลกระทบต่อตนเองและผู้อื่น

5) **ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี** เป็นความสามารถในการเลือก และใช้ เทคโนโลยีด้านต่าง ๆ และมีทักษะกระบวนการทางเทคโนโลยี เพื่อการพัฒนาตนเองและสังคม ในด้านการเรียนรู้ การสื่อสาร การทำงาน การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ถูกต้อง เหมาะสม และมีคุณธรรม

#### 1.4.2 คุณลักษณะอันพึงประสงค์

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ เพื่อให้สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมได้อย่างมีความสุข ในฐานะเป็นพลเมืองไทย และพลโลก ดังนี้

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

นอกจากนี้ สถานศึกษาสามารถกำหนดคุณลักษณะอันพึงประสงค์เพิ่มเติมให้สอดคล้องตามบริบทและจุดเน้นของตนเอง

### 1.5 สารการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ (2551, หน้า 76 – 77) มุ่งหวังให้ผู้เรียน ได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นการเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ โดยใช้กระบวนการในการสืบเสาะหาความรู้ และการแก้ปัญหาที่หลากหลาย ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ทุกขั้นตอน มีการทำกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติจริงอย่างหลากหลาย เหมาะสมกับระดับชั้น โดยได้กำหนดสาระการเรียนรู้ไว้ดังนี้

สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต สิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต โครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสิ่งมีชีวิต และกระบวนการดำรงชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ การถ่ายทอดทางพันธุกรรม การทำงานของระบบต่างๆของสิ่งมีชีวิต วิวัฒนาการและความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต และเทคโนโลยีชีวภาพ

สาระที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม สิ่งมีชีวิตที่หลายหลายรอบตัว ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อมความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตต่างๆในระบบนิเวศ ความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ การใช้และจัดการทรัพยากรธรรมชาติในระดับท้องถิ่น ประเทศ และโลก ปัจจัยที่มีผลต่อการอยู่รอดของสิ่งมีชีวิตในสภาพแวดล้อมต่างๆ



สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร สมบัติของวัสดุและสาร แรงแยัดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค การเปลี่ยนแปลงสถานะการเกิดสารละลายและการเกิดปฏิกิริยาเคมีของสาร สมการเคมี และการแยกสาร

สาระที่ 4 แรงแและการเคลื่อนที่ ธรรมชาติของแรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงโน้มถ่วง แรงนิวเคลียร์ การออกแรงกระทำต่อวัตถุ การเคลื่อนที่ของวัตถุ แรงเสียดทาน โมเมนต์การเคลื่อนที่แบบต่างๆในชีวิตประจำวัน

สาระที่ 5 พลังงาน พลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงาน สมบัติ และปรากฏการณ์ของแสง เสียง และวงจรไฟฟ้า คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า กัมมันตภาพรังสีและปฏิกิริยานิวเคลียร์ ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงานการอนุรักษ์พลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม

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

สาระที่ 7 ดาราศาสตร์และอวกาศ วัฒนาการของระบบสุริยะ กาแล็กซี่ เอกภพ ปฏิสัมพันธ์ และผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก ความสัมพันธ์ของดวงอาทิตย์ ดวงจันทร์และโลก ความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศ

สาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา และจิตวิทยาศาสตร์

## 1.6 คุณภาพผู้เรียน

สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ (2551, หน้า 78 – 79) ได้ให้แนวทางในการจัดการศึกษาวิทยาศาสตร์บรรลุผลตามที่มุ่งหวังไว้ จึงได้กำหนดคุณภาพของผู้เรียนกลุ่มวิทยาศาสตร์ที่จบการศึกษาระดับชั้นพื้นฐานดังนี้

คุณภาพของผู้เรียนวิทยาศาสตร์ที่จบชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

1.6.1 เข้าใจโครงสร้างและการทำงานระบบต่างๆของสิ่งมีชีวิต และความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตที่หลากหลายในสิ่งแวดล้อมที่แตกต่างกัน

1.6.2 เข้าใจสมบัติและการจำแนกกลุ่มของวัสดุ สถานะของสาร สมบัติของสาร และการทำให้สารเกิดการเปลี่ยนแปลง สารในชีวิตประจำวัน การแยกสารอย่างง่าย

1.6.3 เข้าใจผลที่เกิดจากการออกแรงกระทำกับวัตถุ ความดัน หลักการเบื้องต้นของแรงลอยตัว สมบัติและปรากฏการณ์เบื้องต้นของแสง เสียง และวงจรไฟฟ้า

1.6.4 เข้าใจลักษณะ องค์ประกอบ สมบัติของผิวโลก และบรรยากาศ ความสัมพันธ์ของดวงอาทิตย์ โลก และดวงจันทร์ที่มีผลต่อการเกิดปรากฏการณ์ธรรมชาติ

1.6.5 ตั้งคำถามเกี่ยวกับสิ่งที่จะเรียนรู้ คาดคะเนคำตอบหลายแนวทาง วางแผน และสำรวจตรวจสอบโดยใช้เครื่องมือ อุปกรณ์ วิเคราะห์ข้อมูล และสื่อสารความรู้จากผลการสำรวจตรวจสอบ

1.6.6 ใช้ความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการดำรงชีวิต และการศึกษา ความรู้เพิ่มเติม

1.6.7 แสดงถึงความสนใจ มุ่งมั่น รับผิดชอบ รอบคอบและซื่อสัตย์ในสืบเสาะหาความรู้

1.6.8 ตระหนักในคุณค่าของความรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี แสดงความชื่นชม ยกย่องและเคารพสิทธิในผลงานของผู้คิดค้น

1.6.9 แสดงถึงความซื่อสัตย์ ห่วงใย แสดงพฤติกรรมเกี่ยวกับการใช้การดูแลรักษาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างรู้คุณค่า

1.6.10 ทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์ แสดงความคิดเห็นของตนเองและยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น

## 2. ชุดกิจกรรม

### 2.1 ความหมายของชุดกิจกรรม

ชุดกิจกรรมเป็นนวัตกรรมทางการศึกษาอย่างหนึ่งที่รวบรวมสื่อ กระบวนการ และกิจกรรมการเรียนรู้ต่างๆ เพื่อเป็นสื่อกลางระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน ให้เกิดการเรียนรู้แก่ผู้เรียนตามจุดประสงค์อย่างมีประสิทธิภาพ จุดเด่นของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ คือ สนองวัตถุประสงค์ของหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน ที่เน้นการฝึกทักษะ กระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญ

สถานการณ์และประยุกต์ความรู้มาใช้ป้องกันและแก้ไขปัญหา ทำให้สามารถแก้ปัญหาทางการศึกษาเกี่ยวกับการเรียนการสอนได้ เป็นการจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกการปฏิบัติให้ทำได้ คิดเป็น ทำเป็น ใฝ่รู้ใฝ่เรียนอย่างต่อเนื่องผสมผสานสาระการเรียนรู้ด้านต่างๆ อย่างได้สัดส่วนและสมดุลกัน ปฏิบัติคุณธรรมค่านิยมที่ดีงามและคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้หรือชุดการเรียน (Instructional Packages or Learning Packages) หรือใช้คำว่า คิท (Kits) แพคเกจ (Packages) ในภาษาอังกฤษโดยส่วนรวมแล้วมีความหมายคล้ายคลึงกันและอาจใช้แทนกันได้ (ประหยัด จิระวรพงศ์, 2527, หน้า 263) ซึ่งมีนักการศึกษาหลายท่าน ได้ให้ความหมายของชุดการสอนหรือชุดกิจกรรมไว้ดังนี้

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ หมายถึง สื่อการเรียนการสอนชนิดหนึ่ง ที่มีลักษณะเป็นสื่อประสม (Multimedia) ที่ประกอบด้วยสื่อตั้งแต่สองชนิดขึ้นไปที่ใช้ร่วมกัน เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ (กรมวิชาการ, 2545, หน้า 36; ชาติชาย เป้นโพธิ์ 2551, หน้า 3; รัตนะ บัวสนธ์, 2552, หน้า 34) สื่อดังกล่าวนี้จะจัดไว้เป็นชุดๆ บรรจุอยู่ในซองหรือในกระเป๋า จัดทำขึ้นสำหรับให้ผู้สอนใช้ประกอบการสอน และให้ผู้เรียนใช้ประกอบการเรียนเป็นรายบุคคลได้อีกด้วย (บุญเกื้อ ควรหาเวช, 2542, หน้า 91; รัตนะ บัวสนธ์, 2552, หน้า 34) จึงมีแนวคิดว่าชุดกิจกรรมการเรียนรู้จะสามารถช่วยให้ผู้เรียนได้รับความรู้อย่างมีประสิทธิภาพ และยังช่วยให้ผู้สอนเกิดความมั่นใจ พร้อมทั้งจะสอนอีกด้วย

ชุดการเรียนการสอนหรือชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เป็นนวัตกรรมที่ครูใช้ประกอบการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยผู้เรียนศึกษาและใช้สื่อต่างๆ ในชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ที่ผู้สอนสร้างขึ้น (สุคนธ์ สินธพานนท์, 2552, หน้า 14) ซึ่งสามารถใช้ประโยชน์เพื่อการสื่อสารระหว่างผู้สอนและผู้เรียน ในชุดกิจกรรมการเรียนรู้นั้นประกอบไปด้วย จุดประสงค์การเรียนรู้ที่สะท้อนถึงปัญหาและความต้องการในการเรียนรู้เนื้อหา กิจกรรมการเรียนรู้ และกิจกรรมประเมินผลการเรียนรู้ ที่นำมาบูรณาการเข้าด้วยกันอย่างเป็นระบบ ประกอบด้วย จุดมุ่งหมาย เนื้อหา วัสดุอุปกรณ์สื่อ และกิจกรรมการเรียนการสอน (วัฒนาพร ระงับทุกข์, 2542, หน้า 27; อรุณช ติมตศิริ, 2546, หน้า 167; ระพีพันธ์ โพธิ์ศรี, 2550, หน้า 1)

จากความหมายของชุดกิจกรรมที่กล่าวมาข้างต้นจึงสรุปได้ว่า ชุดกิจกรรมเป็นชุดการเรียนการสอนที่สามารถใช้พัฒนากระบวนการเรียนรู้ ทักษะ และเจตคติของผู้เรียน นำไปสู่

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีขึ้น โดยจัดเนื้อหาหรือประสบการณ์ออกเป็นหน่วยการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้ทำการเรียนตามลำดับ โดยผู้สร้างจะจัดเป็นชุดๆ อย่างมีระบบ ทั้งนี้เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพและความมั่นใจในการจัดการเรียนการสอน

## 2.2 แนวคิดและหลักการของชุดกิจกรรม

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2545, หน้า 119-120) ได้กล่าวถึงแนวคิดที่นำมาสู่การผลิตชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ได้แก่

แนวคิดที่ 1 ทฤษฎีความแตกต่างระหว่างบุคคล นักการศึกษาได้นำหลักจิตวิทยามาประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอนโดยคำนึงถึงความต้องการ ความถนัด และความสนใจของผู้เรียนเป็นสำคัญ ความแตกต่างระหว่างบุคคลมีหลายด้าน คือ ความสามารถทางสติปัญญา ความต้องการ ความสนใจ ร่างกาย อารมณ์ สังคม เป็นต้น ในการจัดการเรียนการสอนโดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลนี้วิธีที่เหมาะสมที่สุด คือ การจัดการสอนรายบุคคล หรือการสอนตามเอกัตภาพ การศึกษาโดยเสรี การศึกษาด้วยตนเองซึ่งล้วนเป็นวิธีเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีอิสระตามสติปัญญา ตามความสามารถ และความสนใจโดยมีครูคอยแนะนำช่วยเหลือ ตามความเหมาะสม

แนวคิดที่ 2 ความพยายามที่จะเปลี่ยนการสอนจากเดิม ที่ยึดครูเป็นแหล่งความรู้หลักมาเป็นการจัดประสบการณ์ให้ผู้เรียนเรียนด้วยความรู้จากสื่อการสอนแบบต่างๆ ซึ่งได้จัดให้ตรงตามเนื้อหาและประสบการณ์ตามหน่วยการสอนด้วยวิธีต่างๆ การเรียนด้วยวิธีนี้ครูจะถ่ายทอดความรู้ให้แก่ผู้เรียนเพียงหนึ่งในสามของเนื้อหาทั้งหมด อีกสองส่วนผู้เรียนจะศึกษาด้วยตัวเองจากสิ่งที่ผู้สอนเตรียมไว้ในรูปชุดกิจกรรมการเรียนรู้

แนวคิดที่ 3 การใช้สื่อทัศนูปกรณ์ในรูปของการจัดระบบการใช้สื่อการสอนหลายอย่างมาช่วยการสอนให้เหมาะสมและใช้เป็นแหล่งความรู้สำหรับนักเรียนแทนการให้ครูเป็นผู้ถ่ายทอดความรู้ให้แก่นักเรียนอยู่ตลอดเวลา แนวทางใหม่จึงเป็นการผลิตสื่อการสอนแบบประสมให้เป็นชุดกิจกรรมการเรียนรู้

แนวคิดที่ 4 ปฏิกริยาสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียน และนักเรียนกับสภาพแวดล้อมเดิม นักเรียนเป็นฝ่ายรับความรู้จากครูเท่านั้น แทบไม่มีโอกาสในการแสดงความคิดเห็นต่อเพื่อนฯ และต่อครู นักเรียนจึงขาดทักษะการแสดงออก และการทำงานเป็นกลุ่ม จึงได้มีการเอาระบบวนการ

กลุ่มสัมพันธ์มาใช้ในการเรียนการสอนเพื่อเปิดโอกาสให้เด็กประกอบกิจกรรมร่วมกัน ซึ่งนำมาสู่การผลิตสื่อออกมาในรูปแบบชุดกิจกรรมการเรียนรู้

แนวคิดที่ 5 การจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้โดยยึดหลักจิตวิทยาการเรียนรู้มาใช้ โดยจัดสภาพการออกแบบเป็นการสอนแบบโปรแกรมออกมา ซึ่งหมายถึง กระบวนการเรียนการสอนที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้เข้าร่วมกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยตนเอง ได้ทราบว่าการตัดสินใจหรือการปฏิบัติงานของตนถูกหรือผิดอย่างไร การได้รับการเสริมแรงทำให้นักเรียนภาคภูมิใจที่ได้ทำถูกหรือคิดถูก อันจะทำให้เกิดการกระทำพฤติกรรมนั้นซ้ำอีกในอนาคต และได้เรียนรู้ไปทีละขั้นตามความสามารถและความสบายใจของนักเรียนเอง

จากการศึกษาแนวคิดในการผลิตชุดกิจกรรมการเรียนรู้ สรุปได้ว่า แนวคิดในการผลิตชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ต้องคำนึงถึงผู้เรียนเป็นสำคัญ รวมทั้งหลักจิตวิทยาในด้านความแตกต่างระหว่างบุคคล เปลี่ยนวิธีสอนที่ยึดครูเป็นศูนย์กลางมาเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ทำให้ต้องผลิตสื่อการสอน เรียกว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อนำไปใช้ในกิจกรรมการเรียนรู้และให้บรรลุถึงจุดประสงค์ของการเรียนรู้ที่กำหนดไว้

### 2.3 ประเภทของชุดกิจกรรม

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับครูผู้สอนในการจัดการศึกษาในระบบนั้นสามารถจัดทำได้ ดังนี้

2.3.1 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ประกอบคำบรรยาย เป็นชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ครูใช้ประกอบการสอน ประกอบด้วยคู่มือครู สื่อการเรียนการสอนที่หลากหลาย เช่น แผนการสอน แผนภูมิรูปภาพ ภาพยนตร์ โทรทัศน์ มีการจัดกิจกรรมและสื่อการสอนประกอบการบรรยายของผู้สอน ชุดกิจกรรมการเรียนรู้นี้มีเนื้อหาสาระเพียงหน่วยเดียวและใช้กับผู้เรียนทั้งชั้นแบ่งเป็นหัวข้อที่จะบรรยาย มีการกำหนดกิจกรรมตามลำดับขั้น (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2545, หน้า 118 อ้างอิงใน สุนทร สันธพานนท์, 2552, หน้า 15; ประหยัด จิระวรพงศ์, 2527, หน้า 264 – 265; บุญเกื้อ ควรหาเวช, 2542, หน้า 94 – 95; วัฒนาพร ระงับทุกข์, 2542, หน้า 27-28; สุนทร สันธพานนท์, 2552, หน้า 16 - 17)

2.3.2 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มกิจกรรม เป็นชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนได้ศึกษาความรู้ร่วมกันเป็นกลุ่มเล็กๆ ประมาณ 5 - 7 คน โดยปฏิบัติกิจกรรมตามขั้นตอนต่างๆ ที่

กำหนดไว้ในชุดกิจกรรมการเรียนรู้หรืออาจจะเรียนรู้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มสัมพันธ์ หรือแบบศูนย์การเรียน กล่าวคือในแต่ละศูนย์การเรียนรู้จะมีชุดกิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละหัวข้อย่อยของหน่วยการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนศึกษา ผู้เรียนแต่ละกลุ่มจะหมุนเวียนศึกษาความรู้และทำกิจกรรมของชุดกิจกรรมการเรียนรู้จนครบทุกศูนย์การเรียนรู้ โดยอาศัยใบตรางานหรือบัตรคำสั่ง สำหรับการปฏิบัติของกลุ่มผู้เรียน (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2545, หน้า 118 อ้างอิงใน สุคนธ์ สิ้นธพานนท์, 2552, หน้า 15; ประหยัด จิระวรพงศ์, 2527, หน้า 264 – 265; บุญเกิด ควรหาเวช, 2542, หน้า 94 – 95; วัฒนาพร ระงับทุกข์, 2542, หน้า 27-28; สุคนธ์ สิ้นธพานนท์, 2552, หน้า 16 – 17)

2.3.3 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบรายบุคคล เป็นชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนศึกษาความรู้ด้วยตนเอง ผู้เรียนจะเรียนรู้ตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ในชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ถ้าสงสัยในตอนใดก็ถามครูผู้สอนได้ ผู้เรียนสามารถปรึกษากันระหว่างเรียนได้ ซึ่งสามารถศึกษาได้ทั้งในห้องเรียนและนอกห้องเรียน และเมื่อศึกษาจนครบตามขั้นตอนแล้วผู้เรียนสามารถประเมินผลการเรียนรู้ของตนเองได้ด้วยตนเอง ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ชนิดนี้อาจจะจัดในลักษณะของหน่วยการสอนย่อยหรือโมดูลก็ได้ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2545, หน้า 118 อ้างอิงใน สุคนธ์ สิ้นธพานนท์, 2552, หน้า 15; ประหยัด จิระวรพงศ์, 2527, หน้า 264 – 265; บุญเกิด ควรหาเวช, 2542, หน้า 94 – 95; วัฒนาพร ระงับทุกข์, 2542, หน้า 27-28; สุคนธ์ สิ้นธพานนท์, 2552, หน้า 16 - 17)

2.3.4 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสม เป็นชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีการจัดกิจกรรมหลากหลาย บางขั้นตอนผู้สอนอาจใช้วิธีการบรรยายประกอบการใช้สื่อ บางขั้นตอนผู้สอนอาจให้ผู้เรียนศึกษาความรู้ด้วยตนเองเป็นรายบุคคล และบางขั้นตอนอาจให้ผู้เรียนศึกษาความรู้จากชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมกลุ่ม เป็นต้น (สุคนธ์ สิ้นธพานนท์, 2552, หน้า 16 - 17)

2.3.5 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทางไกล ได้แก่ ชุดที่มุ่งให้ผู้เรียนได้ศึกษาด้วยตนเองเป็นหลักประกอบด้วย สิ่งพิมพ์ แถบเสียง รายการวิทยุโทรทัศน์ และการสอนเสริมตามศูนย์บริการทางการศึกษา เช่น การสอนชุดทางไกลของมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช เป็นชุดกิจกรรมการเรียนรู้ผู้สอนกับผู้เรียนอยู่ต่างถิ่น ต่างเวลากัน มุ่งสอนให้ผู้เรียนศึกษาได้ด้วยตนเอง โดยไม่ต้องเข้าชั้นเรียน ประกอบด้วยสื่อสิ่งพิมพ์ รายการวิทยุกระจายเสียง วิทยุโทรทัศน์ ภาพยนตร์ และการสอนเสริมตามศูนย์บริการการศึกษา นอกจากนี้ยังมีชุดฝึกอบรมการสอนของผู้ปกครอง ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทางไปรษณีย์ เป็นต้น (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2545, หน้า 118 อ้างอิงใน สุคนธ์

สินธุพานนท์, 2552, หน้า 15; ประหยัด จิระวรพงศ์, 2527, หน้า 264 – 265; วัฒนาพร ระวังบุทกข์, 2542, หน้า 27-28)

จากการศึกษาประเภทของชุดกิจกรรม สรุปได้ว่า เป็นชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีการจัดกิจกรรมหลากหลาย บางขั้นตอนผู้สอนอาจใช้วิธีการบรรยายประกอบการใช้สื่อ บางขั้นตอนผู้สอนอาจให้ผู้เรียนศึกษาความรู้ด้วยตนเองเป็นรายบุคคล และบางขั้นตอนอาจให้ผู้เรียนศึกษาความรู้จากชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมกลุ่ม ซึ่งเป็นชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้ในการวิจัย

## 2.4 องค์ประกอบของชุดกิจกรรม

องค์ประกอบที่สำคัญๆ ภายในชุดกิจกรรมการเรียนรู้ สามารถจำแนกออกได้ดังนี้

2.4.1 ชื่อกิจกรรม ประกอบด้วย หมายเลขกิจกรรม ชื่อของกิจกรรมและเนื้อหาของกิจกรรม (ทีศนา เขมมณี, 2545, หน้า 10-12)

2.4.2 หัวเรื่อง จะประกอบด้วย ชื่อเรื่อง เนื้อหา จุดประสงค์ ระยะเวลา และลักษณะเฉพาะของผู้เรียน (ประหยัด จิระวรพงศ์, 2527, หน้า 265 - 266)

2.4.3 จุดมุ่งหมาย เป็นส่วนที่ระบุจุดมุ่งหมายที่สำคัญของกิจกรรมนั้นๆ (ทีศนา เขมมณี, 2545, หน้า 10-12)

2.4.4 ความคิดรวบยอด เป็นส่วนที่ระบุเนื้อหาหรือมโนทัศน์ของกิจกรรมนั้น ส่วนนี้ควรได้รับการย้ำและเน้นเป็นพิเศษ (ทีศนา เขมมณี, 2545, หน้า 10-12)

2.4.5 เวลาที่ใช้ เป็นส่วนที่ระบุเวลาโดยประมาณว่า กิจกรรมนั้นควรใช้เวลาเพียงใด (ทีศนา เขมมณี, 2545, หน้า 10-12)

2.4.6 ขั้นตอนในการดำเนินกิจกรรม เป็นส่วนที่ระบุการจัดกิจกรรมเพื่อให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ วิธีการจัดกิจกรรมนี้ได้จัดไว้เป็นขั้นตอน ซึ่งนอกจากจะสอดคล้องกับหลักวิชาแล้วยังเป็นการอำนวยความสะดวกแก่ผู้สอนในการดำเนินการ ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้ (ทีศนา เขมมณี, 2545, หน้า 10-12)

- 1) ชี้นำ เป็นการเตรียมความพร้อมของผู้เรียน
- 2) ขั้นกิจกรรม เป็นส่วนที่ช่วยให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้เกิดประสบการณ์นำไปสู่การเรียนรู้ตามเป้าหมาย

3) **ชั้นอภิปราย** เป็นส่วนที่ผู้เรียนจะได้มีโอกาสนำประสบการณ์ที่ได้รับจากชั้นกิจกรรมมาวิเคราะห์ เพื่อให้เกิดความเข้าใจและอภิปรายเพื่อให้เกิดความรู้ที่กว้างขวางออกไปอีก

4) **ชั้นสรุป** เป็นส่วนที่ผู้สอนและผู้เรียนประมวลข้อความรู้ที่ได้จากชั้นกิจกรรมและชั้นอภิปราย นำมาสรุปสาระสำคัญที่จะสามารถนำไปใช้ต่อไป

5) **ชั้นฝึกปฏิบัติ** เป็นส่วนที่ช่วยให้ผู้เรียนนำความรู้ที่ได้จากการเรียนในกิจกรรมไปฝึกปฏิบัติเพิ่มเติม

6) **ชั้นประเมินผล** เป็นส่วนที่วัดความรู้ความเข้าใจของผู้เรียนหลังจากการฝึกปฏิบัติกิจกรรมครบถ้วนทุกขั้นตอนแล้ว โดยให้ทำแบบฝึกกิจกรรมทบทวนท้ายชุดกิจกรรม

7) **คู่มือครู** เป็นคู่มือและแผนการสอนสำหรับผู้สอนหรือผู้เรียนตามแต่ชนิดของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ภายในคู่มือจะชี้แจงถึงวิธีการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้เอาไว้อย่างละเอียด อาจจะทำเป็นเล่มหรือแผนพับก็ได้ เพื่อให้ผู้ใช้ชุดการสอนศึกษาและปฏิบัติตามเพื่อให้บรรลุผลอย่างมีประสิทธิภาพ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2545, หน้า 120 อ้างอิงใน สุคนธ์ สิ้นธพานนท์, 2552, หน้า 17 – 18; ประหยัด จิระวรพงศ์, 2527, หน้า 265 – 266; บุญชม ศรีสะอาด, 2554, หน้า 95 – 96; บุญเกื้อ ควรหาเวช, 2542, หน้า 95-97; กิดานันท์ มลิทอง, 2548, หน้า 85)

8) **คำชี้แจงในการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้** เป็นคำชี้แจงที่อธิบายความมุ่งหมายหลักของกิจกรรม และลักษณะของการจัดกิจกรรม ให้ผู้เรียนทราบจุดประสงค์ของการเรียน ศึกษาชุดกิจกรรมการเรียนรู้และส่วนประกอบของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เช่น ประกอบด้วยบัตรคำสั่ง บัตรปฏิบัติการ บัตรเนื้อหา บัตรฝึกหัดและบัตรเฉลย บัตรปฏิบัติการและบัตรเฉลยบัตรทดสอบ และบัตรเฉลยบัตรทดสอบ (ทิตินา แคมมณี, 2545, หน้า 10-12; สุคนธ์ สิ้นธพานนท์, 2552, หน้า 18 - 19)

9) **บัตรคำสั่ง** เป็นการชี้แจงรายละเอียดของการศึกษาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ว่าต้องปฏิบัติตามขั้นตอนอย่างไร จะอยู่ในชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มและรายบุคคล (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2545, หน้า 120 อ้างอิงใน สุคนธ์ สิ้นธพานนท์, 2552, หน้า 17 – 18; บุญเกื้อ ควรหาเวช, 2542, หน้า 95-97; กิดานันท์ มลิทอง, 2548, หน้า 85; สุคนธ์ สิ้นธพานนท์, 2552, หน้า 18 - 19)



10) บัตรกิจกรรมหรือบัตรงาน ชุดกิจกรรมการเรียนรู้จากออกแบบให้มีบัตรกิจกรรมหรือบัตรปฏิบัติการ ซึ่งเป็นบัตรที่บอกให้ผู้เรียนทำกิจกรรมต่างๆ (ประหยัด จิระวรพงศ์, 2527, หน้า 265 – 266; บุญชม ศรีสะอาด, 2554, หน้า 95 – 96; กิดานันท์ มลิทอง, 2548, หน้า 85; สุคนธ์ สิ้นธพานนท์, 2552, หน้า 18 - 19)

11) บัตรเนื้อหาและสื่อ เป็นบัตรที่บอกเนื้อหาที่ให้ผู้เรียนศึกษา สิ่งที่ควรมีในบัตรเนื้อหา คือ หัวเรื่อง สูตร นิยาม และคำอธิบาย อาจมีสื่อการสอนต่างๆ เช่น บทเรียนโปรแกรม สไลด์ เทปบันทึกเสียง फिल्मสตริป แผ่นภาพโปร่งใส วัสดุกราฟิก หุ่นจำลองของตัวอย่าง รูปภาพ แผนภูมิ เป็นต้น (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2545, หน้า 120 อ้างอิงใน สุคนธ์ สิ้นธพานนท์, 2552, หน้า 17 – 18; ประหยัด จิระวรพงศ์, 2527, หน้า 265 – 266; ทิศนา แหมมณี, 2545, หน้า 10-12; บุญชม ศรีสะอาด, 2554, หน้า 95 – 96; บุญเกื้อ ควรหาเวช, 2542, หน้า 95-97; กิดานันท์ มลิทอง, 2548, หน้า 85; สุคนธ์ สิ้นธพานนท์, 2552, หน้า 18 - 19)

12) บัตรแบบฝึกหัดหรือบัตรงาน เป็นแบบฝึกหัดที่ให้ผู้เรียนทำหลังจากได้ทำกิจกรรมและศึกษาเนื้อหาจนเข้าใจแล้ว (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2545, หน้า 120 อ้างอิงใน สุคนธ์ สิ้นธพานนท์, 2552, หน้า 17 – 18; ประหยัด จิระวรพงศ์, 2527, หน้า 265 – 266; บุญชม ศรีสะอาด, 2554, หน้า 95 – 96; สุคนธ์ สิ้นธพานนท์, 2552, หน้า 18 – 19)

13) บัตรเฉลยบัตรแบบฝึกหัด เมื่อผู้เรียนทำบัตรแบบฝึกหัดเสร็จแล้วสามารถตรวจสอบความถูกต้องจากบัตรเฉลยบัตรแบบฝึกหัด (สุคนธ์ สิ้นธพานนท์, 2552, หน้า 18 - 19)

14) บัตรทดสอบ เมื่อผู้เรียนได้ทำบัตรแบบฝึกหัดเสร็จแล้ว ผู้เรียนจะมีความรู้ในหัวข้อที่เรียนนั้นๆ ต่อจากนั้นจึงให้ผู้เรียนทำบัตรทดสอบที่ใช้ตรวจสอบว่าหลังจากเรียนชุดกิจกรรมการเรียนรู้จบแล้ว ผู้เรียนเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมตามจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดหรือไม่ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2545, หน้า 120 อ้างอิงใน สุคนธ์ สิ้นธพานนท์, 2552, หน้า 17 – 18; ประหยัด จิระวรพงศ์, 2527, หน้า 265 – 266; บุญชม ศรีสะอาด, 2554, หน้า 95 – 96; บุญเกื้อ ควรหาเวช, 2542, หน้า 95-97; กิดานันท์ มลิทอง, 2548, หน้า 85; สุคนธ์ สิ้นธพานนท์, 2552, หน้า 18 - 19)

15) บัตรเฉลยบัตรทดสอบ เป็นบัตรที่มีคำเฉลยของบัตรทดสอบที่ผู้เรียนได้ทำไปแล้ว เป็นการตรวจสอบหรือวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน ในการศึกษาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ (สุคนธ์ สินธพานนท์, 2552, หน้า 18 - 19)

ส่วนประกอบข้างต้นนี้จะบรรจุในกล่องหรือซอง จัดเอาไว้เป็นหมวดหมู่เพื่อสะดวกแก่การใช้ นิยมแยกเป็นส่วนต่างๆ

จากการศึกษาองค์ประกอบของชุดกิจกรรมที่มีนักการศึกษาหลายท่านให้ไว้หลายรูปแบบ ผู้วิจัยได้สร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีองค์ประกอบ ดังนี้

- 1) คำชี้แจงสำหรับชุดกิจกรรม
- 2) คำชี้แจงสำหรับครู
- 3) แผนการจัดการเรียนรู้
- 4) คำชี้แจงสำหรับนักเรียน
- 5) บัตรคำสั่ง
- 6) บัตรเนื้อหา
- 7) บัตรกิจกรรม
- 8) แบบทดสอบ
- 9) เฉลยแบบทดสอบ

## 2.5 ขั้นตอนการสร้างชุดกิจกรรม

การสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อนำไปใช้ในการเรียนการสอน ควรดำเนินการตามขั้นตอนต่อไปนี้

2.5.1 เลือกหัวข้อ (Topic) ผู้สร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้ควรเลือกหัวข้อและประเด็นสำคัญ ได้จากการวิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้และสาระการเรียนรู้ของหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน ในระดับชั้นที่จะสอนว่าหัวข้อใดเหมาะสมที่ควรนำไปสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ที่ให้ผู้เรียนสามารถศึกษาความรู้ได้ด้วยตนเอง (สุคนธ์ สินธพานนท์, 2552, หน้า 19-20)

2.5.2 กำหนดหมวดหมู่และเนื้อหาที่จะจัดทำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยคำนึงถึงความรู้พื้นฐานของผู้เรียน (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2545, หน้า 123; ไชยยศ เรืองสุวรรณ, 2526, หน้า 199 – 200; สุคนธ์ สินธพานนท์, 2552, หน้า 19-20)

2.5.3 กำหนดหน่วยการสอน โดยแบ่งเนื้อหาวิชาออกเป็นหน่วยการสอน ประมาณ เนื้อหาวิชาที่จะให้ครูถ่ายทอดได้ในหนึ่งสัปดาห์หรือสอนได้หน่วยละครั้ง (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2545, หน้า 123; ไชยยศ เรื่องสุวรรณ, 2526, หน้า 199 – 200)

2.5.4 กำหนดหัวข้อเรื่อง ในการสอนแต่ละหน่วยควรให้ประสบการณ์อะไรแก่ผู้เรียนบ้าง แล้วกำหนดหัวข้อเรื่องออกมาเป็นหน่วยการสอนย่อย (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2545, หน้า 123; ไชยยศ เรื่องสุวรรณ, 2526, หน้า 199 – 200)

2.5.5 กำหนดหลักการและความคิดรวบยอด หลักการและความคิดรวบยอดที่กำหนดขึ้นจะต้องสอดคล้องกับหน่วยและหัวข้อเรื่อง โดยสรุปรวมแนวคิด สาระ และหลักเกณฑ์ที่สำคัญไว้เพื่อเป็นแนวทางจัดเนื้อหาการสอนให้สอดคล้องกัน (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2545, หน้า 123; ไชยยศ เรื่องสุวรรณ, 2526, หน้า 199 – 200)

2.5.6 กำหนดวัตถุประสงค์ เขียนวัตถุประสงค์ให้สอดคล้องกับหัวข้อเรื่อง โดยเขียน วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ต้องมีเกณฑ์การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมไว้ทุกครั้ง (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2545, หน้า 123; ไชยยศ เรื่องสุวรรณ, 2526, หน้า 199 – 200; สุขคนธ์ สิ้นธพานนท์, 2552, หน้า 19-20)

2.5.7 กำหนดกิจกรรมการเรียน ผู้สอนเตรียมออกแบบการจัดการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ซึ่งจะเป็นแนวทางเลือกและผลิตสื่อการสอน กิจกรรมการเรียน หมายถึง กิจกรรมทุกอย่างที่ผู้เรียนปฏิบัติ เช่น การอ่านบัตรคำสั่ง ตอบคำถาม เขียนภาพ การทำการทดลอง การเล่นเกม ฯลฯ ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยการคิดอย่างหลากหลาย เช่น คิดวิเคราะห์ คิดแก้ปัญหา คิดอย่างมีวิจารณญาณ คิดสร้างสรรค์ เป็นต้น (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2545, หน้า 123; ไชยยศ เรื่องสุวรรณ, 2526, หน้า 199 – 200; สุขคนธ์ สิ้นธพานนท์, 2552, หน้า 19-20)

2.5.8 กำหนดแบบประเมินผล ต้องประเมินให้ตรงกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยใช้แบบทดสอบอิงเกณฑ์ เพื่อให้ผู้สอนทราบว่าหลังจากใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้อันแล้ว ผู้เรียนได้เปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้หรือไม่ การสร้างแบบทดสอบมี 3 แบบ คือ แบบทดสอบวัดพินความรู้เดิมของผู้เรียน แบบทดสอบย่อย แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ใน

การเรียนรู้ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2545, หน้า 123; ไชยยศ เรื่องสุวรรณ, 2526, หน้า 199 – 200; สุคนธ์ สิ้นธพานนท์, 2552, หน้า 19-20)

2.5.9 เลือกลงและผลิตสื่อการสอน วัสดุอุปกรณ์ วิธีการที่ครูใช้ จัดเป็นสื่อการสอน ทั้งสิ้นเมื่อผลิตสื่อการสอนแต่ละหัวเรื่องแล้ว ก็จัดสื่อการสอนเหล่านั้นไว้เป็นหมวดหมู่ในกล่องที่ เตรียมไว้เพื่อนำไปทดลองหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐานที่ตั้งไว้ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2545, หน้า 123; ไชยยศ เรื่องสุวรรณ, 2526, หน้า 199 – 200; สุคนธ์ สิ้นธพานนท์, 2552, หน้า 19-20)

2.5.10 หาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อเป็นการประกันว่าชุดกิจกรรม การเรียนรู้ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพในการสอน ผู้สร้างจะต้องกำหนดเกณฑ์ขึ้นโดยคำนึงหลักการ ที่ว่า การเรียนรู้เป็นกระบวนการเพื่อช่วยให้การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของผู้เรียนบรรลุจุดมุ่งหมาย เกณฑ์ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้นิยมตั้งไว้ 90/90 สำหรับเนื้อหาที่เป็นความจำ และ ไม่ต่ำกว่า 80/80 สำหรับวิชาทักษะ เพราะการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมคิดตามระยะเวลาไม่สามารถ เปลี่ยนและวัดได้ทันทีที่เรียนเสร็จแล้ว (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2545, หน้า 123; ไชยยศ เรื่องสุวรรณ, 2526, หน้า 199 – 200)

2.5.11 การใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เป็นขั้นนำไปใช้ ซึ่งจะต้องมีการตรวจสอบและ ปรับปรุงตลอดเวลา (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2545, หน้า 123; ไชยยศ เรื่องสุวรรณ, 2526, หน้า 199 – 200)

หลักการออกแบบและพัฒนาระบบการสอน ซึ่งกระบวนการของการออกแบบและพัฒนา ระบบการสอนอย่างเป็นระบบ (ISD) ได้มีผู้ออกแบบหลากหลายแบบ จึงมีรูปแบบ (Model) ต่าง ๆ ที่มีขั้นตอนไม่เท่ากัน แต่ทั่วไปแล้วจะอยู่ในขอบเขตขั้นตอนหลักทั้งสิ้น รูปแบบของการออกแบบ และพัฒนาระบบการสอนที่หลากหลายและมีขั้นตอนต่าง ๆ กันไปจะรวมอยู่ในขั้นตอนหลัก 5 ขั้นตอน ดังต่อไปนี้ (Seels, 1990, อ้างอิงใน วารินทร์ รัตมีพรหม, 2542, หน้า 47)

- 1) การวิเคราะห์ (Analysis)
- 2) การออกแบบ (Design)
- 3) การพัฒนา (Development or Production)
- 4) การนำไปทดลองใช้ (Implementation)
- 5) การประเมินผลหรือการควบคุม (Evaluation or Control)

ขั้นตอนหลักทั้ง 5 ขั้นตอนนี้ ซีล (Seels, 1990) ให้ชื่อว่า Generic ID Model โดยกล่าวว่า ขั้นตอนการวิเคราะห์นั้นเป็นกระบวนการค้นหาสิ่งที่จะต้องเรียนรู้ ขั้นการออกแบบเป็นกระบวนการของรายละเอียดว่าควรจะเรียนรู้อย่างไร ขั้นตอนการพัฒนาเป็นกระบวนการเขียน การผลิตวัสดุ อุปกรณ์ที่จะใช้ในการเรียนรู้ ขั้นตอนการนำไปทดลองใช้เป็นขั้นตอนการนำเอาโครงการที่จัดทำขึ้นมาแล้วใช้ในบริบทของสภาพที่เป็นจริง ส่วนขั้นสุดท้ายคือขั้นตอนการประเมินผล เป็นกระบวนการเพื่อการนำไปสู่การตัดสินใจถึงความเหมาะสมพอเพียงในการสอนหรือการนำโครงการที่จัดทำมาแล้วไปใช้

รูปแบบของการออกแบบและพัฒนาระบบการสอน (ISD Model) ทั้งหลายเหล่านั้นจะมีขั้นตอนหลักทั้ง 5 ขั้นตอน เพียงแต่บางรูปแบบบางขั้นตอนอาจจะนำไปแทรกไว้ในขั้นตอนอื่น หรือเปลี่ยนชื่อไป เช่น ในบางรูปแบบได้เปลี่ยนชื่อขั้นตอนหลักที่เรียกว่า ขั้นตอนประเมินผล (Evaluation) เป็นขั้นตอนควบคุม (Control)

จากการศึกษาขั้นตอนการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้ยึดแนวการสร้างชุดกิจกรรมของ ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และไชยยศ เรืองสุวรรณ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2545, หน้า 123; ไชยยศ เรืองสุวรรณ, 2526, หน้า 199 – 200) เพื่อให้เหมาะสมกับการวิจัย ดังนี้

- 1) ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับชุดกิจกรรม
- 2) คัดเลือกเนื้อหาสาระที่จะจัดทำชุดกิจกรรม
- 3) กำหนดรูปแบบของชุดกิจกรรม
- 4) สร้างและหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม
- 5) กำหนดแบบประเมินผลและสร้างแบบทดสอบ

ซึ่งในขั้นตอนการสร้างและหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม ผู้วิจัยได้นำรูปแบบการออกแบบและพัฒนาระบบการสอน (ISD Model) ของซีล (Seels, 1990) ที่ชื่อว่า Generic ID Model มาทำการพัฒนาชุดกิจกรรม เนื่องจากเป็นขั้นตอนที่ใช้ง่าย และเป็นรูปแบบพื้นฐานที่ใช้ในการออกแบบและพัฒนาระบบการสอนทั่วไปที่คนทั่วไปนิยมใช้

## 2.6 การหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2545, หน้า 490) ได้กล่าวถึงแนวคิดการทดสอบประสิทธิภาพ

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ตรงกับภาษาอังกฤษว่า “Developmental Testing” (การตรวจสอบพัฒนาการเพื่อให้งานดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ) หมายถึง การนำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ไปทดลองใช้ (Try Out) เพื่อปรับปรุงแล้วนำไปทดลองสอนจริง (Trial Run) แล้วนำผลที่ได้มาปรับปรุงแก้ไข แล้วจึงผลิตชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีคุณภาพ

การทดลองใช้ หมายถึง การนำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผลิตขึ้นเป็นต้นแบบ (Prototype) ไปทดลองใช้ตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ในแต่ละระบบ เพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ให้ได้ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

การทดลองสอนจริง หมายถึง การนำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ได้ทดลองใช้มาปรับปรุงแล้วทุกหน่วยในแต่ละวิชาไปสอนจริงในชั้นเรียนหรือในสถานการณ์การเรียนที่แท้จริงเป็นเวลา 1 ภาคเรียนเป็นอย่างน้อย

#### 2.6.1 ความจำเป็นที่จะต้องทดสอบประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2545, หน้า 490) กล่าวว่า ในการผลิตระบบการดำเนินงานทุกประเภทจำเป็นต้องมีการทดสอบระบบนั้น เพื่อเป็นการประกันว่าจะมีประสิทธิภาพจริงตามที่มุ่งหวัง การทดสอบประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ มีความจำเป็นด้วยเหตุผลหลายประการ คือ

1) สำหรับหน่วยงานผลิตชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เป็นการประกันคุณภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ว่าอยู่ในขั้นสูงเหมาะสมที่จะลงทุนผลิตออกมาเป็นจำนวนมาก หากไม่มีการทดสอบประสิทธิภาพเสียก่อน หากผลิตออกมาใช้ประโยชน์ได้ไม่ดีก็จะต้องผลิตใหม่เป็นการสิ้นเปลืองทั้งเวลา เงิน แรงงาน

2) สำหรับผู้ใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทำหน้าที่สอนโดยที่จะช่วยสร้างสภาพการเรียนรู้ให้ผู้เรียนเปลี่ยนพฤติกรรมตามที่มุ่งหวัง บางครั้งต้องช่วยครูสอน บางครั้งต้องสอนแทนครู ดังนั้นก่อนนำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ไปใช้ ครูจึงควรมั่นใจว่าชุดกิจกรรมการเรียนรู้นั้นมีประสิทธิภาพและทำให้นักเรียนรู้จริง การทดสอบประสิทธิภาพตามลำดับขั้นจะช่วยให้เราได้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีคุณค่าตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

3) สำหรับผู้ผลิตชุดกิจกรรมการเรียนรู้ การทดสอบประสิทธิภาพจะทำให้ผู้ผลิตมั่นใจได้ว่าเนื้อหาสาระของชุดกิจกรรมการเรียนรู้เหมาะสม ง่ายต่อการเข้าใจ

อันจะช่วยให้ผู้ผลิตมีความชำนาญสูงขึ้น เป็นการประหยัดด้านแรงงาน เวลา และงบประมาณในการเตรียมต้นแบบ

### 2.6.2 การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2545, หน้า 490) กล่าวว่า เกณฑ์ประสิทธิภาพ หมายถึง ระดับประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ในระดับที่ผู้ผลิตชุดกิจกรรมการเรียนรู้จะพึงพอใจ หากชุดกิจกรรมการเรียนรู้มีประสิทธิภาพถึงระดับนั้นแล้ว ชุดกิจกรรมการศึกษานั้นก็จะมีคุณค่าที่จะนำไปสอนนักเรียนและคุ้มค่าแก่การลงทุนผลิต

การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ ทำได้โดยการประเมินผลพฤติกรรมของผู้เรียน ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ พฤติกรรมต่อเนื่อง (กระบวนการ) และพฤติกรรมขั้นสุดท้าย (ผลลัพธ์) โดยกำหนดประสิทธิภาพเป็น  $E_1$  (ประสิทธิภาพของกระบวนการ)  $E_2$  (ประสิทธิภาพของผลลัพธ์)

ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ จะกำหนดเป็นเกณฑ์ที่ผู้สอนคาดหวังว่าผู้เรียนจะเปลี่ยนพฤติกรรมเป็นที่พึงพอใจ โดยกำหนดให้เป็นร้อยละของผลเฉลี่ยของคะแนนการทำงาน และการประกอบกิจกรรมของผู้เรียนทั้งหมดต่อร้อยละของผลการทดสอบหลังเรียนของผู้เรียนทั้งหมด นั่นคือ  $(E_1/E_2)$  คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ / ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

ตัวอย่าง 80/80 หมายความว่าเมื่อเรียนจากชุดกิจกรรมการเรียนรู้แล้ว ผู้เรียนจะสามารถทำแบบฝึกหัดหรืองานได้ผลเฉลี่ยร้อยละ 80 และทำข้อทดสอบหลังเรียนได้ผลเฉลี่ย ร้อยละ 80

### 2.6.3 ขั้นตอนการทดสอบประสิทธิภาพ

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2545, หน้า 492) กล่าวว่า เมื่อผลิตชุดกิจกรรมการเรียนรู้ขึ้นเป็นต้นแบบแล้ว ต้องนำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ไปทดสอบประสิทธิภาพตามขั้นตอนต่อไปนี้

1) แบบเดี่ยว 1:1 เป็นการทดลองกับนักเรียน 1 คน โดยใช้นักเรียนที่มีความสามารถปานกลาง แล้วนำผลมาคำนวณหาประสิทธิภาพเสร็จแล้วปรับปรุงให้ดีขึ้น โดยปกติแล้วจะสูงขึ้นมากก่อนนำไปทดลองแบบกลุ่ม ในขั้นนี้  $(E_1/E_2)$  ที่ได้จะมีค่าประมาณ 60/60

2) แบบกลุ่ม 1: 10 เป็นการทดลองกับผู้เรียน 6-10 คน (ละผู้เรียนที่เก่งกับอ่อน) มาคำนวณหาประสิทธิภาพแล้วปรับปรุงคะแนนของผู้เรียนจะเพิ่มขึ้นอีกเท่าเกณฑ์โดยเฉลี่ย จะห่างจากเกณฑ์ประมาณร้อยละ 10 นั่นคือ  $(E_1/E_2)$  ที่จะมีค่าประมาณ 70/70

3) ภาคสนาม 1 : 100 เป็นการทดลองที่ผู้เรียนทั้งชั้น 40-100 คน โดยใช้ผู้เรียนที่เก่ง ปานกลาง และอ่อนมาคำนวณหาประสิทธิภาพ แล้วทำการปรับปรุง ผลลัพธ์ที่ได้ควรใกล้เคียงกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ หากต่ำกว่าเกณฑ์ไม่เกินร้อยละ 2.5 ก็ยอมรับได้หากแตกต่างกันมากผู้สอนต้องกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ใหม่ โดยยึดสภาพความเป็นจริงเป็นเกณฑ์สมมติว่าเมื่อทดสอบประสิทธิภาพแล้วได้ 83.5/85.4 ก็แสดงว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู่้นั้นมีประสิทธิภาพ 83.50/85.40 ใกล้เคียงกับเกณฑ์ 85/85 ซึ่งกำหนดไว้ 3 ระดับ คือ

3.1) “สูงกว่าเกณฑ์” เมื่อประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 2.5

3.2) “เท่ากับเกณฑ์” เมื่อประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้เท่ากับเกณฑ์ร้อยละ 2.5

3.3) “ต่ำกว่าเกณฑ์” เมื่อประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ต่ำกว่าเกณฑ์แต่ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 2.5 ถือว่ายังมีประสิทธิภาพยอมรับได้

จากการศึกษาการทดสอบประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ สรุปได้ว่าชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่สร้างขึ้น เพื่อให้ประกอบกิจกรรมการเรียนการสอน ถ้าได้ตามเกณฑ์ที่กำหนดก็จะทำให้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้มีประสิทธิภาพ มีความเชื่อมั่นในการที่จะส่งเสริมการเรียนรู้ของนักเรียนได้ตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ สรุปได้ว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เป็นสื่อการเรียนการสอนที่มีความเหมาะสมที่จะนำไปใช้ในการเรียนการสอน เนื่องจากส่งเสริมให้นักเรียนมีทักษะในการแสวงหาความรู้ พิจารณาข้อมูล นักเรียนมีส่วนร่วมในการปฏิบัติกิจกรรม ทำให้ผู้เรียนไม่เบื่อหน่าย ฝึกความรับผิดชอบ ฝึกการทำงานร่วมกับผู้อื่น และช่วยส่งเสริมให้นักเรียนประสบผลสำเร็จบรรลุเป้าหมายในการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

## 2.7 ประโยชน์ของชุดกิจกรรม

ในการจัดการเรียนการสอน ชุดกิจกรรมการเรียนรู้จัดเป็นสื่อชนิดหนึ่งที่ได้รับคามนิยมอย่างแพร่หลาย เพราะเป็นการนำสื่อต่างๆ มาประกอบกันเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนการสอน ประโยชน์ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีต่อการเรียนการสอนมีหลายประการ ดังนี้ (ประหยัด จิระวรพงศ์, 2527, หน้า 267; บุญเกื้อ ควรหาเวช, 2542, หน้า 110 – 111; สุวิทย์ และอรทัย มูลคำ, 2546, หน้า 57 – 58; สุคนธ์ สินธพานนท์, 2552, หน้า 21-22)



2.7.1 ผู้เรียนได้ใช้ความสามารถในการศึกษาความรู้ในชุดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเองเป็นการฝึกทักษะในการแสวงหาความรู้ ทักษะการอ่าน สรุปความรู้อย่างเป็นระบบ ฝึกการตัดสินใจ การทำงานร่วมกับกลุ่ม และมีความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม

2.7.2 ส่งเสริมการเรียนรู้แบบรายบุคคล ผู้เรียนเรียนได้ตามความสามารถ ความสนใจตามเวลาและโอกาสที่เหมาะสมของแต่ละคน

2.7.3 ช่วยให้ผู้สอนและผู้เรียนมีความมั่นใจในการดำเนินการ การเรียนการสอน เพราะลดเวลาในการเตรียมล่วงหน้า

2.7.4 ช่วยแก้ปัญหาในการที่ขาดแคลนครู

2.7.5 สามารถถ่ายทอดประสบการณ์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.7.6 ช่วยสนับสนุนการจัดการศึกษานอกระบบ เพราะผู้เรียนสามารถนำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ไปใช้ได้ทุกสถานที่และทุกเวลา

2.7.7 สิ่งอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้มีมากที่บูรณาการเป็นอย่างดี จึงทำให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

2.7.8 ช่วยให้ผู้เรียนจำนวนมากได้รับความรู้แนวเดียวกันอย่างมีประสิทธิภาพ

2.7.9 เป็นประโยชน์ในการสอนแบบศูนย์การเรียน

2.7.10 ช่วยให้ผู้วัดผลผู้เรียนได้ตรงตามความมุ่งหมาย

2.7.11 ช่วยฝึกให้ผู้เรียนรู้จักเคารพ นับถือ ความคิดเห็นของผู้อื่น เป็นการฝึกความเป็นประชาธิปไตย ซึ่งเป็นพื้นฐานสำคัญของการอยู่ร่วมกันในสังคมประชาธิปไตย

2.7.12 การทำแบบฝึกหัด แบบฝึกทักษะการเรียนรู้ และแบบฝึกทักษะการคิดทำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ทำให้ผู้เรียนรู้จักคิดเป็น แก้ปัญหาเป็นสอดคล้องกับมาตรฐานการศึกษาที่กำหนดโดย สมศ.

2.7.13 ผู้เรียนมีวินัยในตนเอง จากการที่ผู้เรียนทำตามคำสั่งในขั้นตอนต่างๆ ที่กำหนดในชุดกิจกรรมการเรียนรู้ การตรวจแบบฝึกหัด แบบฝึกทักษะการเรียนรู้ หรือไปงานด้วยตนเองนั้นทำให้ผู้เรียนรู้จักฝึกตนเองให้ทำตามกติกา

จากการศึกษาประโยชน์ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ จะเห็นได้ว่าชุดกิจกรรมการเรียนรู้มีประโยชน์และคุณค่า สามารถส่งเสริมให้ผู้เรียนเรียนได้ตามความสามารถของแต่ละบุคคล

เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงความคิดเห็น ฝึกการตัดสินใจ แสวงหาความรู้ได้ด้วยตนเอง มีความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม และสามารถช่วยให้ครูวัดผลผู้เรียนได้ตรงตามความมุ่งหมาย ชุดกิจกรรมการเรียนรู้จึงเป็นสื่อที่มีความเหมาะสมที่จะนำไปใช้ในการสอนได้เป็นอย่างดี

### 3. โครงงานวิทยาศาสตร์

#### 3.1 ความหมายของโครงงานวิทยาศาสตร์

โครงงานวิทยาศาสตร์ หมายถึง เป็นกิจกรรมที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีโดยนักเรียนเป็นผู้เลือกเรื่องที่จะศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองตามความสนใจและระดับความรู้ความสามารถ ตลอดจนเป็นผู้วางแผนในการศึกษาค้นคว้าเก็บรวบรวมข้อมูล ดำเนินการปฏิบัติการทดลองหรือประดิษฐ์คิดค้นรวมทั้งแปลผลสรุปผลและเสนอผลการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองโดยมีครูหรือผู้ทรงคุณวุฒิเป็นผู้ให้คำปรึกษา โดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ในการศึกษาค้นคว้าเพื่อตอบปัญหาที่สงสัย (ยุทธนา สมิตะสิริ, 2541, หน้า 1; สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2544, หน้า 343; ธีระชัย ปุณฺณโชติ, 2544, หน้า 75; สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ, 2545, หน้า 84; ถวัลย์ มาศจรัส, 2548, หน้า 19; ลัดดา ภูเกียรติ, 2552, หน้า 22)

จากการศึกษากิจกรรมการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ สรุปได้ว่า เป็นการศึกษาวิจัยทางวิทยาศาสตร์เบื้องต้นสำหรับนักเรียนที่ต้องการจะศึกษาแนวคิดในเรื่องนั้นๆ โดยการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง

#### 3.2 หลักการของกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์

หลักการที่สำคัญของกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ ดังต่อไปนี้

3.2.1 เน้นการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง เปิดโอกาสให้ผู้เรียนริเริ่มวางแผนและดำเนินการศึกษาด้วยตนเอง โดยมีอาจารย์เป็นผู้ชี้แนะแนวทางหรือให้คำปรึกษา

3.2.2 เน้นกระบวนการในการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตั้งแต่การกำหนดปัญหาหรือเลือกหัวข้อที่สนใจ การวางแผนการศึกษาค้นคว้า การรวบรวมข้อมูล การทดลองและการสรุปผลการศึกษาค้นคว้า

3.2.3 เน้นการคิดเป็น ทำเป็น การแก้ปัญหาด้วยตนเอง

3.2.4 การทำกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ มุ่งฝึกให้ผู้เรียนเรียนรู้วิธีการศึกษาค้นคว้าและแก้ปัญหาด้วยตนเอง มิใช่เน้นการส่งเข้าประกวดเพื่อรับรางวัล (ภาพ เลขาไพบูลย์, 2542, หน้า 24; สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2544, หน้า 10.)

### 3.3 ความสำคัญและคุณค่าของการทำโครงการวิทยาศาสตร์

การทำโครงการเป็นการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีความคิดริเริ่มและดำเนินการศึกษาดูด้วยตนเอง โดยมีครูเป็นผู้ชี้แนะแนวทางและให้คำปรึกษา เน้นกระบวนการแสวงหาความรู้ หรือการปฏิบัติของผู้เรียนเป็นสำคัญ ซึ่งอาจเป็นการทดลอง การสำรวจ รวบรวมข้อมูล การสร้างทฤษฎีใหม่ หรือคำอธิบาย การพัฒนาหรือประดิษฐ์ (สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ, 2545: 39) การทำโครงการวิทยาศาสตร์นั้น มีความสำคัญและก่อให้เกิดประโยชน์ต่อผู้เรียนหลายประการ (ละดา ดอนหงษา, 2539, หน้า 23) สรุปได้ดังนี้

- 3.3.1 ช่วยส่งเสริมจุดมุ่งหมายของหลักสูตรและการเรียนวิทยาศาสตร์ให้สัมฤทธิ์ผลสมบูรณ์ยิ่งขึ้น
- 3.3.2 ช่วยพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เจตคติทางวิทยาศาสตร์ เจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์
- 3.3.3 ช่วยให้นักเรียนเข้าใจลักษณะและธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ให้ดียิ่งขึ้น
- 3.3.4 ช่วยให้นักเรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์ตรงในการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองโดยวิธีการทางวิทยาศาสตร์
- 3.3.5 เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ศึกษาหาความรู้จากประสบการณ์ตรงในการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองโดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์
- 3.3.6 ช่วยพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และสร้างความเชื่อมั่นในตนเองให้กับนักเรียน
- 3.3.7 ช่วยให้นักเรียนได้ใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์
- 3.3.8 ช่วยพัฒนาให้นักเรียนคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาได้
- 3.3.9 สร้างความสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียน
- 3.3.10 ช่วยสร้างความสัมพันธ์ระหว่างชุมชนกับโรงเรียน และสามารถเผยแพร่ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแก่ชุมชน

จากความสำคัญและคุณค่าของการทำโครงการวิทยาศาสตร์สามารถสรุปได้ว่านักเรียนจะมีโอกาสได้รับประสบการณ์ตรงในกระบวนการเสาะแสวงหาความรู้ทุกขั้นตอน มีโอกาสได้ฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ต่าง ๆ และจะช่วยพัฒนาคุณสมบัติอื่นๆ แก่นักเรียนด้วย เช่น ความเป็นคนช่างสังเกต มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ มีความเชื่อมั่นในตนเอง มีวินัยและซื่อสัตย์ในการทำงาน มีความละเอียดรอบคอบ มีความรับผิดชอบ ยอมรับฟังคำติชมและความคิดเห็นของผู้อื่นมีเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์ รู้จักแบ่งเวลาในการทำงาน และการกระทำกิจกรรมอื่นๆ และทำงานร่วมกับผู้อื่นได้เป็นต้น

### 3.4 กิจกรรมการเรียนรู้ที่สำคัญในโครงการ

Chard (1992 อ้างใน กันทิมา เอมประเสริฐ, 2542, หน้า 30) กิจกรรมที่สำคัญในการทำโครงการวิทยาศาสตร์ มีกิจกรรมการเรียนรู้ที่สำคัญ 5 กิจกรรมและสอดคล้องกับสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546, หน้า 7) คือ

3.4.1 กิจกรรมการพูดคุยสนทนา เป็นกิจกรรมที่สำคัญมาก เพราะนำมาสู่การพัฒนาโครงการ โดยเฉพาะการพูดคุยและเปลี่ยนความคิดเห็นร่วมกันในชั้นเรียน หรือในกลุ่มเล็กๆ จะช่วยให้เด็กพัฒนาความคิดได้ดียิ่งขึ้นและช่วยแก้ไขปัญหาต่างๆ ในโครงการ รวมถึงการเปิดโอกาสให้เด็กได้แสดงออกทางความคิด และรับรู้ความคิดของผู้อื่น

3.4.2 กิจกรรมการปฏิบัติภาคสนาม หรือการทัศนศึกษา เป็นกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้เด็กได้รับประสบการณ์ตรงจากการกระทำ การมีปฏิสัมพันธ์กับบุคคล สิ่งของ รวมถึงการไปทัศนศึกษาสถานที่ต่างๆ ที่จะทำให้เด็กได้ค้นคว้าข้อมูลเกี่ยวกับหัวข้อที่ศึกษา การปฏิบัติงานภาคสนามจึงเป็นโอกาสที่เด็กจะได้เห็น ได้ฟัง ได้สัมผัส ได้ดมกลิ่น ได้ชิมรส กับสิ่งที่สนใจ จึงเป็นเสมือนการค้นคว้าทดลอง ซึ่งการทำงานภาคสนามหรือการทัศนศึกษาอาจอยู่ในบริเวณโรงเรียน

3.4.3 กิจกรรมการนำเสนอ เป็นกิจกรรมที่เด็กได้แสวงหาความรู้ ความเข้าใจ และประสบการณ์ที่มีเกี่ยวกับหัวข้อ โดยนำเสนอในรูปแบบต่างๆ เช่น การวาด การปั้น การประดิษฐ์ การสร้าง การแสดง การร้องเพลง และอื่นๆ

3.4.4 กิจกรรมการค้นคว้า เป็นกิจกรรมที่เด็กได้แสวงหาความรู้อย่างหลากหลายจากแหล่งข้อมูลปฐมภูมิ เช่น ของจริง และทุติยภูมิ เช่น หนังสือ สื่อการเรียนรู้ต่างๆ กิจกรรม

การค้นคว้าจะทำให้เด็กได้พัฒนาความรู้ทางวิชาการต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อ และสนับสนุนการทำงานในโครงการให้บรรลุเป้าหมาย

3.4.5 กิจกรรมการแสดง เป็นกิจกรรมที่เด็กได้นำเสนอผลงานที่ทำในโครงการ ออกเผยแพร่และทำให้บุคคลต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น ผู้ปกครอง ครู เพื่อนๆ และผู้สนใจได้เข้าใจ การเรียนรู้ในโครงการเพิ่มขึ้น และเป็นการนำเสนอความสำเร็จ และความภาคภูมิใจของเด็กในโครงการโดยส่วนใหญ่กิจกรรมนี้จะจัดขึ้นในระยะสิ้นสุดโครงการ ในรูปแบบของนิทรรศการ การแสดงผลงาน การแสดงละคร บทบาทสมมุติ การสาธิตผลงาน เป็นต้น

กล่าวโดยสรุป การจัดการเรียนรู้โดยโครงการวิทยาศาสตร์ เป็นกิจกรรมที่มุ่งส่งเสริมความรู้โดยคำนึงถึงใจของเด็กเป็นสำคัญ และใช้กิจกรรมที่หลากหลายเปิดกว้างสำหรับเด็กในการเลือกทำกิจกรรมต่างๆ ตามความสนใจ โดยร่วมมือกันวางแผน กำหนดแนวทางการเรียนรู้และให้ระยะเวลาที่พอเพียงกับความต้องการของเด็ก มีครูเป็นผู้ช่วยเหลือ อำนวยความสะดวก กระตุ้นให้คิดและเป็นผู้ร่วมงาน โดยเด็กสามารถคิด ตัดสินใจเลือกและดำเนินกิจกรรมต่าง ๆ ในโครงการร่วมกันอันเป็นผลมาจากความสนใจ และความท้าทายของโครงการ

### 3.5 ประเภทของโครงการวิทยาศาสตร์

ธีรชัย ปุรณโชติ (2544, หน้า 10) ได้แบ่งประเภทของโครงการวิทยาศาสตร์ออกเป็น 4 ประเภทซึ่งสอดคล้องกับสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2544, หน้า 7) และสุชาติ วงศ์สุวรรณ (2542, หน้า 9) ดังนี้

#### 3.5.1 โครงการประเภทการสำรวจ รวบรวมข้อมูล

โครงการประเภทนี้ เป็นโครงการที่มีวัตถุประสงค์ เพื่อสำรวจ และรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับเรื่องใดเรื่องหนึ่ง และนำข้อมูลที่ได้จากการสำรวจนั้นมาจำแนกเป็นหมวดหมู่ และนำเสนอในรูปแบบต่างๆ อย่างมีระบบเพื่อให้เห็นถึงลักษณะหรือความสัมพันธ์ของเรื่องดังกล่าวได้อย่างชัดเจนยิ่งขึ้น การปฏิบัติตามโครงการนี้ผู้เรียนจะต้องไปศึกษา รวบรวมข้อมูลด้วยวิธีการต่างๆ เช่น สอบถาม สัมภาษณ์ สำรวจ โดยใช้เครื่องมือ เช่น แบบสอบถาม แบบสัมภาษณ์ แบบบันทึก ฯลฯ ในการรวบรวมข้อมูลที่ต้องการศึกษาตัวอย่างโครงการที่เป็นการสำรวจ รวบรวมข้อมูล

#### 3.5.2 โครงการที่เป็นการค้นคว้าทดลอง

โครงการประเภทนี้ เป็นโครงการที่มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาเรื่องใดเรื่องหนึ่ง

โดยเฉพาะการออกแบบโครงการในรูปของการทดลอง เพื่อศึกษาว่าตัวแปรหนึ่งจะมีผลต่อตัวแปรที่ต้องการศึกษาอย่างไรบ้าง ด้วยการควบคุมตัวแปรอื่นๆ ซึ่งอาจมีผลต่อตัวแปรที่ต้องการศึกษาไว้ การทำโครงการประเภทนี้ จะมีขั้นตอนการดำเนินงาน ประกอบด้วย การกำหนดปัญหา การตั้งวัตถุประสงค์ การออกแบบการทดลอง การรวบรวมข้อมูล การดำเนินการทดลอง การแปรผล และการสรุปผลการทดลอง

### 3.5.3 โครงการที่เป็นการศึกษาความรู้ ทฤษฎี หลักการ หรือแนวคิดใหม่

โครงการประเภทนี้ เป็นโครงการที่มีวัตถุประสงค์ เพื่อเสนอความรู้ ทฤษฎี หลักการ แนวคิดใหม่ ๆ เกี่ยวกับเรื่องใดเรื่องหนึ่ง ที่ยังไม่มีใครคิดมาก่อน หรือขัดแย้ง หรือขยายจากของเดิมที่มีอยู่ ซึ่งความรู้ ทฤษฎี หลักการ หรือแนวคิดที่เสนอผ่านการพิสูจน์อย่างมีหลักการ หรือวิธีการที่น่าเชื่อถือตามกติกา ข้อตกลงที่กำหนดขึ้นมาเอง หรืออาจใช้กติกาหรือข้อตกลงเดิมมาอธิบายข้อความรู้ ทฤษฎี หลักการ แนวคิดใหม่ ก็ได้ โครงการที่เป็นการศึกษา ความรู้ ทฤษฎี หลักการ หรือแนวคิด ผู้ทำโครงการต้องเป็นผู้ที่มีความรู้พื้นฐานในเรื่องนั้นๆ เป็นอย่างดี หรือต้องมีการศึกษาค้นคว้า ข้อมูลมาประกอบอย่างลึกซึ้ง จึงจะทำให้สามารถกำหนดความรู้ ทฤษฎี หลักการ แนวคิดใหม่ๆ ขึ้นได้ ตัวอย่างโครงการที่เป็นการศึกษาความรู้ ทฤษฎี หลักการ หรือแนวคิด

### 3.5.4 โครงการที่เป็นการประดิษฐ์คิดค้น

โครงการประเภทนี้ เป็นโครงการที่มีวัตถุประสงค์ คือการนำเอาความรู้ ทฤษฎี หลักการ หรือแนวคิดมาประยุกต์ใช้ โดยการประดิษฐ์เป็นเครื่องมือ เครื่องใช้ต่างๆ เพื่อประโยชน์ในการเรียนการทำงาน หรือการใช้สอยอื่นๆ การประดิษฐ์คิดค้นตามโครงการนี้ อาจเป็นการประดิษฐ์ขึ้นมาใหม่ โดยที่ยังไม่มีใครทำ หรืออาจเป็นการปรับปรุงเปลี่ยนแปลง หรือดัดแปลงของเดิมที่มีอยู่แล้ว ให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้นกว่าที่เป็นอยู่รวมทั้งการสร้างสรรค์แบบสำรวจต่างๆ เพื่อประกอบการอธิบายแนวคิดในเรื่องต่างๆ โครงการที่เป็นการประดิษฐ์คิดค้นนี้จะครอบคลุมเรื่องต่างๆ ทั้งวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ ภาษา สังคม อาชีพ สิ่งแวดล้อม ฯลฯ ตัวอย่างโครงการที่เป็นการประดิษฐ์คิดค้น

กล่าวโดยสรุปได้ว่าโครงการวิทยาศาสตร์สามารถแบ่งออกเป็น 4 ประเภท ได้แก่ โครงการวิทยาศาสตร์ประเภทสำรวจ โครงการวิทยาศาสตร์ประเภทค้นคว้าทดลอง โครงการ

วิทยาศาสตร์ประเภทศึกษาความรู้ หลักการ ทฤษฎีหรือแนวคิดใหม่ๆ และโครงการวิทยาศาสตร์ประเภทประดิษฐ์คิดค้น

### 3.6 ขั้นตอนการทำโครงการวิทยาศาสตร์

ยุพา วีระไวทยะ, 2540, หน้า 141; ภาพ เลหาไพบูลย์, 2542, หน้า 310; สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2544, หน้า 22) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการทำโครงการวิทยาศาสตร์ไว้ดังนี้

3.6.1 การคิดและเลือกหัวเรื่องที่จะศึกษา เป็นขั้นตอนที่สำคัญที่สุดและยากที่สุด ควรให้นักเรียนเป็นผู้คิดและเลือกด้วยตนเอง ซึ่งส่วนใหญ่จะเกิดจากความสนใจ ความอยากรู้อยากเห็นของนักเรียนเองตลอดจนประสบการณ์ทั้งในและนอกห้องเรียน การอภิปรายซักถามร่วมกับครู และเพื่อนๆ การอ่านหนังสือหรือเอกสารต่างๆ การไปทัศนศึกษานอกสถานที่ การฟังบรรยายในโอกาสต่างๆ หรืออาจได้แนวคิดจากงานอดิเรกของนักเรียนเอง หัวเรื่องนั้นควรจะมีลักษณะเฉพาะเจาะจงและมีความแปลกใหม่ มีความเหมาะสมกับระดับเรียนรู้ความสามารถของนักเรียน สามารถหาเครื่องมืออุปกรณ์มาใช้ในการศึกษาได้ มีงบประมาณเพียงพอ มีระยะเวลาในการทำให้สำเร็จได้

3.6.2 การวางแผนในการทำโครงการและจัดทำโครงร่างหรือเค้าโครงของโครงการเป็นขั้นตอนที่ต้องดำเนินการอย่างรอบคอบ รัดกุมและไม่สับสน การวางแผนในการทำโครงการวิทยาศาสตร์ประกอบด้วย การกำหนดปัญหาหรือที่มาและความสำคัญของโครงการ กำหนดวัตถุประสงค์และสมมติฐานของการศึกษาค้นคว้า การกำหนดขอบเขตของการศึกษา การอ่านและการศึกษาค้นคว้าจากเอกสารที่เกี่ยวข้อง และการวางแผนวิธีดำเนินงาน ในการวางแผนการทำโครงการวิทยาศาสตร์นั้น นักเรียนจะต้องเขียนโครงร่างหรือเค้าโครงงานของโครงการเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อความเห็นชอบและคำแนะนำปรึกษา การเขียนและการจัดลำดับหัวข้อเค้าโครงของโครงการวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย

- 1) ชื่อโครงการ
- 2) ชื่อผู้ทำโครงการ
- 3) ชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ
- 4) ที่มาและความสำคัญของโครงการ

- 5) วัตถุประสงค์ของการศึกษาค้นคว้า
- 6) สมมติฐานของการศึกษาค้นคว้า
- 7) วิธีการ
- 8) ประโยชน์หรือผลที่คาดว่าจะได้รับ
- 9) เอกสารอ้างอิง

3.6.3 การลงมือทำโครงการ เป็นการปฏิบัติตามแผนดำเนินงานที่วางไว้ล่วงหน้า และปฏิบัติตามขั้นตอนซึ่งประกอบด้วย การเก็บรวบรวมข้อมูล การสร้างหรือการประดิษฐ์ การปฏิบัติการทดลอง การค้นคว้าจากเอกสารต่าง โดยคำนึงถึงประเภทโครงการเป็นเกณฑ์ อาจมีการเปลี่ยนแปลงหรือเพิ่มเติมจากแผนงานที่วางไว้ในตอนแรกบ้างก็ได้ ถ้าเป็นการทำให้ผลงานนั้นดีขึ้นหรือเป็นการแก้ปัญหาซึ่งคาดไม่ถึงมาก่อน โครงการประเภททดลองควรมีการตรวจสอบผลการทดลองด้วยการทดลองซ้ำเพื่อให้ได้ผลที่แน่นอน เมื่อดำเนินการทำโครงการครบถ้วนตามขั้นตอน ได้วิเคราะห์ข้อมูลแล้วจะต้องแปลผลและสรุปผลการศึกษาค้นคว้าว่าได้ผลอย่างไรบ้าง พร้อมทั้งอภิปรายผลของการศึกษาค้นคว้าไม่ว่าผลนั้นจะตรงตามความคาดหมายหรือตรงตามสมมติฐานที่ตั้งไว้หรือไม่ก็ตาม

3.6.4 การเขียนรายงาน เป็นการเสนอผลของการศึกษาค้นคว้า ซึ่งเป็นเอกสารเพื่ออธิบายให้ผู้อื่นทราบแนวความคิดหรือปัญหาที่ศึกษา วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้าข้อมูลต่างๆ ที่รวบรวมได้ผลของการศึกษา ตลอดจนประโยชน์และข้อเสนอแนะต่างๆ ที่ได้จากการทำโครงการ วิธีการเขียนรายงานโครงการวิทยาศาสตร์อาจมีหัวข้อย่อยแตกต่างกันบ้าง แต่สิ่งที่คุณควรคำนึงถึงคือ ความชัดเจน ใช้ภาษาที่เข้าใจง่ายและครอบคลุมประเด็นที่สำคัญๆ ทั้งหมด

3.6.5 การแสดงผลงาน เป็นการเสนอผลงานที่ได้ศึกษาค้นคว้าสำเร็จลงแล้วผู้อื่นได้รับรู้และเข้าใจ อาจทำในรูปแบบต่างๆ เช่น การจัดนิทรรศการ ซึ่งเป็นการจัดแสดงให้ผู้อื่นทราบถึงกระบวนการและขั้นตอนต่างๆ ของการศึกษาค้นคว้า อาจมีอุปกรณ์และเครื่องมือหรือภาพและแผนภูมิประกอบการอธิบาย อาจมีการสาธิตหรือจัดแสดงผลงานในรูปแบบอื่นๆ เช่น การรายงาน ปากเปล่า การแสดงผลงานการทำโครงการวิทยาศาสตร์อาจทำได้ในหลายระดับ เช่น การจัดเสนอผลงานภายในชั้นเรียน การจัดนิทรรศการภายในโรงเรียน การจัดแสดงนิทรรศการในงานประจำปี



ของโรงเรียน การส่งผลงานเข้าร่วมประกวดในงานแสดงหรือประกวดในระดับต่างๆ เช่น ระดับกลุ่มโรงเรียน ระดับจังหวัด ระดับเขตการศึกษา และระดับชาติ เป็นต้น

จากการศึกษาวิธีการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ ของนักการศึกษาหลายท่านดังที่ได้กล่าวมาแล้วนั้น ผู้วิจัยได้สรุปเป็นขั้นตอนและวิธีการสอนแบบโครงงานวิทยาศาสตร์ สำหรับการวิจัยในครั้งนี้มี 5 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 การคิดและเลือกชื่อเรื่องหรือปัญหาที่จะศึกษา ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนที่สำคัญที่สุดและยากที่สุด ตามหลักการแล้วนักเรียนควรจะเป็นผู้คิดและเลือกหัวข้อเรื่องที่จะศึกษาด้วยตนเอง แต่ครูอาจมีบทบาทหรือมีการช่วยเหลือให้นักเรียนสามารถคิดหัวข้อเรื่องได้ด้วยตนเอง

ขั้นที่ 2 ได้แก่ การวางแผนวิธีดำเนินงานในการศึกษาค้นคว้าทั้งหมด เช่น วัสดุ อุปกรณ์ที่จำเป็นต้องใช้ในการออกแบบการทดลอง และควบคุมตัวแปร วิธีดำเนินการรวบรวมข้อมูล การวางแผนปฏิบัติงานอย่างคร่าวๆว่าจะดำเนินการอย่างไรบ้างเป็นขั้นตอน แล้วนำเสนออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อขอคำแนะนำเพิ่มเติมและขอความเห็นชอบ

ขั้นที่ 3 การลงมือทำโครงงาน ได้แก่ การลงมือปฏิบัติตามแผนงานที่ได้วางไว้ล่วงหน้าแล้วในขั้นที่ 2 นั้นเอง ประกอบด้วย การเก็บรวบรวมข้อมูล การสร้างหรือการประดิษฐ์ การปฏิบัติการทดลอง ซึ่งสุดแล้วแต่จะเป็นโครงงานประเภทใดและการค้นคว้าจากเอกสารต่างๆ แล้วดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล แบ่งความหมายของข้อมูล และสรุปผลการศึกษาค้นคว้า

ขั้นที่ 4 การเขียนรายงานค้นคว้า ตลอดจนประโยชน์และข้อเสนอแนะต่าง ๆ ที่ได้จากการทำโครงงานนั้นๆ วิธีการเขียนรายงานโครงงานวิทยาศาสตร์ก็มีลักษณะและแนวทางในการเขียนเช่นเดียว กับการเขียนรายงานผลการวิจัยทางวิทยาศาสตร์ของนักวิทยาศาสตร์นั่นเอง

ขั้นที่ 5 การแสดงผลงาน เป็นการเสนอผลงานที่ได้ศึกษาค้นคว้าสำเร็จลงแล้วให้ผู้อื่นได้รับรู้และเข้าใจ ซึ่งอาจกระทำได้หลายรูปแบบ เช่น การจัดนิทรรศการ การสาธิตแสดง ประกอบการรายงานปากเปล่า ในการจัดแสดงผลงานของการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ทำได้ในหลายระดับ เช่น

- 1) การจัดเสนอผลงานภายในชั้นเรียน
- 2) การจัดนิทรรศการภายในโรงเรียนเป็นการภายใน
- 3) การจัดแสดงนิทรรศการในงานประจำปีของโรงเรียน

#### 4) การส่งโครงการเข้าร่วมในงานแสดงหรือประกวดภายนอกโรงเรียน

จากขั้นตอนการทำโครงการข้างต้น สามารถสรุปได้ว่าขั้นตอนในการทำโครงการ วิทยาศาสตร์นั้นประกอบไปด้วย ขั้นตอนการระบุปัญหา ขั้นตอนการวางแผนทำโครงการ ขั้นตอนมือปฏิบัติโครงการ ขั้นตอนเขียนรายงาน และขั้นตอนการแสดงผลงาน ซึ่งผู้วิจัยได้ออกแบบชุดกิจกรรม ทั้ง 4 ชุดกิจกรรมที่สอดคล้องกับขั้นตอนในการทำโครงการวิทยาศาสตร์

### 4. การเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้

การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry method) เป็นวิธีการสอนวิธีหนึ่งในการสอน วิทยาศาสตร์ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ฝึกคิด ฝึกปฏิบัติใช้ความสามารถในการเรียนรู้หรือแก้ปัญหาได้ ด้วยตนเองโดยเน้นกระบวนการแสวงหาความรู้ ผู้เรียนได้รับทั้งองค์ความรู้และทักษะกระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์ (อภาพร สิงหราช, 2545, หน้า 13)

#### 4.1 ความหมายของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้

การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ หมายถึง การสอนที่เน้นกระบวนการแสวงหาความรู้ โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ครุมีบทบาทสำคัญในการจัดสภาพการเรียนการสอน ให้เอื้อต่อกระบวนการสืบเสาะและค้นหาคำตอบหรือแก้ปัญหาที่เขากำลังประสบอยู่ หรือส่งเสริมให้นักเรียนคิดเป็น ทำเป็น และแก้ปัญหาเป็น (ภพ เลหาไพบูลย์, 2542, หน้า 123; วิชาญ เลิศลพ ,2543, หน้า 14.)

จากความหมายที่กล่าวมาพอสรุปได้ว่า การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้เป็นวิธีสอนที่ ส่งเสริมให้ผู้เรียน ได้แสวงหาความรู้ด้วยการค้นพบความรู้หรือความจริงด้วยตนเอง ส่งผลให้ นักเรียนคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น ครูเป็นผู้จัดบรรยากาศให้เอื้อต่อการเรียนรู้

#### 4.2 ขั้นตอนของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2544, หน้า 79 – 80) กล่าวถึง กระบวนการเรียนการสอนที่ใช้ในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ได้แก่ กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนที่สำคัญ ดังนี้

1) **ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement)** เป็นการนำเข้าสู่บทเรียนหรือเรื่องที่สนใจ ซึ่งอาจเกิดขึ้นเองจากความสงสัย หรืออาจเริ่มด้วยความสนใจของตัวนักเรียนเองหรือเกิดจากการอภิปรายภายในกลุ่ม เรื่องที่น่าสนใจอาจมาจากเหตุการณ์ที่กำลังเกิดอยู่ในช่วงเวลานั้น หรือเป็นเรื่องที่เชื่อมโยงกับความรู้เดิมที่เพิ่งเรียนรู้มาแล้ว เป็นตัวกระตุ้นให้นักเรียนสร้างคำถาม กำหนดประเด็นที่จะศึกษา ในกรณีที่ยังไม่มีประเด็นใดน่าสนใจ ครูอาจให้ศึกษาจากสื่อต่างๆ หรือเป็นผู้กระตุ้น ด้วยการเสนอประเด็นขึ้นมาก่อน แต่ไม่ควรบังคับนักเรียนยอมรับประเด็นหรือคำถามที่ครูกำลังสนใจเป็นเรื่องที่จะใช้ศึกษา เมื่อมีคำถามที่น่าสนใจและนักเรียนส่วนใหญ่ยอมรับประเด็นที่ต้องการศึกษาจึงร่วมกันกำหนดขอบเขตและแจกแจงรายละเอียดของเรื่องที่จะศึกษาให้มีความชัดเจนยิ่งขึ้นอาจรวมทั้งการรวบรวมความรู้ประสบการณ์เดิม หรือความรู้จากแหล่งต่างๆ ที่จะช่วยให้นำไปสู่ความเข้าใจเรื่องหรือประเด็นที่จะศึกษามากขึ้น และมีแนวทางที่ใช้ในการสำรวจตรวจสอบอย่างหลากหลาย

2) **ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration)** เมื่อทำความเข้าใจในประเด็นหรือคำถามที่สนใจจะศึกษาอย่างถ่องแท้แล้ว ก็มีการวางแผนกำหนดแนวทางการสำรวจตรวจสอบตั้งสมมติฐาน กำหนดทางเลือกที่เป็นไปได้ ลงมือปฏิบัติเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล ข้อเสนอหรือปรากฏการณ์ต่างๆ วิธีการตรวจสอบอาจทำได้หลายวิธี เช่น ทำการทดลอง ทำกิจกรรมภาคสนามการใช้คอมพิวเตอร์ เพื่อช่วยสร้างสถานการณ์จำลอง (Simulation) การศึกษาหาข้อมูลจากเอกสารอ้างอิง หรือจากแหล่งข้อมูลต่างๆ เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลอย่างเพียงพอที่จะใช้ในขั้นตอนต่อไป

3) **ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)** เมื่อได้ข้อมูลอย่างเพียงพอจากการสำรวจตรวจสอบแล้ว จึงนำข้อมูล ข้อเสนอที่ได้จากการวิเคราะห์ แปลผล สรุปผล และนำเสนอผลที่ได้ในรูปแบบต่างๆ เช่น บรรยายสรุป สร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ หรือรูปวาดสร้างตาราง การค้นพบในขั้นนี้อาจเป็นไปได้หลายทาง เช่น สนับสนุนสมมติฐานที่ตั้งไว้ ได้แย้งกับสมมติฐานที่ตั้งไว้หรือไม่เกี่ยวข้องกับประเด็นที่ได้กำหนดไว้ แต่ผลที่ได้จะอยู่ในรูปใดก็สามารถสร้างความรู้และช่วยให้เกิดการเรียนรู้ได้

4) **ขั้นขยายความรู้ (Elaboration)** เป็นการนำความรู้ที่สร้างขึ้นไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิมหรือแนวคิดที่ได้ค้นคว้าเพิ่มเติม หรือนำแบบจำลองหรือข้อสรุปที่ได้ไปใช้อธิบายสถานการณ์

หรือเหตุการณ์อื่นๆ ถ้าใช้อธิบายเรื่องต่างๆ ได้มากก็แสดงว่าข้อจำกัดน้อยซึ่งก็จะช่วยให้เชื่อมโยงกับเรื่องต่างๆ และทำให้เกิดความรู้กว้างขวางขึ้น

5) **ขั้นประเมิน (Evaluation)** เป็นการประเมินการเรียนรู้ด้วยกระบวนการต่างๆ ว่านักเรียนมีความรู้อะไรบ้าง อย่างไร และมากน้อยเพียงใด จากขั้นนี้จะนำไปสู่การนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในเรื่องอื่นๆ

จะเห็นได้ว่า การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้มีลักษณะเด่น คือ เป็นวิธีสอนที่ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองโดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ทำให้ผู้เรียนพัฒนากระบวนการคิดอย่างมีระบบ มีเหตุผล และเกิดเหตุผล และเกิดเจตคติที่ดี ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนที่สำคัญ สรุปได้ดังนี้

1) **ขั้นสร้างความสนใจหรือขั้นนำเข้าสู่บทเรียน** เป็นการสร้างสถานการณ์ให้นักเรียนมุ่งความสนใจหรือเป็นการเชื่อมโยงความรู้เดิมกับเรื่องที่สนใจ

2) **ขั้นสำรวจและค้นหา** เป็นขั้นตอนที่นักเรียนวางแผนกำหนดแนวทางและตั้งสมมติฐานกำหนดทางเลือกที่เป็นไปได้และปฏิบัติกิจกรรมเก็บรวบรวมข้อมูล ค้นคว้าหรือทดลองตามแผนที่วางไว้ เพื่อหาคำตอบโดยดำเนินงานเป็นกลุ่มจำนวน 4 – 5 คน พร้อมกับบันทึกผลการศึกษาเป็นระยะ

3) **ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป** เป็นขั้นตอนที่นักเรียนเลือกสรรข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์แปรผลสรุปหรือหาความสัมพันธ์เพื่อให้เกิดความรู้ใหม่

4) **ขั้นขยายความรู้** เป็นขั้นตอนที่ครูช่วยกระตุ้นให้นักเรียนได้ปรับขยายความรู้จากสิ่งที่ค้นพบมาแล้ว โดยให้นักเรียนเรียนรู้จากสถานการณ์ใหม่

5) **ขั้นประเมิน** เป็นขั้นตอนสุดท้ายจากการเรียนรู้ โดยครูเปิดโอกาสให้นักเรียนตรวจสอบแนวคิดหลักที่ตนเองได้เรียนรู้มาแล้ว ครูประเมินการเรียนรู้ของนักเรียนด้วยกระบวนการต่างๆ

#### 4.3 บทบาทของครูในการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้

การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ครูเป็นผู้สร้างสถานการณ์ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการสืบเสาะหาความรู้ ครูจึงควรมีบทบาทตามที่นักการศึกษาได้กล่าวไว้ ดังนี้

ลัดดาวัลย์ กัณหสุวรรณ (2546, หน้า 9 – 10) กล่าวว่าการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้  
ครุมีบทบาท ดังนี้

- 1) ต้องรู้จักใช้คำถาม
- 2) อุดหนุนที่จะไม่บอกคำตอบควรกระตุ้นและเสริมพลังให้นักเรียนค้นหาคำตอบเอง
- 3) ต้องให้กำลังใจ ให้นักเรียนมีความพยายาม
- 4) รู้ว่าธรรมชาติของนักเรียนแต่ละคนอาจแตกต่างกัน ดังนั้น การถามนำให้นักเรียน  
อาจคิดไม่เหมือนกัน บางครั้งอาจต้องบอกให้บ้าง
- 5) เข้าใจและรู้ความหมายของพฤติกรรมที่นักเรียนแสดงออก
- 6) มีเทคนิคในการจัดการให้นักเรียนร่วมกันแก้ปัญหา
- 7) อุดหนุนที่จะฟังคำถามและคำตอบของนักเรียน แม้ว่าคำถาม คำตอบเหล่านั้นอาจ  
ไม่ชัดเจน
- 8) รู้วิธีการจัดการชั้นเรียนให้นักเรียนมีอิสระในการคิด การศึกษาค้นคว้าโดยไม่  
เสียระเบียบของชั้นเรียน
- 9) รู้จักนำข้อผิดพลาดมาใช้เป็นโอกาส ในการสร้างสรรค์แนวคิดในการค้นคว้า  
ทดลองใหม่

จากบทบาทของครูในการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ดังกล่าวสรุปได้ว่า ครูเป็นผู้สร้าง  
สถานการณ์กระตุ้นให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรม เป็นผู้อำนวยความสะดวก เป็นผู้สร้างคำถาม  
เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ นำไปใช้ชีวิตประจำวันได้

#### 4.4 บทบาทของนักเรียนในการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546, หน้า 7 อ้างอิงใน รจนา  
วิเศษวงษา, 2547, หน้า 50 – 51) ได้กล่าวถึงบทบาทของนักเรียนในการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการ  
การสืบเสาะหาความรู้ ไว้ดังนี้

- 1) พยายามค้นพบสิ่งที่เรียนรู้ด้วยตนเอง
- 2) ใช้หลักการต่างๆ ใช้ทักษะการสังเกต การใช้เครื่องมือ การดำเนินการทดลอง  
การบันทึกข้อมูล การอภิปรายและการสรุป ซึ่งนำไปสู่การคิดและหลักเกณฑ์ที่สำคัญของบทเรียน

3) แสดงความรู้สึกหรือความคิดเป็นอย่างอิสระและมีเหตุผล หรือโต้แย้งในสิ่งที่นักเรียนเชื่อมั่นและมีเหตุผล

จากบทบาทนักเรียนในการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ดังกล่าวสรุปได้ว่า นักเรียนต้องเป็นผู้ค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง โดยใช้หลักการต่างๆ ใช้ทักษะการสังเกต การใช้เครื่องมือ การดำเนินการทดลอง การอภิปรายและสรุป ซึ่งจะนำไปสู่ความคิดและหลักเกณฑ์ที่สำคัญ รายงานผลของการเรียนได้อย่างเหมาะสม

#### 4.5 ข้อดีและข้อจำกัดของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้

4.5.1 สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546, หน้า 7 อ้างอิงใน รจนา วิเศษวงษา, 2547, หน้า 50 – 51) ได้กล่าวถึงข้อดีของการเรียนรู้โดยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ว่า

- 1) นักเรียนมีโอกาสได้พัฒนาความคิดอย่างเต็มที่ ได้ศึกษาค้นคว้าตนเอง จึงมีความอยากเรียนรู้อยู่ตลอดเวลา
- 2) นักเรียนมีโอกาสได้ฝึกความคิดและการกระทำ ได้เรียนรู้วิธีจัดระบบความคิดและวิธีเสาะแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ทำให้ความรู้คงทนและถาวร การเรียนรู้ได้ คือ ทำให้สามารถจดจำได้นานและนำไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ได้
- 3) นักเรียนเป็นศูนย์กลางการเรียนการสอน
- 4) นักเรียนสามารถเรียนรู้ในทศน์ และหลักการทางวิทยาศาสตร์ได้เร็วขึ้น
- 5) นักเรียนจะเป็นผู้มีความตั้งใจต่อการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์

4.5.2 สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546, หน้า 7 อ้างอิงใน รจนา วงศ์วิเศษ, 2547, หน้า 50 – 51) ได้กล่าวถึง ข้อจำกัดของการเรียนรู้ โดยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ว่า

- 1) ใช้เวลามากในการสอนแต่ละครั้ง
- 2) ถ้าสถานการณ์ที่ครูสร้างขึ้นไม่ทำให้นักเรียนสนใจ จะทำให้นักเรียนเบื่อหน่ายและถ้าครูไม่เข้าใจบทบาทหน้าที่ในการสอนวิธีนี้ มุ่งควบคุมพฤติกรรมของนักเรียนมากเกินไปจะทำให้นักเรียนไม่มีโอกาสได้สืบเสาะหาความรู้ด้วยตนเอง

3) นักเรียนที่มีระดับสติปัญญาต่ำและเนื้อหาวิชาค่อนข้างยาก นักเรียนอาจจะไม่สามารถศึกษาหาความรู้ได้ด้วยตนเองได้

4) นักเรียนบางคนที่ยังไม่เป็นผู้ใหญ่พอ ทำให้ขาดแรงจูงใจของนักเรียนในการศึกษาค้นคว้าน้อยลง

5) ถ้าใช้การสอนแบบนี้อยู่เสมอ อาจทำให้ความสนใจของนักเรียนในการศึกษาค้นคว่าลดลง

จากข้อดีและข้อจำกัดของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ดังกล่าวสรุปได้ว่า ข้อดีคือนักเรียนได้ลงมือปฏิบัติค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ และมีข้อจำกัดคือ ใช้เวลาในการสอนมาก กิจกรรมใดที่สอนไม่น่าสนใจ จะทำให้นักเรียนเบื่อหน่าย

จากข้อมูลเกี่ยวกับการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้จะเห็นได้ว่าหลักการสำคัญคือ พัฒนาระบวนการคิดบนพื้นฐานของข้อมูลและหลักฐาน โดยมีกิจกรรมหลักให้ผู้เรียนได้ค้นคว่าลงมือปฏิบัติหาข้อมูลด้วยตนเอง นำข้อมูลมาจัดกระทำเพื่อสรุปความคิดเห็น ทำให้ผู้เรียนเกิดองค์ความรู้และมีกการนำวิธีการทางวิทยาศาสตร์ (Science method) ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

## 5. กระบวนการทางวิทยาศาสตร์

### 5.1 ความหมายและขั้นตอนของกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง พฤติกรรมที่ผู้เรียนแสวงหาความรู้ และแก้ปัญหาโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เป็นเครื่องมือซึ่งการดำเนินการต้องอาศัยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ (Science Process Skill) และเจตคติทางวิทยาศาสตร์หรือจิตวิทยาศาสตร์ (Scientific Attitude) (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2553, หน้า 68)

วิธีการทางวิทยาศาสตร์ มี 5 ขั้นตอน ดังนี้

5.1.1 ขั้นระบุปัญหา ขั้นตอนนี้เกิดจากการสังเกตพบเห็นปัญหารอบๆ ตัว แล้วนำไปตั้งปัญหาและข้อสังเกต โดยการตั้งปัญหานั้นจะต้องชัดเจนไม่คลุมเครือ

5.1.2 ขั้นตั้งสมมติฐาน คือ การคาดคะเนคำตอบของปัญหาที่ต้องการศึกษา โดยอาศัยข้อมูลความรู้จากประสบการณ์เดิม สมมติฐานที่ดีต้องสัมพันธ์กับปัญหาและสามารถตรวจสอบได้

5.1.3 **ขั้นรวบรวมข้อมูล** เป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยการสังเกต การสำรวจ หรือ การลงมือทดลองปฏิบัติ เพื่อพิสูจน์ว่าสมมติฐานที่ตั้งไว้ถูกต้องหรือไม่ ในกรณีที่เป็นการทดลอง จะต้องวางแผนการทดลองอย่างเป็นขั้นตอน ระบุวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ และสารเคมีที่ใช้ และบันทึกผลการทดลองอย่างละเอียดทุกขั้นตอน

5.1.4 **ขั้นการวิเคราะห์ข้อมูล** เป็นการนำข้อมูลที่ได้จากการสังเกต ทดลอง มาแปลความหมาย เพื่อจะนำไปสู่การสรุปผล

5.1.5 **ขั้นสรุปผล** เป็นการสรุปผลจากการทดลอง ทำให้นักเรียนได้รับความรู้และ คำตอบของปัญหา

จากข้อมูลเกี่ยวกับกระบวนการทางวิทยาศาสตร์จะเห็นได้ว่ามีขั้นตอนที่สำคัญ 5 ขั้นตอน คือ **ขั้นระบุปัญหา** **ขั้นตั้งสมมติฐาน** **ขั้นรวบรวมข้อมูล** **ขั้นการวิเคราะห์ข้อมูล** และ **ขั้นสรุปผล**

## 5.2 การประเมินผลกระบวนการทางวิทยาศาสตร์โดยการทำโครงการวิทยาศาสตร์

โครงการวิทยาศาสตร์เป็นกิจกรรมการเรียนรู้ในทุกระดับชั้นและทำได้ทุกหน่วยการเรียนรู้ ของสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ การทำโครงการวิทยาศาสตร์เกิดขึ้นจากการที่ผู้เรียนสนใจหรือ สงสัยในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง และต้องการหาคำตอบด้วยตนเอง ปัญหาที่ใช้ทำโครงการวิทยาศาสตร์ อาจเป็นปัญหาที่ยากหรือที่ซับซ้อน กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ผู้เรียนใช้ในการแสวงหา ความรู้หรือแก้ปัญหาในการทำโครงการวิทยาศาสตร์ ขึ้นอยู่กับลักษณะของปัญหา และการมองเห็นแนวทางแก้ปัญหาของแต่ละคน การประเมินผลการทำโครงการวิทยาศาสตร์มีขั้นตอน การวางแผน ประกอบด้วย กำหนดเป้าหมาย จุดประสงค์ และการกำหนดเกณฑ์การประเมิน เป้าหมายการประเมินควรครอบคลุมด้านความรู้ความคิด กระบวนการเรียนรู้ และเจตคติ โดยกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ให้สอดคล้องกับเป้าหมาย จุดประสงค์การเรียนรู้เป็นแนวทาง ให้กำหนดเกณฑ์การประเมิน ส่วนการให้คะแนนการทำโครงการวิทยาศาสตร์ต้องเป็นไปตาม เกณฑ์การประเมิน โดยมี 2 แบบ ดังนี้ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2555, หน้า 75 – 84)

5.2.1 **การให้คะแนนแบบภาพรวม** เป็นการให้คะแนนในลักษณะของการสรุปผล การเรียนรู้ในส่วนที่เป็นประเด็นสำคัญ โดยไม่พิจารณาถึงองค์ประกอบย่อย เกณฑ์รวมที่ใช้ประเมิน



การทำโครงการวิทยาศาสตร์ในลักษณะมาตราส่วนประมาณค่า 4 ระดับ คือ ดีมาก ดี พอใช้ ต้องปรับปรุง

5.2.2 การให้คะแนนแบบแยกองค์ประกอบย่อย การให้คะแนนแบบนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียนในระหว่างการทำกิจกรรม จึงให้คะแนนแยกออกเป็นองค์ประกอบย่อยครอบคลุมทุกจุดประสงค์ โดยกำหนดรายการประเมินอย่างชัดเจน และถ้าต้องการให้ความสำคัญของแต่ละองค์ประกอบไม่เท่ากัน การให้คะแนนก็เป็นไปตามสัดส่วนคะแนนที่กำหนดได้ เกณฑ์ย่อยที่ใช้ประเมินการทำโครงการวิทยาศาสตร์แยกเป็นองค์ประกอบย่อยและประเมินในลักษณะมาตราส่วนประมาณค่า 4 ระดับ คือ ดีมาก ดี พอใช้ ต้องปรับปรุง

เกณฑ์การประเมินโครงการวิทยาศาสตร์ทั้งเกณฑ์รวมหรือเกณฑ์ย่อยที่กำหนดขึ้น ควรพิจารณาให้ครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้และเป้าหมายการทำโครงการวิทยาศาสตร์และต้องบันทึกผลการประเมินให้สอดคล้องกับเกณฑ์การประเมิน

การประเมินโครงการวิทยาศาสตร์ทำได้โดยการสังเกต การสัมภาษณ์ และจากบันทึกการปฏิบัติงานหรือบันทึกพฤติกรรมของผู้เรียนเป็นรายบุคคลหรือเป็นกลุ่มก็ได้ โดยการประเมินอย่างต่อเนื่องและสม่ำเสมอจากผู้ประเมินหลายคน รวมทั้งการประเมินตนเองของผู้เรียนข้อสังเกตเหล่านี้ใช้เป็นส่วนหนึ่งในการตัดสินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนตามเป้าหมายของการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

## 6. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

### 6.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลที่เกิดจากกระบวนการเรียนการสอนที่จะทำให้ นักเรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม และสามารถวัดได้โดยการแสดงออกมาทั้ง 3 ด้าน คือ ด้านพุทธิพิสัย ด้านจิตพิสัย และด้านทักษะพิสัย (กรมวิชาการ ,2545; พิมพันธ์ เตชะคุปต์ และ พเยาว์ ยินดีสุข, 2548, หน้า 125)

### 6.2 ประเภทแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

สมนึก ภัททิยธนี (2544, หน้า 78 – 82) ได้ให้ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า หมายถึง แบบทดสอบวัดสมรรถภาพทางสมองต่างๆ ที่นักเรียนได้รับการเรียนรู้

ผ่านมาแล้ว ซึ่งแบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ แบบทดสอบที่ครูสร้างกับแบบทดสอบมาตรฐานแต่เนื่องจากครูต้องทำหน้าที่วัดผลนักเรียน คือ เขียนข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่ตนได้สอน ซึ่งเกี่ยวข้องโดยตรงกับแบบทดสอบที่ครูสร้างและมีหลายแบบแต่นิยมใช้มี 6 แบบ ดังนี้

6.2.1 ข้อสอบแบบอัตนัยหรือความเรียง (Subjective or essay Test) ลักษณะทั่วไปเป็นข้อสอบที่มีเฉพาะคำถาม แล้วให้นักเรียนเขียนตอบอย่างเสรี เขียนบรรยายตามความรู้และข้อคิดเห็นแต่ละคน

6.2.2 ข้อสอบแบบกาถูก – ผิด (True – False Test) ลักษณะทั่วไปถือได้ว่าข้อสอบแบบกาถูก – ผิด คือข้อสอบแบบเลือกตอบที่มี 2 ตัวเลือก แต่ตัวเลือกดั้งกล่าวเป็นแบบคงที่และมีความหมายตรงกันข้าม เช่น ถูก – ผิด ใช่ – ไม่ใช่ จริง – ไม่จริง เหมือนกัน – ต่างกัน เป็นต้น

6.2.3 ข้อสอบแบบเติมคำ (Completion Test) ลักษณะทั่วไปเป็นข้อสอบที่ประกอบด้วยประโยคหรือข้อความที่ยังไม่สมบูรณ์ให้ผู้ตอบเติมคำ หรือประโยค หรือข้อความลงในช่องว่างที่เว้นไว้เพื่อให้ความสมบูรณ์และถูกต้อง

6.2.4 ข้อสอบแบบตอบสั้นๆ (Short Answer Test) ลักษณะทั่วไปข้อสอบประเภทนี้คล้ายกับข้อสอบแบบเติมคำ แต่แตกต่างกันที่ข้อสอบแบบตอบสั้นๆ เขียนเป็นประโยคคำถามสมบูรณ์ (ข้อสอบเติมคำเป็นประโยคที่ยังไม่สมบูรณ์) แล้วให้ผู้ตอบเป็นคนเขียนตอบ คำตอบที่ต้องการจะสั้นและกะทัดรัดได้ใจความสมบูรณ์ไม่ใช่เป็นการบรรยายแบบข้อสอบอัตนัยหรือความเรียง

6.2.5 ข้อสอบแบบจับคู่ (Matching Test) ลักษณะทั่วไปเป็นข้อสอบเลือกตอบชนิดหนึ่ง โดยมีคำหรือข้อความแยกจากกันเป็น 2 ชุด แล้วให้ผู้ตอบเลือกจับคู่ว่า แต่ละข้อความในชุดหนึ่ง (ตัวยีน) จะคู่กับคำหรือข้อความใดในอีกชุดหนึ่ง (ตัวเลือก) ซึ่งมีความสัมพันธ์กันอย่างไรอย่างหนึ่งตามที่ผู้ออกข้อสอบกำหนดไว้

6.2.6 ข้อสอบแบบเลือกตอบ (Multiple Choice Test) ลักษณะทั่วไปข้อสอบแบบเลือกตอบนี้จะประกอบด้วย 2 ตอน ตอนนำหรือคำถาม (Stem) กับตอนเลือก (Choice) ในตอนเลือกนี้จะประกอบด้วยตัวเลือกที่เป็นคำตอบถูกและตัวเลือกที่เป็นตัวลวง ปกติจะมีคำถามที่กำหนดให้นักเรียนพิจารณาแล้วหาตัวเลือกที่ถูกต้องมากที่สุดเพียงตัวเลือกเดียวจากตัวเลือกอื่นๆ และคำถามแบบเลือกตอบที่นิยมใช้ตัวเลือกที่ใกล้เคียงกัน ดูเผินๆ จะเห็นว่าทุกตัวเลือกถูกหมด

แต่ความจริงมีน้ำหนักมากน้อยต่างกันโดยสรุป ประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคือชุดคำถามที่ครูใช้ทดสอบวัดความรู้ตามจุดประสงค์หรือผลการเรียนที่คาดหวัง

### 6.3 องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ปรียทิพย์ บุญคง (2546, หน้า 8) ได้กล่าวถึงตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในโรงเรียนนั้นประกอบด้วย

- 1) พฤติกรรมด้านความรู้ ความคิด หมายถึง ความสามารถทั้งหลายของผู้เรียน ซึ่งประกอบด้วยความถนัด และพื้นฐานเดิมของผู้เรียน
- 2) คุณลักษณะทางด้านจิตวิทยา หมายถึง สภาพการณ์หรือแรงจูงใจที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อื่นใหม่ ได้แก่ ความสนใจ เจตคติที่มีต่อเนื้อหาวิชาเรียน โรงเรียนและระบบการเรียน ความคิดเห็นเกี่ยวกับตนเอง ลักษณะคุณภาพ
- 3) คุณภาพการสอน ซึ่งได้แก่ การได้รับคำแนะนำ การมีส่วนร่วมในการเรียนการสอน การเสริมแรงจากครู การแก้ไขข้อผิดพลาด และรู้ผลว่าตนเองกระทำถูกต้องหรือไม่

ปรียทิพย์ บุญคง (2546, หน้า 9) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในโรงเรียนนั้นประกอบด้วย

- 1) คุณลักษณะของผู้เรียน ได้แก่ ความพร้อมทางสมอง และความพร้อมทางสติปัญญา ความพร้อมทางด้านร่างกายและความสามารถทางด้านทักษะของร่างกาย คุณลักษณะทางจิตใจ ซึ่งได้แก่ ความสนใจ แรงจูงใจ เจตคติและค่านิยม สุขภาพ ความเข้าใจเกี่ยวกับตนเอง ความเข้าใจในสถานการณ์ อายุ เพศ
- 2) คุณลักษณะของผู้สอน ได้แก่ สติปัญญา ความรู้ในวิชาที่สอน การพัฒนาความรู้ ทักษะทางร่างกายคุณลักษณะทางจิตใจ สุขภาพ ความเข้าใจเกี่ยวกับตนเอง ความเข้าใจในสถานการณ์ อายุ เพศ
- 3) พฤติกรรมระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน ได้แก่ ปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนจะต้องมีพฤติกรรมที่มีความเป็นมิตรต่อกัน เข้าอกเข้าใจ ความสัมพันธ์ที่ดีมีความรู้สึกที่ดีต่อกัน
- 4) คุณลักษณะของกลุ่มผู้เรียน ได้แก่ โครงสร้างของกลุ่ม ตลอดจนความสัมพันธ์ของกลุ่มเจตคติ ความสามัคคี และภาวะผู้นำและผู้ตามที่ดีของกลุ่ม

5) คุณลักษณะของพฤติกรรมเฉพาะตัว ได้แก่ การตอบสนองต่อการเรียน การมีเครื่องมือและอุปกรณ์พร้อมในการเรียน ความสนใจต่อบทเรียน

6) แรงผลักดันภายนอก ได้แก่ บ้าน มีความสัมพันธ์ระหว่างคนในบ้านดี สิ่งแวดล้อมดี มีวัฒนธรรมและคุณธรรมพื้นฐานดี เช่น ขยันหมั่นเพียร ความประพฤติดี

ปริยทิพย์ บุญคง (2546, หน้า 10) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ดังนี้

1) ด้านคุณลักษณะ การจัดระบบในโรงเรียน ตัวแปรด้านนี้จะประกอบด้วยขนาดโรงเรียน อัตราส่วนนักเรียนต่อครู อัตราส่วนนักเรียนต่อห้องเรียน ซึ่งตัวแปรเหล่านี้มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2) ด้านคุณลักษณะของครู ตัวแปรทางด้านคุณลักษณะของครูประกอบด้วย ประสบการณ์ อายุ วุฒิภาวะของครู การฝึกอบรมของครู จำนวนวันลาของครู จำนวนคาบที่สอนในหนึ่งสัปดาห์ ความเอาใจใส่ในหน้าที่ ทศนคติเกี่ยวกับนักเรียน ซึ่งตัวแปรเหล่านี้มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3) ด้านคุณลักษณะของนักเรียน ประกอบด้วยตัวแปรเกี่ยวกับตัวนักเรียน เช่น เพศ อายุ สถิติปัญญา การเรียนพิเศษ การได้รับความช่วยเหลือเกี่ยวกับการเรียน สมาชิกในครอบครัว ระดับการศึกษาของบิดามารดา อาชีพของผู้ปกครอง ความพร้อมในเรื่องอุปกรณ์การเรียน ระยะทางไปเรียน การมีอาหารกลางวันรับประทาน ความเอาใจใส่ต่อการเรียน ทศนคติต่อการเรียน การสอน ฐานะทางครอบครัว การขาดเรียน การเข้าร่วมกิจกรรมที่ทางโรงเรียนจัดขึ้น ตัวแปรเหล่านี้ก็มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

4) ด้านภูมิหลังทางเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อมของนักเรียน การศึกษาเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างสภาพเศรษฐกิจสังคมกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนส่วนใหญ่เป็นการศึกษาในต่างประเทศ ซึ่งประกอบด้วยตัวแปร เช่น ขนาดครอบครัว ภาษาที่พูดในบ้าน ถิ่นฐานที่ตั้งของบ้าน

#### 6.4 การวัดและประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การวัดและประเมินผลกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ว่า การประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เป็นการพิจารณาผลที่เกิดจากการวัด การเรียนรู้ในภาพรวม การประเมินผลกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์จึงประกอบด้วย การประเมินความเข้าใจ

กระบวนการวิทยาศาสตร์ เจตคติวิทยาศาสตร์ ทักษะการใช้ห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์และ ความรับผิดชอบในการปฏิบัติงานวิทยาศาสตร์ซึ่งความก้าวหน้าด้านต่างๆ ของผู้เรียนจะส่งผลต่อ จุดประสงค์ของรายวิชา ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง และมาตรฐานการเรียนรู้ที่สถานศึกษากำหนดไว้ การวัดและประเมินผล ตัวผู้เรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์จึงวัดและประเมิน 2 แนวทางคือ การวัดและประเมินผลตามคู่มือ Taxonomy of educational objectives ของ Bloom (Bloom, 1976, p. 72-74 อ้างอิงใน จีฐิตยา เ่งสาารี, 2554, หน้า 17) และการประเมินตามสภาพจริง (Authentic assessment) พฤติกรรมที่ต้องการทำการวัดประเมินผู้เรียนดังนี้

6.4.1 ด้านความรู้ความจำ หมายถึง ความสามารถในการระลึกถึงสิ่งที่เคยเรียนรู้ มาแล้วเกี่ยวกับข้อเท็จจริง ศัพท์นิยาม มโนทัศน์ ข้อตกลง การจัดประเภท เทคนิควิธีการ หลักการ กฎ ทฤษฎี และแนวคิดที่สำคัญทางด้านวิทยาศาสตร์ นักเรียนที่มีความสามารถในด้านนี้ จะแสดงออกโดยสามารถให้คำจำกัดความหรือนิยาม เล่าเหตุการณ์ จดบันทึก เรียกชื่อ อ่านสัญลักษณ์ และระลึกข้อสรุปได้ การวัดพฤติกรรมด้านความรู้ความจำลักษณะของข้อสอบ จะถามเกี่ยวกับความรู้ความจำไม่เกินร้อยละยี่สิบของข้อสอบทั้งหมด

6.4.2 ด้านความเข้าใจ หมายถึง ความสามารถในการอธิบาย การแปลความ การตีความสร้างข้อสรุป ขยายความ นักเรียนมีความสามารถในด้านนี้จะแสดงออกโดยสามารถ เปรียบเทียบแสดงความสัมพันธ์ การอธิบายชี้แนะ การจำแนกเข้าหมวดหมู่ ยกตัวอย่าง ให้เหตุผล จับใจความเขียนภาพประกอบ ตัดสินเลือก แสดงความเห็น อ่านกราฟแผนภูมิและแผนภาพได้

1) พฤติกรรมความเข้าใจ แบ่งออกเป็น 3 ระดับ

1.1) ความสามารถอธิบายความเข้าใจต่างๆได้ด้วยตนเอง

1.2) ความสามารถจำแนกหรือระบุความรู้ได้เมื่อปรากฏในรูปแบบ

สถานการณ์ใหม่

1.3) ความสามารถแปลความรู้จากสัญลักษณ์หนึ่งไปสู่อีก

สัญลักษณ์หนึ่ง

2) การวัดพฤติกรรมความเข้าใจ ลักษณะของข้อสอบจะถามให้นักเรียน

อธิบายหรือบรรยายความรู้ต่างๆ ด้วยคำพูดของตัวเองหรือให้ระบุข้อเท็จจริง มโนทัศน์ หลักการ กฎ

หรือทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง กับสถานการณ์ที่กำหนดให้ หรือให้แปลความหมายสถานการณ์ที่กำหนดให้ ซึ่งอาจอยู่ในรูปของข้อความ สัญลักษณ์ รูปภาพ หรือแผนภาพ เป็นต้น

6.4.3 ด้านการนำไปใช้ เป็นการวัดความสามารถด้านการนำเอาความรู้ความเข้าใจ มาประยุกต์ใช้ หรือแก้ปัญหาในเหตุการณ์ หรือสถานการณ์ใหม่ได้อย่างเหมาะสม การเขียนคำถาม ในระดับนี้อาจเขียนคำถามความสอดคล้องระหว่างวิชาและการปฏิบัติ ถามให้อธิบาย หลักวิชา ถามให้แก้ปัญหา ถามเหตุผลของภาคปฏิบัติ

6.4.4 ด้านการวิเคราะห์ เป็นการวัดความสามารถในการแยกแยะ หรือ แยกแยะรายละเอียดของเรื่องราว ความคิด การปฏิบัติออกเป็นระดับย่อยๆ โดยอาศัยหลักการหรือ กฎเกณฑ์ต่างๆ เพื่อค้นพบข้อเท็จจริงและคุณสมบัติบางประการ คำถามระดับการวิเคราะห์ แบ่งออก 3 ประเภท คือ การวิเคราะห์ความสำคัญ การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ และการวิเคราะห์ หลักการ

6.5.5 ด้านการสังเคราะห์ เป็นการวัดความสามารถในการรวบรวมและผสมผสานใน ด้านรายละเอียดหรือเรื่องราวปลีกย่อย ของข้อมูลสร้างเป็นสิ่งที่แตกต่างจากเดิม ความสามารถดังกล่าวเป็นพื้นฐานของความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ คำถามระดับนี้แบ่งออกเป็น 3 ประเภท ได้แก่ การสังเคราะห์ข้อความ การสังเคราะห์แผนงาน การสังเคราะห์ความสัมพันธ์

6.5.6 ด้านการวัดและประเมินค่า เป็นการวัดความสามารถในด้านการสรุปค่าหรือ ติราคา เกี่ยวกับเรื่องราว ความคิด พฤติกรรมว่าดี-เลว เหมาะสม-ไม่เหมาะสม เพื่อหาจุดประสงค์ บางประการมาอ้างโดยใช้เกณฑ์ภายในและการประเมินโดยใช้เกณฑ์ภายนอก

จากข้อมูลเกี่ยวกับวัดผลและประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ จะเห็นได้ว่าการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ จะเป็นไปตามแนวคิดของ Bloom โดยเป็นการวัด พฤติกรรมการเรียนรู้ทั้งหมด 6 ด้าน คือความรู้ความจำ ด้านความเข้าใจ ด้านการนำไปใช้ ด้านการวิเคราะห์ ด้านการประเมินค่า

## 7. ความพึงพอใจ

### 7.1 ความหมายของความพึงพอใจ

ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกส่วนตัวที่รู้สึกเป็นสุข หรือยินดีที่ได้รับตอบสนอง ความต้องการในสิ่งที่ขาดหายไป หรือสิ่งที่ทำให้เกิดความไม่สมดุล ความไม่สมดุล ความพึงพอใจ เป็นสิ่งที่กำหนดพฤติกรรมที่แสดงออกของบุคคล ซึ่งมีผลต่อการเลือกที่จะปฏิบัติในกิจกรรมใดๆ นั้น (กรรณิกา ผาสุก, 2549, หน้า 65; วรวรรณ กฤตยากรนุพงศ์, 2551, หน้า 23)

จากความหมายของความพึงพอใจ ดังกล่าวสรุปได้ว่า ความพึงพอใจเป็นความรู้สึกของบุคคลในทางที่ดี ซึ่งเกิดจากการกระทำที่ตอบสนองความต้องการทำให้เกิดความสุขและเป็นผลดีต่อการปฏิบัติงาน

### 7.2 การวัดความพึงพอใจ

การวัดความพึงพอใจ เป็นการศึกษาระดับความพึงพอใจของนักเรียนโดยดำเนินการหลังจากนักเรียนศึกษาบทเรียนปฏิบัติครบทุกหน่วยการเรียนรู้แล้ว โดยใช้แบบสอบถามความพึงพอใจ ซึ่งเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า แบ่งระดับความพึงพอใจเป็น 5 ระดับ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย น้อยที่สุด แล้วหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน แล้วนำค่าเฉลี่ยไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่ตั้งค่าไว้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2554, หน้า 66)

การวัดความพึงพอใจนั้นสามารถทำได้หลายวิธี ดังต่อไปนี้ (ประภาพันธุ์ พลายจันทร์, 2546, หน้า 6)

1) วิธีการใช้แบบสอบถาม โดยผู้ออกแบบสอบถาม ถามเพื่อต้องการทราบความคิดเห็น ซึ่งสามารถกระทำได้ในลักษณะกำหนดคำตอบให้เลือก หรือตอบคำถามอิสระคำถามดังกล่าว อาจจะถามความพึงพอใจในด้านต่างๆ

2) วิธีการสัมภาษณ์ เป็นวิธีการวัดความพึงพอใจทางตรง ซึ่งต้องอาศัยเทคนิคและวิธีการที่ดี จึงจะได้ข้อมูลที่เป็นจริง

3) วิธีการสังเกต เป็นวิธีการวัดความพึงพอใจโดยการสังเกตพฤติกรรมของบุคคล เป้าหมาย ไม่ว่าจะแสดงออกจากการพูดจา กริยาท่าทาง วิธีนี้ต้องอาศัยการกระทำอย่างจริงจังและสังเกตอย่างมีระเบียบแบบแผน

## 8. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งในและต่างประเทศ

### 8.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องในประเทศ

วนิดา หล้าอ่อน (2553, บทความ) ได้วิจัยเรื่อง การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ที่ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง บรรยากาศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัย พบว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ที่ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง บรรยากาศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีประสิทธิภาพ 76.65/75.46 นักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ที่ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง บรรยากาศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และนักเรียนที่เรียนโดยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด

มานพ จันตาวงศ์, รุ่งนภา บำรุงศรี และสุตาภัทร สิทธิโสภณ (2553, บทความ) ได้วิจัยเรื่อง การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ตามวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัย พบว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ตามวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพ 76.65/75.46 นักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ที่ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จารุวรรณ เกษสุวรรณ (2554, บทความ) ได้พัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยใช้วิธีการจัดการเรียนแบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน และเทคนิคผังมโนทัศน์ เพื่อเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เรื่อง น้ำ ไฟ และดวงดาว สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา ปีที่ 5 มีประสิทธิภาพ 75/75 นำไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัยพบว่าชุดกิจกรรมการเรียนรู้ มีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.71/76.07 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ และพบว่านักเรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนด้วย



ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และนักเรียนที่เรียนโดยชุดกิจกรรมการเรียนรู้มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด

ยุพิน ส่องแสง (2554, บทคัดย่อ) ได้พัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ที่ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง พลังงานความร้อน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีประสิทธิภาพ 75/75 นำไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ มีประสิทธิภาพเท่ากับ 76.63/75.92 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ และพบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และนักเรียนที่เรียนโดยชุดกิจกรรมการเรียนรู้มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด

## 8.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องต่างประเทศ

จอห์น (John, 1986, บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลในระยะยาวของการสอนด้วยวิธีการเรียนรู้และความสัมพันธ์ระหว่างพัฒนาการทางสติปัญญาการเรียนรู้ เซวอนน์ปัญญาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มตัวอย่างคัดเลือกจากนักเรียนเกรด 6 ซึ่งมีเซวอนน์ปัญญาเท่ากัน (ใช้แบบแผนการวิจัยแบบ Posttest only Experimental Design) แบ่งเป็นกลุ่มทดลองที่สอนด้วยวิธีการเรียนรู้และกลุ่มควบคุมที่สอนแบบปกติ ผลการวิจัยพบว่า ระหว่างวิธีการสอนและระหว่างเพศมีความแตกต่างกัน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีความสัมพันธ์กัน จากการสอนทั้งสองวิธี นอกจากนี้ยังพบว่าความคงทนทางการเรียนของนักเรียน ในกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุมมีความแตกต่างกัน โดยนักเรียนกลุ่มทดลองสูงกว่า

โดตี (Doty, 1986, บทคัดย่อ) ได้เปรียบเทียบผลของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้และการสอนแบบเก่าที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เจตคติทางวิทยาศาสตร์ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูงของนักเรียนระดับ 9 และศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างเพศ เชื้อชาติ สติปัญญาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียน 2 กลุ่มที่เรียนวิทยาศาสตร์กายภาพของโรงเรียนเซนต์แมรีซิสซิปปี กลุ่มแรกจำนวน 67 คน สอนด้วยการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ กลุ่มที่สองจำนวน 59 คน สอนด้วยวิธีการสอนแบบเก่า ผลการศึกษาพบว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูงและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ไม่แตกต่างกัน แต่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนแตกต่างกัน กลุ่มที่เรียนแบบสืบเสาะ

หาความรู้ที่มีความสัมพันธ์ระหว่างเพศ เชื้อชาติ ประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ สติปัญญา ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเจตคติทางวิทยาศาสตร์

อิบบราฮิม (Ebrahim, 2004, บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลการสอนแบบปกติกับการสอน โดยวัฏจักรการเรียนรู้ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ ระดับประถมศึกษา กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 111 คน จาก 4 ห้องเรียน แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 56 คน เรียนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 ชั้น และกลุ่มควบคุม 55 คน เรียนแบบปกติ เป็นเวลา 4 สัปดาห์ การสอนใช้ครูเพศหญิงสอน นักเรียนชายทั้ง 2 กลุ่ม และครูเพศหญิงอีก 1 คน สอนนักเรียนทั้ง 2 กลุ่ม การเก็บข้อมูลใช้แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางวิทยาศาสตร์และแบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ การทดลองใช้การทดสอบก่อนเรียนและทดสอบหลังเรียน ผลการศึกษา พบว่า นักเรียนที่เรียนโดยวัฏจักรการเรียนรู้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยวิธีการสอนแบบปกติ

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรม และงานวิจัยที่เกี่ยวกับการสอนตามวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ ทั้งในและต่างประเทศที่กล่าวมาข้างต้น จะเห็นได้ว่านักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรม และการสอนตามวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และมีเจตคติทางวิทยาศาสตร์สูงขึ้น มีการใช้กระบวนการกลุ่ม ในการจัดการเรียนการสอน ผู้วิจัยได้พัฒนาชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ ตามวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่องสารอาหารในชีวิตประจำวัน สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีความหลากหลายทางวัฒนธรรม เป็นชุดกิจกรรมที่เน้นกิจกรรมการทดลองและใช้กระบวนการกลุ่มเพื่อให้นักเรียนมีส่วนร่วม มีปฏิสัมพันธ์ มีการสร้างองค์ความรู้ให้เกิดขึ้นกับตนเองและสมาชิกในกลุ่มผู้เรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียน

## บทที่ 3

### วิธีการดำเนินงานวิจัย

ชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ ตามวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่อง สารอาหารในชีวิตประจำวัน สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาตามกระบวนการของการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) โดยมีวิธีการดำเนินงานดังต่อไปนี้

1. แหล่งข้อมูล
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. วิธีดำเนินการสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ
4. การเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การวิเคราะห์ข้อมูล

#### 1. แหล่งข้อมูล

##### 1.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนในอำเภอเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดน่าน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาน่าน เขต 2 จำนวน 88 คน (สำนักงานเขตพื้นที่ศึกษาน่าน เขต 2, 2557, หน้า 16)

1.1.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนในกลุ่มห้วยโก้น ได้แก่ โรงเรียนบ้านห้วยโก้น โรงเรียนบ้านปางหก โรงเรียนบ้านสบปิ่น โรงเรียนบ้านกิวจันทร์ และโรงเรียนบ้านห้วยทรายขาว อำเภอเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดน่าน จำนวน 30 คน ซึ่งได้จากการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

1.2 ผู้เชี่ยวชาญ ผู้ที่มีความรู้ความสามารถ มีความชำนาญเพื่อประเมินคุณภาพของชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ ตามวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่อง สารอาหาร

ในชีวิตประจำวัน สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้จากวิธีการเลือกแบบเจาะจง แบ่งออกเป็น

1.2.1 ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและเนื้อหา คือ ผู้ที่มีคุณวุฒิทางการศึกษา ไม่ต่ำกว่าปริญญาโทสาขาวิทยาศาสตร์ หรือมีประสบการณ์ในการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ไม่น้อยกว่า 10 ปี จำนวน 3 คน (ภาคผนวก ก)

1.2.2 ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบและพัฒนาสื่อนวัตกรรม คือ ผู้ที่มีคุณวุฒิทางการศึกษาไม่ต่ำกว่าปริญญาโทและเป็นผู้ที่มีประสบการณ์ด้านเทคโนโลยีการศึกษา ไม่น้อยกว่า 10 ปี จำนวน 3 คน (ภาคผนวก ก)

1.2.3 ผู้เชี่ยวชาญด้านวัดผล และประเมินผลทางการศึกษา คือ ผู้ที่มีคุณวุฒิทางการศึกษาไม่ต่ำกว่าปริญญาโทและเป็นผู้ที่มีประสบการณ์ด้านการวัดผลและประเมินผลทางการศึกษา ไม่น้อยกว่า 10 ปี จำนวน 3 คน (ภาคผนวก ก)

## 2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการดำเนินการและเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย

2.1 ชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ ตามวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่อง สารอาหารในชีวิตประจำวัน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 3 ชุด ดังนี้

ชุดกิจกรรมที่ 1 เรื่อง ประเภทและประโยชน์ของสารอาหาร

ชุดกิจกรรมที่ 2 เรื่อง การทดสอบสารอาหารประเภทต่างๆ

ชุดกิจกรรมที่ 3 เรื่อง อาหารและพลังงานที่เหมาะสมกับเพศและวัย

ชุดกิจกรรมที่ 4 เรื่อง อาหารในครัวเรือน

2.2 แบบประเมินความเหมาะสมในองค์ประกอบของชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ ตามวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่อง สารอาหารในชีวิตประจำวัน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 (สำหรับผู้เชี่ยวชาญ)

2.2.1 แบบประเมินความสอดคล้องด้านเนื้อหากับจุดประสงค์การเรียนรู้ของชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ ตามวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่องสารอาหาร

ในชีวิตประจำวัน มีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประเมินค่า (Rating Scale) 3 ระดับ จำแนกเป็น  
แน่ใจว่าสอดคล้อง ไม่แน่ใจ และแน่ใจว่าไม่สอดคล้อง

2.2.2 แบบประเมินความสอดคล้องด้านจุดประสงค์การเรียนรู้กับแบบทดสอบของ  
ชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ ตามวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่อง สารอาหาร  
ในชีวิตประจำวัน มีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประเมินค่า (Rating Scale) 3 ระดับ จำแนกเป็น  
แน่ใจว่าสอดคล้อง ไม่แน่ใจ และแน่ใจว่าไม่สอดคล้อง

2.2.3 แบบประเมินคุณภาพของชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ ตามวัฏจักร  
การสืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่อง สารอาหารในชีวิตประจำวัน มีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วน  
ประเมินค่า (Rating Scale) 5 ระดับ จำแนกเป็น มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด

2.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สารอาหารในชีวิตประจำวัน  
เป็นแบบทดสอบสำหรับหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่างที่จัดการเรียนรู้  
ด้วยชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ ตามวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่อง สารอาหาร  
ในชีวิตประจำวัน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้เป็นแบบทดสอบปรนัย  
ชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ ซึ่งใช้แบบทดสอบ ชุดเดียวกันทั้งก่อนเรียนและหลังเรียน

2.4 แบบประเมินกระบวนการทางวิทยาศาสตร์  
เป็นแบบประเมินกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของสถาบันส่งเสริมการสอน  
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ประเมินในระหว่างที่ปฏิบัติกิจกรรมโดยใช้ชุดกิจกรรม  
โครงงานวิทยาศาสตร์ ตามวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่อง สารอาหารในชีวิตประจำวัน

2.5 แบบทดสอบความพึงพอใจของนักเรียน  
เป็นแบบสอบถามเพื่อประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนรู้ด้วย  
ชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ ตามวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่อง สารอาหาร  
ในชีวิตประจำวัน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งวัดได้จากแบบสอบถามมีลักษณะเป็น  
แบบมาตราส่วนประเมินค่า (Rating Scale) 5 ระดับ จำแนกเป็น มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย  
และน้อยที่สุด

### 3. วิธีดำเนินการสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ

3.1 การสร้างชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ ตามวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่อง สารอาหารในชีวิตประจำวัน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างชุดกิจกรรมโดยยึดรูปแบบขั้นตอนการออกแบบและพัฒนาตามหลักการของ ADDIE Model ตามเอกสารประกอบการเรียนการออกแบบและพัฒนาคอร์สแวร์ (สุภาณี เสงี่ยมศรี, 2554, หน้า 150) ซึ่งประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้ 1) การวิเคราะห์ (Analysis) 2) การออกแบบ (Design) 3) การพัฒนา (Development) 4) การทดลองใช้ (Implementation) 5) การประเมินผล (Evaluation) ดังนี้

#### 3.1.1 ขั้นวิเคราะห์ (Analysis)

1) วิเคราะห์นักเรียน เป็นนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มโรงเรียนห้วยโก๋น อำเภอเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดน่าน จากการสังเกตพฤติกรรมในการเรียนของนักเรียนในกลุ่มโรงเรียนห้วยโก๋น ในเวลาเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ส่วนใหญ่จะขาดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งสอดคล้องกับผลการทดสอบระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-net) วิชาวิทยาศาสตร์ ระดับประเทศของกลุ่มโรงเรียนห้วยโก๋น พบว่ามีคะแนนอยู่ในเกณฑ์พอใช้

2) วิเคราะห์ปัญหา จากการศึกษาสังเกตพฤติกรรมในการเรียนของนักเรียน และสัมภาษณ์ครูผู้สอนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ในอำเภอเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดน่าน ซึ่งเป็นโรงเรียนขยายโอกาส จำนวน 10 โรงเรียน พบว่านักเรียนขาดความเข้าใจในหน่วยการเรียนรู้ เรื่องสารอาหารในชีวิตประจำวัน และขาดกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สาเหตุปัญหานี้มาจากหลายสาเหตุ เช่น นักเรียนไม่สนใจเรียนขาดความกระตือรือร้นในการค้นหาคำตอบ ส่งผลให้นักเรียนไม่เข้าใจในบทเรียนที่กำลังเรียนอยู่

3) วิเคราะห์หลักสูตร ผู้วิจัยได้ศึกษาเกี่ยวกับจุดมุ่งหมายของหลักสูตร การศึกษาขั้นพื้นฐาน วิเคราะห์เกี่ยวกับมาตรฐานการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้ ทักษะทางวิทยาศาสตร์ กิจกรรมการเรียนรู้ และสื่อการเรียนรู้ เรื่อง สารอาหารในชีวิตประจำวัน การวัดผลประเมินผล ตลอดจนแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โครงงานวิทยาศาสตร์

ผสมผสานกับชุดกิจกรรม โดยจัดลำดับก่อนหลังความยากง่ายและความจำเป็นในการจัดทำชุดกิจกรรม ดังหัวข้อต่อไปนี้

ชุดกิจกรรมที่ 1 เรื่อง ประเภทและประโยชน์ของสารอาหาร

ชุดกิจกรรมที่ 2 เรื่อง การทดสอบสารอาหารประเภทต่างๆ

ชุดกิจกรรมที่ 3 เรื่อง อาหารและพลังงานที่เหมาะสมกับเพศและวัย

ชุดกิจกรรมที่ 4 เรื่อง อาหารในครัวเรือน

4) วิเคราะห์ทรัพยากร ผู้วิจัยได้ทำการสำรวจทรัพยากรที่จำเป็นต้องใช้กับสื่อในชุดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ พบว่าจะต้องมีอุปกรณ์วิทยาศาสตร์ ห้องวิทยาศาสตร์ ห้องสมุด ซึ่งสภาพปัจจุบันปัญหาของกลุ่มโรงเรียนห้วยโก๋น ที่พบในขณะนี้ คือ ปัญหาการขาดแคลนอุปกรณ์วิทยาศาสตร์ ห้องวิทยาศาสตร์ เนื่องจากขาดการสนับสนุนงบประมาณจากโรงเรียน

ขั้นวิเคราะห์

1. วิเคราะห์นักเรียน
2. วิเคราะห์ปัญหา
3. วิเคราะห์หลักสูตร
4. วิเคราะห์ทรัพยากร

ขั้นออกแบบ

1. ออกแบบชุดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์
2. ออกแบบแผนจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการตามวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (5E)
3. ออกแบบ แบบทดสอบ
4. ออกแบบ แบบวัดความพึงพอใจ

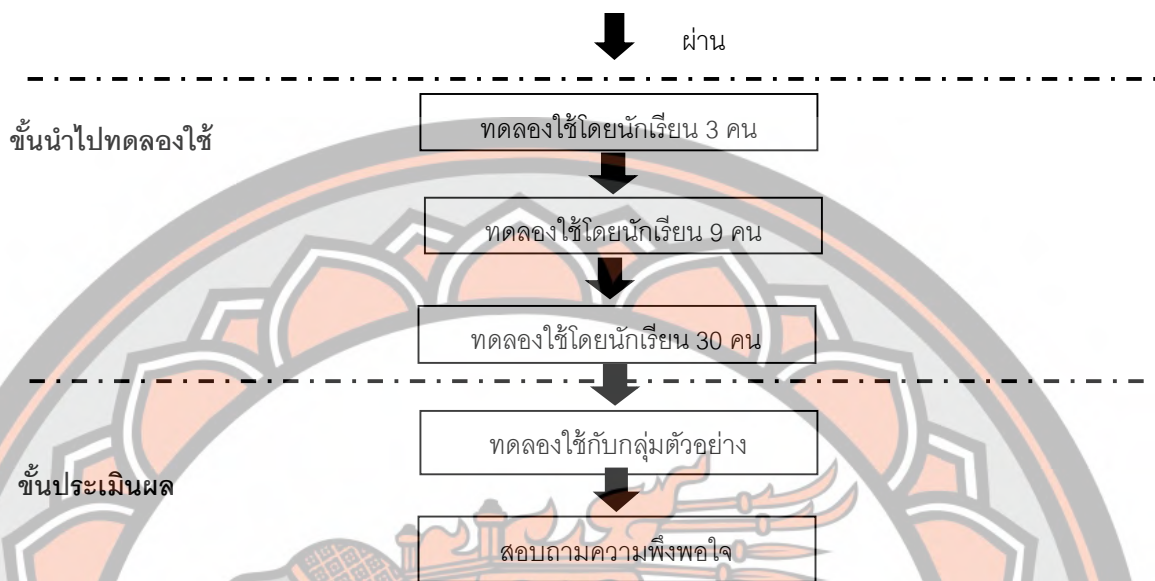
ขั้นพัฒนา

1. สร้างชุดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์
2. สร้างแผนจัดการเรียนรู้ ด้วยวิธีการตามวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (5E)
3. สร้างแบบทดสอบ
4. สร้างแบบวัดความพึงพอใจ

ตรวจสอบโดยผู้เชี่ยวชาญ

ไม่ผ่าน

ปรับปรุง



ภาพ 2 แสดงขั้นตอนการวิจัยและพัฒนา

### 3.1.2 ขั้นการออกแบบ (Design)

ชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ ตามวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่อง สารอาหารในชีวิตประจำวัน สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีขั้นตอนการออกแบบดังนี้

#### 1) ออกแบบหน่วยการเรียนรู้

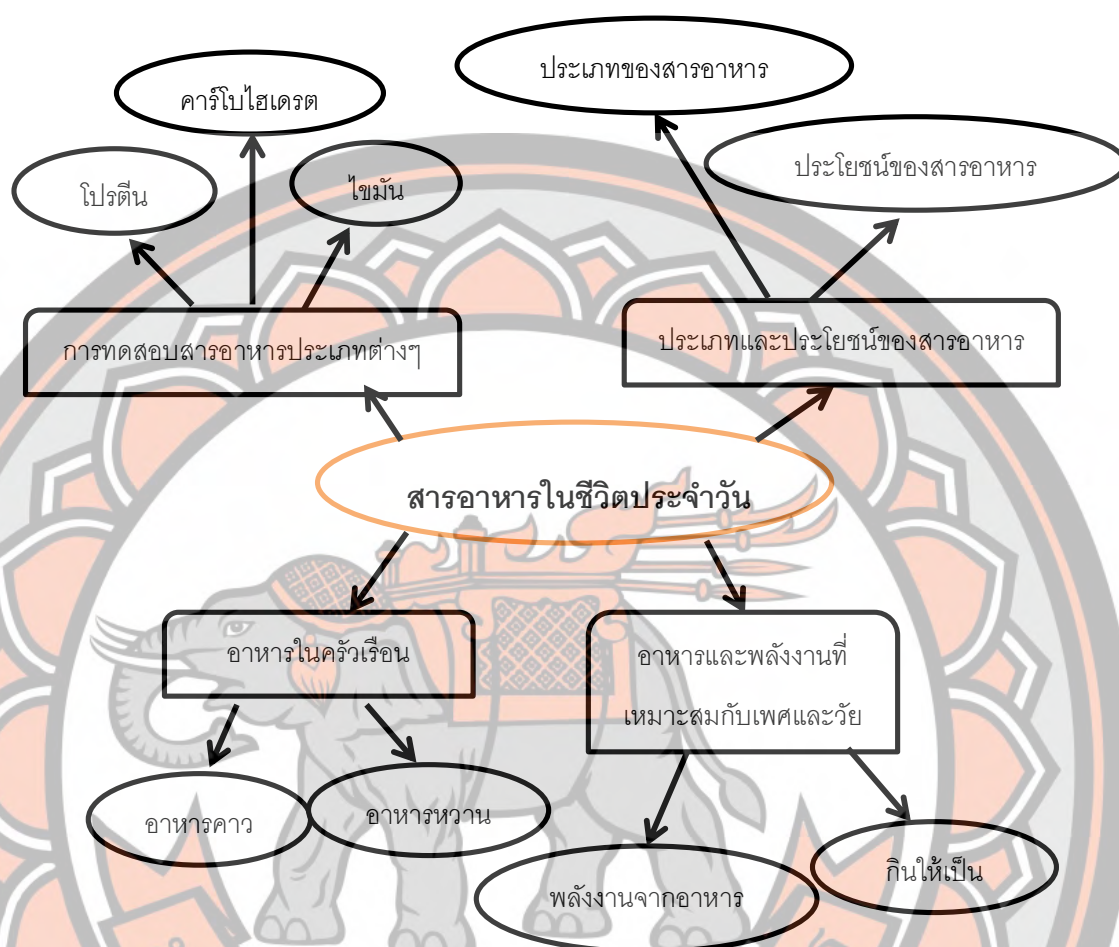
1.1) กำหนดเนื้อหาสาระจากการศึกษาขอบเขตในหลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง สารอาหารในชีวิตประจำวัน จำนวน 12 ชั่วโมง

1.2) แบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วยการเรียนรู้ จำนวน 4 หน่วยการเรียนรู้

1.3) กำหนดหัวเรื่อง จำนวน 4 เรื่อง ได้แก่ ประเภทและประโยชน์ของสารอาหารการทดสอบสารอาหารในอาหารชนิดต่างๆ อาหารและพลังงานที่เหมาะสมกับเพศและวัย และอาหารในครัวเรือน

1.4) กำหนดจุดประสงค์ให้สอดคล้องกับหัวเรื่อง





ภาพ 3 แสดงภาพรวมการออกแบบหน่วยการเรียนรู้ เรื่องสารอาหารในชีวิตประจำวัน

2) ออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอน โดยจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ ดังนี้ จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 – 3 โดยจัดกิจกรรมตามวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry cycle) โดยผู้วิจัยได้ใช้แนวคิดของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2544, หน้า 79 – 80) ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้

- ขั้นที่ 1 ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement)
- ขั้นที่ 2 ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration)
- ขั้นที่ 3 ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)
- ขั้นที่ 4 ขั้นขยายความรู้ (Elaboration)
- ขั้นที่ 5 ขั้นประเมินผล (Evaluation)

ตาราง 1 แสดงการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้การสอน

ชุดกิจกรรม	กิจกรรมการเรียนรู้			กระบวนการทางวิทยาศาสตร์	เวลา (ชม.)
	ขั้นตอนการทำโครงงานวิทยาศาสตร์	วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้	สื่อ/อุปกรณ์		
ชุดกิจกรรมที่ 1	1. การสำรวจ	1. ขั้นสร้างความสนใจ	- บัตรคำ	ขั้นระบุปัญหา	3
ชุดกิจกรรมที่ 2	ปัญหาและ	2. ขั้นสำรวจและค้นหา	- บัตรภาพ	ขั้นตั้ง-	
ชุดกิจกรรมที่ 3	การทำ	3. ขั้นอธิบายและ	อาหาร	สมมติฐาน	
ชุดกิจกรรมที่ 4	ความเข้าใจกับปัญหา	ลงข้อสรุป 4. ขั้นขยายความรู้ 5. ขั้นประเมิน	- บัตรเนื้อหา - บัตรกิจกรรม - หนังสือเรียน โครงงาน วิทยาศาสตร์ - วีซีดี เรื่อง การทำ โครงงาน วิทยาศาสตร์		
	2. การวางแผน การทำ โครงงาน	1. ขั้นสร้างความสนใจ 2. ขั้นสำรวจและค้นหา 3. ขั้นอธิบายและ ลงข้อสรุป 4. ขั้นขยายความรู้ 5. ขั้นประเมิน	- บัตรกิจกรรม - หนังสือเรียน โครงงาน วิทยาศาสตร์ - วีซีดี เรื่องการทำ โครงงาน วิทยาศาสตร์	ขั้นรวบรวม ข้อมูล	3

ตาราง 1 (ต่อ)

ชุดกิจกรรม	กิจกรรมการเรียนรู้			กระบวนการ ทาง วิทยาศาสตร์	เวลา (ชม.)
	ขั้นตอนการ ทำโครงการ วิทยาศาสตร์	วิพากษ์ การสืบเสาะ หาความรู้	สื่อ/อุปกรณ์		
	ชุดกิจกรรมที่ 1	3. การลงมือ	1. ขั้นสร้างความสนใจ		
ชุดกิจกรรมที่ 2	ทำโครงการ	2. ขั้นสำรวจและค้นหา	- หนังสือเรียน	วิเคราะห์	
ชุดกิจกรรมที่ 3		3. ขั้นอธิบายและ	โครงการ		
ชุดกิจกรรมที่ 4		ลงข้อสรุป	วิทยาศาสตร์		
		4. ขั้นขยายความรู้	- วีซีดี เรื่อง		
		5. ขั้นประเมิน	การทำ		
			โครงการ		
			วิทยาศาสตร์		
	4. การเขียน	1. ขั้นสร้างความสนใจ	- บัตรกิจกรรม	ขั้นสรุปผล	3
	รายงาน	2. ขั้นสำรวจและค้นหา	- หนังสือเรียน		
		3. ขั้นอธิบายและ	โครงการ		
		ลงข้อสรุป	วิทยาศาสตร์		
		4. ขั้นขยายความรู้	- วีซีดี เรื่อง		
		5. ขั้นประเมิน	การทำ		
			โครงการ		
			วิทยาศาสตร์		
	5. การแสดง	1. ขั้นสร้างความสนใจ	- บัตรกิจกรรม	ขั้นระบุปัญหา	3
	ผลงาน	2. ขั้นสำรวจและค้นหา	- หนังสือเรียน	ขั้นตั้งสมมติฐาน	
		3. ขั้นอธิบายและ	โครงการ	ขั้นรวบรวมข้อมูล	
		ลงข้อสรุป	วิทยาศาสตร์	ขั้นการวิเคราะห์	
		4. ขั้นขยายความรู้		ขั้นสรุปผล	
		5. ขั้นประเมิน			

3) ออกแบบชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์จำนวน 4 ชุด มีขั้นตอนตามแนวคิดของ ศ.ดร.ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2545, หน้า 123 ) ดังนี้

3.1) ศึกษาหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เพื่อกำหนดเนื้อหา หัวเรื่อง จุดประสงค์การเรียนรู้ การวัดและประเมินผล หนังสือเรียน เอกสารอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับสารอาหาร พร้อมทั้งศึกษาขั้นตอนการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้จากเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

3.2) กำหนดองค์ประกอบของชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ ตามวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่อง สารอาหารในชีวิตประจำวัน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งองค์ประกอบของชุดกิจกรรม ประกอบด้วย

- คำชี้แจงสำหรับชุดกิจกรรม ซึ่งเป็นแนวทางในการดำเนินจัดกิจกรรมการเรียนรู้
- คำแนะนำการใช้ชุดกิจกรรม ซึ่งประกอบด้วย การเตรียมตัวครู การจัดกิจกรรม บทบาทครู สิ่งที่ต้องเตรียม บทบาทนักเรียน
- คู่มือครู ประกอบด้วย ตัวชี้วัด เวลาเรียน สื่ออุปกรณ์ ขั้นตอนการจัดกิจกรรม และการประเมินผล

แผนการจัดการเรียนรู้ เป็นการจัดกิจกรรมตามวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (5E) โดยมีขั้นตอน 5 ขั้นตอนคือ 1) ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) 2) ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) 3) ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) 4) ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) 5) ขั้นประเมิน (Evaluation)

ชุดกิจกรรมในแต่ละชุด ซึ่งประกอบด้วย บัตรคำสั่ง บัตรกิจกรรม บัตรเนื้อหา สื่อแบบทดสอบสำหรับการประเมินผล โดยจัดชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามขอบเขตเนื้อหา ไว้ทั้งหมด 4 ชุด คือ

ชุดกิจกรรมที่ 1 เรื่อง ประเภทและประโยชน์ของสารอาหาร

ชุดกิจกรรมที่ 2 เรื่อง การทดสอบสารอาหารประเภทต่างๆ

ชุดกิจกรรมที่ 3 เรื่อง อาหารและพลังงานที่เหมาะสมกับเพศและวัย

## ชุดกิจกรรมที่ 4 เรื่อง อาหารในครัวเรือน

### 3.1.3 ชั้นพัฒนา (Development)

การสร้างและหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมโครงการงานวิทยาศาสตร์ ตาม วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่อง สารอาหารในชีวิตประจำวัน สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีวิธีดำเนินการสร้างชุดกิจกรรม ดังนี้ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2545, หน้า 123 )

1) กำหนดหมวดหมู่ เนื้อหา โดยศึกษาหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ แนวการวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้ หนังสือเรียน และเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการสร้างชุดกิจกรรมโครงการงานวิทยาศาสตร์ ตามวัฏจักร การสืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่องสารอาหารในชีวิตประจำวัน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

2) กำหนดหน่วยการสอน แบ่งเนื้อหาออกเป็น 4 หน่วยการเรียนรู้ ตามที่ออกแบบชุดกิจกรรมโครงการงานวิทยาศาสตร์ (ข้อ 3.2.2) ดังนี้

ชุดกิจกรรมที่ 1 เรื่อง ประเภทและประโยชน์ของสารอาหาร

ชุดกิจกรรมที่ 2 เรื่อง การทดสอบสารอาหารประเภทต่างๆ

ชุดกิจกรรมที่ 3 เรื่อง อาหารและพลังงานที่เหมาะสมกับเพศและวัย

ชุดกิจกรรมที่ 4 เรื่อง อาหารในครัวเรือน

3) กำหนดหัวเรื่อง กำหนดจุดประสงค์ให้สอดคล้องกับหัวเรื่อง

4) ดำเนินการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 20 แผนการจัดการ เรียนรู้ เพื่อให้สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

5) กำหนดองค์ประกอบของชุดกิจกรรมโครงการงานวิทยาศาสตร์ ตาม วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่องสารอาหารในชีวิตประจำวัน สำหรับนักเรียนชั้นประถม- ศึกษาศึกษาปีที่ 6 ประกอบด้วย

5.1) คำชี้แจงคู่มือ และแนวทางการใช้คู่มือและสื่อ

5.2) คำแนะนำการใช้ชุดกิจกรรม

- การเตรียมตัวครู

- การจัดกิจกรรม

- บทบาทของครู
- สิ่งที่คุณต้องเตรียม
- บทบาทนักเรียน

### 5.3) แผนการจัดการเรียนรู้

### 5.4) ชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ จำนวน 4 ชุด ดังนี้

- |                 |  |
|-----------------|--|
| ชุดกิจกรรมที่ 1 | เรื่อง ประเภทและประโยชน์ของสารอาหาร          |
| ชุดกิจกรรมที่ 2 | เรื่อง การทดสอบสารอาหารประเภทต่างๆ           |
| ชุดกิจกรรมที่ 3 | เรื่อง อาหารและพลังงานที่เหมาะสมกับเพศและวัย |
| ชุดกิจกรรมที่ 4 | เรื่อง อาหารในครัวเรือน                      |

### 5.5) สื่อประกอบการเรียนรู้ ประกอบด้วย

- ชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์
- บัตรคำสั่ง บัตรกิจกรรม บัตรเนื้อหา

### 5.6) แบบทดสอบก่อน – หลังเรียน

### 5.7) แบบประเมินกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

6) นำเนื้อหา เรื่องสารอาหารในชีวิตประจำวันไปให้ผู้เชี่ยวชาญที่มีความเชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความสอดคล้องของจุดประสงค์การเรียนรู้กับเนื้อหา นำผลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน มาหาค่าเฉลี่ยและเทียบกับเกณฑ์ประเมิน ดังนี้ (วาโร เฟิงส์สดี, 2546, หน้า 88)

ค่าเฉลี่ย	ความหมาย
มากกว่าหรือเท่ากับ 0.5	จุดประสงค์การเรียนรู้ที่วัดได้ครอบคลุมเนื้อหา
น้อยกว่า 0.5	ต้องนำไปปรับปรุงแก้ไข เพราะความสอดคล้องกันต่ำ

### 7) ดำเนินการสร้างชุดกิจกรรม ตามที่ได้ออกแบบไว้มีขั้นตอนดังนี้

#### 7.1) นำชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ ตามวัฏจักร

การสืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่องสารอาหารในชีวิตประจำวัน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อขอคำแนะนำ แก้ไขส่วนที่บกพร่อง

7.2) ปรับปรุงแก้ไขชุดกิจกรรมชุดกิจกรรมโครงการงานวิทยาศาสตร์ ตามวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่องสารอาหารในชีวิตประจำวัน สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษา

7.3) นำชุดกิจกรรมโครงการงานวิทยาศาสตร์ ตามวัฏจักร การสืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่องสารอาหารในชีวิตประจำวัน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ไปให้ผู้เชี่ยวชาญซึ่งมีคุณสมบัติทางด้านประสบการณ์ และเป็นครูชำนาญการพิเศษที่มีความเชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและเนื้อหา ด้านการออกแบบและพัฒนาสื่อนวัตกรรม และด้านวัดผล และประเมินผลทางการศึกษา ด้านละ 3 คน เพื่อตรวจสอบความเหมาะสม และประเมินคุณภาพ ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ พร้อมแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับชุดกิจกรรม โดยมีเกณฑ์ที่ใช้ในการประเมินระดับความคิดเห็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ (บุญชม ศรีสะอาด, 2554, หน้า 100 – 102 ) ดังนี้

มากที่สุด	กำหนดคะแนนให้	5 คะแนน
มาก	กำหนดคะแนนให้	4 คะแนน
ปานกลาง	กำหนดคะแนนให้	3 คะแนน
น้อย	กำหนดคะแนนให้	2 คะแนน
น้อยที่สุด	กำหนดคะแนนให้	1 คะแนน

7.4) นำผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน ในแต่ละ ด้านมาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน แล้วนำมาแปลผลตามเกณฑ์ การประเมินคะแนนดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2554, หน้า 100 – 102 )

ระดับคะแนนเฉลี่ย		เกณฑ์การประเมิน
4.51 – 5.00	ชุดกิจกรรมการเรียนรู้	มีระดับคุณภาพมากที่สุด
3.51 – 4.50	ชุดกิจกรรมการเรียนรู้	มีระดับคุณภาพมาก
2.51 – 3.50	ชุดกิจกรรมการเรียนรู้	มีระดับคุณภาพปานกลาง
1.51 – 2.50	ชุดกิจกรรมการเรียนรู้	มีระดับคุณภาพน้อย
1.00 – 1.50	ชุดกิจกรรมการเรียนรู้	มีระดับคุณภาพน้อยที่สุด

### 3.1.4 ขั้นการนำไปใช้ (Implementation) เพื่อหาประสิทธิภาพ

การหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ ตามวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่องสารอาหารในชีวิตประจำวัน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีขั้นตอนดำเนินการดังนี้

1) การทดลองแบบเดี่ยว (One to One Testing) นำชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ ตามวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่องสารอาหารในชีวิตประจำวัน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนบ้านสบป่าน อำเภอเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดน่าน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาน่าน เขต 2 ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง เพื่อเป็นตัวแทนของกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 3 คน โดยเลือกผู้เรียนที่มีระดับผลการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์ระดับสูง ปานกลาง และต่ำ อย่างละ 1 คน ซึ่งพิจารณาจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในปีการศึกษาที่ผ่านมา เพื่อตรวจสอบสำนวนภาษาที่ใช้ ความเข้าใจคำสั่งของชุดกิจกรรมและเนื้อหา เวลาในการจัดกิจกรรมของชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยได้นำข้อมูลต่างๆ ที่ได้มาวิเคราะห์หาประสิทธิภาพ  $E_1/E_2$  เท่ากับ 80/80 และได้นำข้อบกพร่องที่พบมาปรับปรุงพัฒนาตามข้อเสนอแนะของผู้เรียนและทดลองขั้นต่อไป

2) การทดลองแบบกลุ่มเล็ก (Small Group Testing) นำชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ ตามวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่องสารอาหารในชีวิตประจำวัน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนบ้านห้วยทรายขาว อำเภอเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดน่าน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาน่าน เขต 2 ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง เพื่อเป็นตัวแทนของกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 9 คน โดยเลือกผู้เรียนที่มีระดับผลการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์ระดับสูง ปานกลาง และต่ำ อย่างละ 3 คน ซึ่งพิจารณาจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในปีการศึกษาที่ผ่านมา เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา การใช้ภาษา การวัดผลประเมินผล และผลการหาประสิทธิภาพ ผู้วิจัยได้นำข้อมูลต่างๆ ที่ได้มาวิเคราะห์หาประสิทธิภาพ  $E_1/E_2$  เท่ากับ



80/80 และได้นำข้อบกพร่องที่พบมาปรับปรุงพัฒนาตามข้อเสนอแนะของผู้เรียนเพื่อนำไปทดลองภาคสนามต่อไป

3) การทดลองภาคสนาม (Field Testing) นำชุดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ ตามวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่องสารอาหารในชีวิตประจำวัน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 30 คน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนในกลุ่มห้วยโก๋น อำเภอเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดน่าน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาน่าน เขต 2 ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ E<sub>1</sub>/E<sub>2</sub> เท่ากับ 80/80

### 3.1.5 ขั้นตอนการประเมินผล (Evaluation)

- 1) ประเมินจากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียนด้วยชุดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ จำนวน 4 ชุด
- 2) ประเมินจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์
- 3) ประเมินจากแบบประเมินกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

## 3.2 การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ชุดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ ตามวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่องสารอาหารในชีวิตประจำวัน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 วิธีการดำเนินการสร้างแบบทดสอบเป็นแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ผู้วิจัยได้ดำเนินการ ดังนี้

3.2.1 ศึกษาหลักสูตรการศึกษาระดับพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ในด้านมาตรฐานการเรียนรู้ คำอธิบายรายวิชา ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง สาระการเรียนรู้

3.2.2 กำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เพื่อเป็นข้อมูลที่จะระบุถึงความต้องการของนักเรียน เปลี่ยนแปลงพฤติกรรมหลังเรียน โดยนำวัตถุประสงค์ไปดำเนินการตรวจสอบโดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

3.2.3 ศึกษาหลักการและวิธีการสร้างแบบทดสอบแบบปรนัย จากเอกสารที่เกี่ยวข้อง และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

3.2.4 ดำเนินการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้ครอบคลุม วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม จำนวน 63 ข้อ

3.2.5 นำข้อสอบที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและการวัดผลประเมินผล จำนวน 3 คน ตรวจสอบการใช้ภาษา และความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับจุดประสงค์ การเรียนรู้ (Index of Item - Objective Congruence : IOC) โดยประเมินความสอดคล้องระหว่าง ข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้เป็นรายข้อ เพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบ โดยมีเกณฑ์การให้ คะแนน ดังนี้ (วาโร พึ่งสวัสดิ์, 2546, หน้า 87)

- ให้คะแนน +1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดตามจุดประสงค์การเรียนรู้
- ให้คะแนน 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดตามจุดประสงค์การเรียนรู้
- ให้คะแนน -1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดไม่ตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้

3.2.6 นำข้อสอบที่ผู้เชี่ยวชาญประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์ การเรียนรู้แล้ว มาคำนวณหาค่าเฉลี่ยและเทียบกับเกณฑ์ดังนี้

ค่าเฉลี่ย	ความหมาย
มากกว่าหรือเท่ากับ 0.5	เป็นข้อสอบที่มีความเที่ยงตรงตามเนื้อหาเพราะ วัดตามจุดประสงค์การเรียนรู้
น้อยกว่า 0.5	เป็นข้อสอบที่ต้องตัดทิ้งหรือแก้ไข เพราะไม่ได้ วัดตามจุดประสงค์การเรียนรู้

ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน พิจารณาความสอดคล้องของการใช้คำถาม ตัวเลือก ความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ ค่าความสอดคล้อง (IOC) อยู่ระหว่าง 0.33 – 1.00 คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าอยู่ระหว่าง 0.67 – 1.00 โดยตัดออกจำนวน 3 ข้อได้ข้อสอบ จำนวน 60 ข้อ

3.2.7 นำแบบทดสอบที่ผ่านการพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญแล้วนำไปทดลองใช้กับ นักเรียนที่เคยเรียนเนื้อหานี้มาแล้ว จำนวน 30 คน นำผลการทดสอบมาวิเคราะห์หาความยากง่าย

(บุญชม ศรีสะอาด, 2554, หน้า 100 – 102) ของแบบทดสอบเป็นรายข้อ โดยมีเกณฑ์ค่าความยากง่ายของแบบทดสอบอยู่ระหว่าง 0.20 ถึง 0.80 และค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ มีค่าตั้งแต่ 0.20 ถึง 1.00

คัดเลือกข้อสอบที่ถึงเกณฑ์จำนวน 40 ข้อ ได้ค่าความยากง่าย (p) ตั้งแต่ 0.45 – 0.76 และค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.53 – 0.76

3.2.8 นำแบบทดสอบที่ผ่านเกณฑ์ไปวิเคราะห์หาความเชื่อมั่นโดยใช้สูตร Kuder Richardson (บุญชม ศรีสะอาด, 2554, หน้า 100 – 102) ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.94

คัดเลือกแบบทดสอบที่ผ่านการประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ ผ่านการวิเคราะห์หาความยากง่าย อำนาจจำแนก และความเชื่อมั่น จำนวน 40 ข้อ เพื่อใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

### 3.3 แบบประเมินกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ผู้วิจัยได้นำแบบประเมินกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ประเมินในระหว่างที่ปฏิบัติกิจกรรมโดยใช้ชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ ตามวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่อง สารอาหารในชีวิตประจำวัน เป็นการให้คะแนนแบบแยกส่วน (Rubric) ดังนี้

#### ตาราง 2 แสดงเกณฑ์การประเมินกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ
1. การกำหนดปัญหาและการตั้งสมมติฐาน	
- สมมติฐานไม่สอดคล้องกับปัญหา	1
- สมมติฐานสอดคล้องกับปัญหา แต่ไม่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างเหตุและผล	2
- สมมติฐานสอดคล้องกับปัญหาและแสดงความสัมพันธ์ระหว่างเหตุผลแต่ยังไม่ชัดเจน	3
- สมมติฐานสอดคล้องกับปัญหาและแสดงความสัมพันธ์ระหว่างเหตุและผลอย่างชัดเจน	4

## ตาราง 2 (ต่อ)

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ
2. ข้อมูลหรือข้อเท็จจริงประกอบการทำโครงการ	
- มีการศึกษาหาข้อมูลหรือข้อเท็จจริงที่ไม่เกี่ยวกับปัญหา	1
- มีการศึกษาหาข้อมูลหรือข้อเท็จจริงที่ไม่เกี่ยวกับปัญหาเพียงบางส่วน	2
- มีการศึกษาหาข้อมูลหรือข้อเท็จจริงที่ไม่เกี่ยวกับปัญหา แต่ยังไม่ครอบคลุม	3
- มีการศึกษาหาข้อมูลหรือข้อเท็จจริงที่ไม่เกี่ยวกับปัญหาอย่างชัดเจนและครอบคลุม	4
3. การออกแบบการทดลอง	
- สอดคล้องกับสมมติฐานแต่ไม่มีการควบคุมตัวแปร	1
- สอดคล้องกับสมมติฐานและควบคุมตัวแปรบางส่วน	2
- สอดคล้องกับสมมติฐานและควบคุมตัวแปรได้สมบูรณ์	3
- สอดคล้องกับสมมติฐาน ควบคุมตัวแปรถูกต้องสมบูรณ์ และมีแนวทางการเก็บรวบรวมข้อมูล	4
4. อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง	
- เลือกใช้อุปกรณ์ไม่เหมาะสม	1
- เลือกใช้อุปกรณ์ได้ถูกต้องบางส่วน	2
- เลือกใช้อุปกรณ์ได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่	3
- เลือกใช้อุปกรณ์ได้ถูกต้องและเหมาะสม	4
5. การดำเนินการทดลอง	
- ดำเนินการทดลองไม่เหมาะสม	1
- ดำเนินการทดลองได้ถูกต้องเป็นบางส่วน	2
- ดำเนินการทดลองได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่	3
- ดำเนินการทดลองได้ถูกต้องครบสมบูรณ์	4

## ตาราง 2 (ต่อ)

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ
6. การบันทึกข้อมูล	
- บันทึกข้อมูลบางส่วนไม่ตรงจุดประสงค์ที่ต้องการศึกษา	1
- บันทึกข้อมูลตรงจุดประสงค์ที่ต้องการศึกษา	2
- บันทึกข้อมูลตรงจุดประสงค์ที่ต้องการศึกษาและถูกต้อง	3
- บันทึกข้อมูลตรงจุดประสงค์ที่ต้องการศึกษาถูกต้องและครบสมบูรณ์	4
7. การจัดกระทำข้อมูล	
- มีการจัดกระทำข้อมูลที่ถูกต้องเป็นส่วนมาก	1
- มีการจัดกระทำข้อมูลถูกต้อง แต่ยังไม่ชัดเจนเพียงพอ	2
- มีการจัดกระทำข้อมูลถูกต้องชัดเจน แต่ยังไม่สมบูรณ์	3
- มีการจัดกระทำข้อมูลถูกต้องชัดเจน ละเอียด และครบสมบูรณ์	4
8. การแปลความหมายข้อมูลและการสรุปผลของข้อมูล	
- แปลความหมายไม่ถูกต้องบางส่วน และไม่สรุปผล	1
- แปลความหมายถูกต้องเป็นส่วนใหญ่ แต่สรุปผลไม่สอดคล้องกับข้อมูล	2
- แปลความหมายถูกต้องแต่สรุปผลไม่สอดคล้องกับข้อมูลบางส่วน	3
- แปลความหมายถูกต้องและสรุปผลสอดคล้องกับข้อมูล	4
9. ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์	
- โครงการคล้ายคลึงกับสิ่งที่เคยทำมาแล้ว	1
- โครงการบางส่วนมีความแปลกใหม่จากโครงการที่มีผู้ทำแล้ว	2
- โครงการแสดงให้เห็นถึงความคิดริเริ่มสร้างสรรค์	3
- โครงการแสดงให้เห็นถึงความคิดริเริ่มสร้างสรรค์และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้	4
10. การเขียนรายงานหรือการแสดงผลงาน	
- มีการนำเสนอไม่ชัดเจน ไม่เป็นขั้นตอน	1
- มีการนำเสนอบางส่วนเป็นขั้นตอนแต่ยังไม่ชัดเจน	2
- มีการนำเสนอเป็นขั้นตอนแต่ยังไม่ชัดเจน	3
- มีการนำเสนอเป็นขั้นตอนสมบูรณ์และชัดเจน	4

มีเกณฑ์คะแนนตัดสินระดับคุณภาพ ดังนี้

ดีมาก	กำหนดคะแนนให้	31 - 40 คะแนน
ดี	กำหนดคะแนนให้	21 - 30 คะแนน
พอใช้	กำหนดคะแนนให้	11 - 20 คะแนน
ปรับปรุง	กำหนดคะแนนให้	1 - 10 คะแนน

### 3.4 การสร้างแบบประเมินความพึงพอใจ

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างแบบประเมินความพึงพอใจ ดังนี้

3.4.1 ศึกษาข้อมูลจากเอกสาร หนังสือ งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการประเมินความพึงพอใจมาเป็นแนวทางในการสร้างแบบประเมินความพึงพอใจ

3.4.2 สร้างแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียน จำนวน 20 ข้อ มีเกณฑ์ที่ใช้ในการประเมินระดับความคิดเห็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ (บุญชม ศรีสะอาด, 2554, หน้า 100 - 102) ดังนี้

มากที่สุด	กำหนดคะแนนให้	5 คะแนน
มาก	กำหนดคะแนนให้	4 คะแนน
ปานกลาง	กำหนดคะแนนให้	3 คะแนน
น้อย	กำหนดคะแนนให้	2 คะแนน
น้อยที่สุด	กำหนดคะแนนให้	1 คะแนน

โดยมีเกณฑ์การแปลความหมายค่าเฉลี่ยของระดับความพึงพอใจที่มีต่อการเรียนด้วยชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ ตามวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่องสารอาหารในชีวิตประจำวัน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 (บุญชม ศรีสะอาด, 2554, หน้า 100 - 102) ดังนี้

ระดับคะแนนเฉลี่ย	เกณฑ์การประเมิน
4.51 - 5.00	หมายถึง นักเรียนมีระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด
3.51 - 4.50	หมายถึง นักเรียนมีระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก
2.51 - 3.50	หมายถึง นักเรียนมีระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับปานกลาง

## ระดับคะแนนเฉลี่ย

## เกณฑ์การประเมิน

1.51 – 2.50 หมายถึง นักเรียนมีระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อย

1.00 – 1.50 หมายถึง นักเรียนมีระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อยที่สุด

3.4.3 นำแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนไปให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณา

ตรวจสอบความเหมาะสมของข้อความถามและภาษาที่ใช้ เพื่อปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่อง ผลประเมินความสอดคล้อง (IOC) มีค่าอยู่ระหว่าง 0.67 – 1.00

3.4.4 นำแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียน ซึ่งได้รับการตรวจสอบพิจารณาตามความเหมาะสม และมีการปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ ไปใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลต่อไป

3.4.5 นักเรียนทำแบบประเมินความพึงพอใจที่มีต่อการเรียนด้วยชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ ตามวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่องสารอาหารในชีวิตประจำวัน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 นำผลการประเมินมาวิเคราะห์ค่าสถิติ คือ ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

#### 4. การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัย มีวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลดังนี้

4.1 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแต่ละหน่วย ทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นการทดสอบก่อนเรียน บันทึกคะแนนที่ได้จากการทดสอบ

4.2 กลุ่มตัวอย่างศึกษาชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ ตามวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่องสารอาหารในชีวิตประจำวัน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามกิจกรรมที่มีกำหนดให้ครบทุกหน่วย

4.3 ผู้สอนประเมินกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

4.4 ทดสอบหลังเรียนด้วยแบบทดสอบชุดเดียวกับก่อนเรียน บันทึกคะแนนที่ได้จากการทดสอบ

4.5 ให้นักเรียนทำแบบสอบถามประเมินความพึงพอใจชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ ตามวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่องสารอาหารในชีวิตประจำวัน สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังจากเรียนครบทุกหน่วย

## 5. การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ประกอบด้วย

### 5.1 การวิเคราะห์แบบทดสอบ

#### 5.1.1 การหาค่าความยากง่าย (p) (Level of Difficulty)

#### 5.1.2 ค่าอำนาจจำแนก

#### 5.1.3 หาค่าความเชื่อมั่น (Reliability)

### 5.2 การหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์

### 5.3 t-test แบบ Dependent

### 5.4 การหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Objective Congruency : IOC)

### 5.5 ค่าเฉลี่ย (Arithmetic Mean)

### 5.6 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation : S.D.)



## บทที่ 4

### ผลการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการสร้างชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ ตามวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่องสารอาหารในชีวิตประจำวัน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลและนำเสนอผล การวิเคราะห์ข้อมูลตามขั้นตอนดังนี้

1. ผลการสร้างและหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ ตามวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่องสารอาหารในชีวิตประจำวัน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
2. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนและหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ ตามวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่องสารอาหารในชีวิตประจำวัน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
3. ผลการประเมินกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ในระหว่างที่ปฏิบัติกิจกรรมโดยใช้ชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ ตามวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่องสารอาหารในชีวิตประจำวัน
4. ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีต่อการเรียนด้วยชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ ตามวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่องสารอาหารในชีวิตประจำวัน

1. ผลการสร้างและหาประสิทธิภาพชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ ตามวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่องสารอาหารในชีวิตประจำวัน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

#### 1.1 ผลการประเมินด้านคุณภาพด้านหลักสูตรและเนื้อหา

จากการนำชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ ตามวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่องสารอาหารในชีวิตประจำวัน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาจำนวน 3 ท่าน ทำการตรวจสอบและประเมินคุณภาพ โดยใช้แบบประเมินคุณภาพด้านหลักสูตร

และเนื้อหาที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีผลการประเมินดังแสดงรายละเอียด ดังนี้

ตาราง 3 แสดงผลการประเมินคุณภาพด้านหลักสูตรและเนื้อหาการสร้าง และ  
หาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ ตามวัฏจักรการสืบเสาะ  
หาความรู้ (5E) เรื่องสารอาหารในชีวิตประจำวัน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา  
ปีที่ 6 (จำนวน 3 คน)

รายการที่ประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญคนที่			$\bar{X}$	S.D.	ร้อยละ	ระดับ คุณภาพ
	1	2	3				
<b>1. ด้านจุดประสงค์การเรียนรู้</b>							
<b>ชุดกิจกรรมที่ 1</b>							
<b>เรื่อง ประเภทและประโยชน์</b>							
<b>ของสารอาหาร</b>							
1.1 อธิบายประเภทของสารอาหาร และประโยชน์ที่ได้รับจากสารอาหารแต่ ละประเภทได้	4	5	4	4.33	0.58	86.60	มาก
1.2 วิเคราะห์สารอาหารจากอาหาร ที่รับประทานในชีวิตประจำวันได้	4	5	5	4.67	0.58	93.40	มากที่สุด
1.3 กำหนดหัวข้อเรื่องของโครงงาน วิทยาศาสตร์ที่สอดคล้องกับประเภท และประโยชน์ของสารอาหารได้อย่าง เหมาะสม	3	4	5	4.00	1.00	80.00	มาก
1.4 กำหนดสมมติฐานและตัวแปร ต่างๆ ในโครงงานวิทยาศาสตร์	4	5	5	4.67	0.58	93.40	มากที่สุด
1.5 กำหนดขั้นตอนและออกแบบ การทดลอง	4	5	4	4.33	0.58	86.60	มาก
1.6 ลงมือปฏิบัติและเขียนสรุป ข้อมูลโครงงานวิทยาศาสตร์ได้	4	5	4	4.33	0.58	86.60	มาก
1.7 เขียนรายงานโครงงาน วิทยาศาสตร์ได้	3	4	5	4.00	1.00	80.00	มาก

ตาราง 3 (ต่อ)

รายการที่ประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญคนที่			$\bar{X}$	S.D.	ร้อยละ	ระดับคุณภาพ
	1	2	3				
1.8 สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้	4	5	5	4.67	0.58	93.40	มากที่สุด
<b>จุดประสงค์การเรียนรู้ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 2 เรื่องการทดสอบสารอาหารประเภทต่างๆ</b>							
2.1 อธิบายวิธีการทดสอบสารอาหารประเภทโปรตีนคาร์โบไฮเดรต ไขมันได้	4	5	5	4.67	0.58	93.40	มากที่สุด
2.2 ทำการทดลองการทดสอบสารอาหารประเภทโปรตีนคาร์โบไฮเดรต ไขมันได้	4	5	5	4.67	0.58	93.40	มากที่สุด
2.3 กำหนดหัวเรื่องของโครงงานวิทยาศาสตร์ที่สอดคล้องกับประเภทและประโยชน์ของสารอาหารได้อย่างเหมาะสม	3	4	5	4.00	1.00	80.00	มาก
2.4 กำหนดสมมติฐานและตัวแปรต่างๆ ในโครงงานวิทยาศาสตร์	4	5	4	4.33	0.58	86.60	มาก
2.5 กำหนดขั้นตอนและออกแบบการทดลอง	4	5	5	4.67	0.58	93.40	มากที่สุด
2.6 ลงมือปฏิบัติและเขียนสรุปข้อมูลโครงงานวิทยาศาสตร์ได้	4	5	4	4.33	0.58	86.60	มาก
2.7 เขียนรายงานโครงงานวิทยาศาสตร์ได้	4	5	4	4.33	0.58	86.60	มาก

ตาราง 3 (ต่อ)

รายการที่ประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญคนที่			$\bar{X}$	S.D.	ร้อยละ	ระดับคุณภาพ
	1	2	3				
2.8 สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้	4	5	5	4.67	0.58	93.40	มากที่สุด
<b>จุดประสงค์การเรียนรู้ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 3 เรื่องอาหารและพลังงานที่เหมาะสมกับเพศและวัย</b>							
3.1 อธิบายพลังงานที่ได้จากอาหารที่มีสารอาหารครบถ้วนเหมาะสมกับเพศวัยได้	4	5	5	4.67	0.58	93.40	มากที่สุด
3.2 บอกการกินอาหารให้ถูกต้องส่วนตามหลักโภชนาการได้	4	5	5	4.67	0.58	93.40	มากที่สุด
3.3 ระบุส่วนประกอบของอาหารและค่าพลังงานที่ได้รับในแต่ละมื้อ และคำนวณปริมาณพลังงานรวมที่ได้รับในแต่ละมื้อในแต่ละวันได้	4	5	4	4.33	0.58	86.60	มาก
3.4 กำหนดหัวเรื่องของโครงงานวิทยาศาสตร์ที่สอดคล้องกับประเภทและประโยชน์ของสารอาหารได้อย่างเหมาะสม	4	5	4	4.33	0.58	86.60	มาก
3.5 กำหนดสมมติฐานและตัวแปรต่างๆ ในโครงงานวิทยาศาสตร์	3	4	5	4.00	1.00	80.00	มาก
3.6 กำหนดขั้นตอนและออกแบบการทดลอง	3	4	5	4.00	1.00	80.00	มาก
3.7 ลงมือปฏิบัติและเขียนสรุปข้อมูลโครงงานวิทยาศาสตร์ได้	4	5	5	4.67	0.58	93.40	มากที่สุด

ตาราง 3 (ต่อ)

รายการที่ประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญคนที่			$\bar{X}$	S.D.	ร้อยละ	ระดับคุณภาพ
	1	2	3				
3.8 เขียนรายงานโครงการวิทยาศาสตร์ได้	4	5	4	4.33	0.58	86.60	มาก
3.9 สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้	4	5	4	4.33	0.58	86.60	มาก
<b>จุดประสงค์การเรียนรู้ของชุดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ที่ 4 เรื่อง อาหารในครัวเรือน</b>							
4.1 อธิบายประเภทของสารอาหารและประโยชน์ที่ได้รับจากสารอาหารแต่ละประเภทได้	4	5	4	4.33	0.58	86.60	มาก
4.1 วิเคราะห์สารอาหารจากอาหารที่รับประทานในชีวิตประจำวันได้	3	4	5	4.00	1.00	80.00	มาก
4.2 ทำการทดลองการทดสอบสารอาหารประเภทโปรตีนคาร์โบไฮเดรต ไขมันได้	4	5	5	4.67	0.58	93.40	มากที่สุด
4.3 ระบุส่วนประกอบของอาหารและค่าพลังงานที่ได้รับในแต่ละมื้อ และคำนวณปริมาณพลังงานรวมที่ได้รับในแต่ละมื้อในแต่ละวันได้	4	5	4	4.33	0.58	86.60	มาก
4.4 กำหนดหัวข้อเรื่องของโครงการวิทยาศาสตร์ที่สอดคล้องกับประเภทและประโยชน์ของสารอาหารได้อย่างเหมาะสม	3	4	5	4.00	1.00	80.00	มาก
4.5 กำหนดสมมติฐานและตัวแปรต่างๆ ในโครงการวิทยาศาสตร์	3	4	5	4.00	1.00	80.00	มาก

ตาราง 3 (ต่อ)

รายการที่ประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญคนที่			$\bar{X}$	S.D.	ร้อยละ	ระดับคุณภาพ
	1	2	3				
4.6 กำหนดขั้นตอนและออกแบบการทดลอง	3	4	5	4.00	1.00	80.00	มาก
4.7 ลงมือปฏิบัติและเขียนสรุปข้อมูลโครงการวิทยาศาสตร์ได้	4	5	5	4.67	0.58	93.40	มากที่สุด
4.8 เขียนรายงานโครงการวิทยาศาสตร์ได้	4	5	4	4.33	0.58	86.60	มาก
4.9 สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้	3	4	5	4.00	1.00	80.00	มาก
<b>เฉลี่ย</b>				<b>4.41</b>	<b>0.68</b>	<b>88.20</b>	<b>มาก</b>
<b>2 ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (5E)</b>							
2.1 การจัดกิจกรรมขั้นสร้าง							
ความสนใจ	4	5	5	4.67	0.58	93.40	มากที่สุด
2.2 การจัดกิจกรรมขั้นสำรวจและค้นหา	4	5	4	4.33	0.58	86.60	มาก
2.3 การจัดกิจกรรมขั้นอธิบาย	4	5	5	4.67	0.58	93.40	มากที่สุด
2.4 การจัดกิจกรรมขั้นขยายความรู้	4	5	4	4.33	0.58	86.60	มาก
2.5 การจัดกิจกรรมขั้นประเมินผล	4	5	4	4.67	0.58	93.40	มากที่สุด
<b>เฉลี่ย</b>				<b>4.53</b>	<b>0.58</b>	<b>90.60</b>	<b>มาก</b>
<b>3 ด้านกระบวนการทางวิทยาศาสตร์</b>							
3.1 กำหนดปัญหาหรือข้อสงสัย	4	5	5	4.67	0.58	93.40	มากที่สุด

ตาราง 3 (ต่อ)

รายการที่ประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญคนที่			$\bar{X}$	S.D.	ร้อยละ	ระดับคุณภาพ
	1	2	3				
3.2 ตั้งสมมติฐานหรือคาดคะเน							
คำตอบ	3	4	5	4.00	1.00	80.00	มาก
3.3 ทดลองหรือตรวจสอบ							
สมมติฐาน	4	5	5	4.67	0.58	93.40	มากที่สุด
3.4 รวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์							
ผลการทดลอง	4	5	5	4.67	0.58	93.40	มากที่สุด
3.5 สรุปผลการทดลอง							
เฉลี่ย				4.4	0.67	88.20	มาก
<b>4 ด้านคำชี้แจงประกอบการใช้</b>							
<b>ชุดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์</b>							
4.1 สื่อความหมายชัดเจน	4	5	5	4.67	0.58	93.40	มากที่สุด
4.2 กำหนดจำนวนชุดกิจกรรม							
โครงการวิทยาศาสตร์ได้ครอบคลุมสาระ							
การเรียนรู้	4	5	4	4.33	0.58	86.60	มาก
4.3 ข้อปฏิบัติในการใช้ชุดกิจกรรม							
โครงการวิทยาศาสตร์เข้าใจง่าย	3	4	5	4.00	1.00	80.00	มาก
4.4 องค์ประกอบของชุดกิจกรรม							
ครบถ้วน	4	5	5	4.67	0.58	93.40	มากที่สุด
4.5 ความเหมาะสมและสอดคล้อง							
ของคำชี้แจงสำหรับครูและนักเรียนกับ							
การนำไปปฏิบัติได้จริง	4	5	4	4.33	0.58	86.60	มาก
เฉลี่ย				4.40	0.66	88.00	มาก

ตาราง 3 (ต่อ)

รายการที่ประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญคนที่			$\bar{X}$	S.D.	ร้อยละ	ระดับคุณภาพ
	1	2	3				
<b>5 ด้านคู่มือครู</b>							
5.1 ชี้แจงข้อปฏิบัติในการใช้ชุดกิจกรรมได้ชัดเจน	4	5	5	4.67	0.58	93.40	มากที่สุด
5.2 กำหนดบทบาทครูได้ชัดเจน	3	5	4	4.00	1.00	80.00	มาก
5.3 ครูทราบวิธีการประเมินผล การเรียนรู้ชัดเจน	3	5	4	4.00	1.00	80.00	มาก
5.4 ครูทราบสิ่งที่ครูต้องเตรียม ก่อนดำเนินกิจกรรม	4	5	4	4.33	0.58	86.60	มาก
5.5 ครูทราบขั้นตอนในการใช้ ชุดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ใน การจัดการเรียนการสอนชัดเจน	4	5	4	4.33	0.58	86.60	มาก
<b>เฉลี่ย</b>				4.27	0.75	85.70	มาก
<b>6 ด้านชุดกิจกรรมการเรียนรู้</b>							
6.1 เวลาที่ใช้ในแต่ละชุดกิจกรรม มีความเหมาะสม							
ชุดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ ที่ 1	4	5	4	4.33	0.58	86.60	มาก
ชุดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ ที่ 2	4	5	5	4.67	0.58	93.40	มากที่สุด
ชุดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ ที่ 3	4	5	5	4.67	0.58	93.40	มากที่สุด
ชุดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ ที่ 4	4	5	4	4.33	0.58	86.60	มาก
6.2 เนื้อหาในแต่ละชุดกิจกรรมมี ความเหมาะสม							
ชุดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ ที่ 1	4	5	5	4.67	0.58	93.40	มากที่สุด
ชุดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ ที่ 2	4	5	5	4.67	0.58	93.40	มากที่สุด
ชุดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ ที่ 3	4	5	5	4.67	0.58	93.40	มากที่สุด



ตาราง 3 (ต่อ)

รายการที่ประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญคนที่			$\bar{X}$	S.D.	ร้อยละ	ระดับคุณภาพ
	1	2	3				
ชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ ที่ 4	4	5	4	4.33	0.58	86.60	มาก
6.3 จุดประสงค์การเรียนรู้ในแต่ละชุดกิจกรรมมีความเหมาะสม							
ชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ ที่ 1	4	5	5	4.67	0.58	93.40	มากที่สุด
ชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ ที่ 2	4	5	5	4.67	0.58	93.40	มากที่สุด
ชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ ที่ 3	4	5	5	4.67	0.58	93.40	มากที่สุด
ชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ ที่ 4	4	5	4	4.33	0.58	86.60	มาก
6.4 การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในแต่ละชุดกิจกรรมมีความเหมาะสม							
ชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ ที่ 1	4	5	5	4.67	0.58	93.40	มากที่สุด
ชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ ที่ 2	4	5	4	4.33	0.58	86.60	มาก
ชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ ที่ 3	4	5	5	4.67	0.58	93.40	มากที่สุด
ชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ ที่ 4	4	5	4	4.33	0.58	86.60	มาก
6.5 สื่อการเรียนรู้ในแต่ละชุดกิจกรรมมีความเหมาะสม							
ชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ ที่ 1	4	5	5	4.67	0.58	93.40	มากที่สุด
ชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ ที่ 2	4	5	4	4.33	0.58	86.60	มาก
ชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ ที่ 3	4	5	5	4.67	0.58	93.40	มากที่สุด
ชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ ที่ 4	4	5	4	4.33	0.58	86.60	มาก
6.6 การวัดผลและประเมินผลในแต่ละชุดกิจกรรมมีความเหมาะสม							
ชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ ที่ 1	4	5	5	4.67	0.58	93.40	มากที่สุด
ชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ ที่ 2	4	5	5	4.67	0.58	93.40	มากที่สุด
ชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ ที่ 3	4	5	5	4.67	0.58	93.40	มากที่สุด

ตาราง 3 (ต่อ)

รายการที่ประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญคนที่			$\bar{X}$	S.D.	ร้อยละ	ระดับคุณภาพ
	1	2	3				
ชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ ที่ 4	4	5	4	4.33	0.58	86.60	มาก
6.7 ในแต่ละชุดกิจกรรมมีความเหมาะสมกับการนำไปปฏิบัติจริง							
ชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ ที่ 1	4	5	5	4.67	0.58	93.40	มากที่สุด
ชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ ที่ 2	5	4	5	4.67	0.58	93.40	มากที่สุด
ชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ ที่ 3	5	4	5	4.67	0.58	93.40	มากที่สุด
ชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ ที่ 4	4	5	5	4.67	0.58	93.40	มากที่สุด
<b>เฉลี่ย</b>				4.56	0.58	91.20	มากที่สุด
<b>รวมเฉลี่ย</b>				4.42	0.64	88.42	มาก

จากตาราง 3 พบว่า ผลการประเมินคุณภาพด้านหลักสูตรและเนื้อหา ของชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ ตามวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่องสารอาหารในชีวิตประจำวัน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน โดยภาพรวมมีคุณภาพระดับ มาก มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.42 คิดเป็นร้อยละ 88.42 เมื่อพิจารณาแต่ละด้าน พบว่าด้านที่มีคุณภาพระดับสูงสุด คือ ด้านชุดกิจกรรมการเรียนรู้ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.56 คิดเป็นร้อยละ 91.20 รองลงมาคือด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (5E) และด้านการวัดผลและประเมินผล มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.53 คิดเป็นร้อยละ 90.60 ด้านกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.40 คิดเป็นร้อยละ 88.20 และด้านที่มีคุณภาพระดับต่ำสุดคือ ด้านคู่มือครู มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.27 คิดเป็นร้อยละ 85.70

## 1.2 ผลการประเมินด้านคุณภาพด้านการออกแบบและพัฒนาสื่อนวัตกรรม

จากการนำชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ ตามวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่องสารอาหารในชีวิตประจำวัน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน ทำการตรวจสอบและประเมินคุณภาพ โดยใช้แบบประเมินคุณภาพ

ด้านการออกแบบและพัฒนาสื่อนวัตกรรมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีผลการประเมินดังแสดงรายละเอียด  
ดังนี้

ตาราง 4 แสดงผลการประเมินคุณภาพการสร้งและหาประสิทธิภาพด้านการออกแบบ  
และพัฒนาสื่อนวัตกรรมของชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ ตามวัฏจักร  
การสืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่องสารอาหารในชีวิตประจำวัน สำหรับนักเรียน  
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 (จำนวน 3 คน)

รายการที่ประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ			$\bar{X}$	S.D.	ร้อยละ	ระดับ คุณภาพ
	คนที่						
	1	2	3				
<b>1. สื่อและแหล่งเรียนรู้</b>							
1.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4	5	5	4.67	0.58	93.40	มากที่สุด
1.2 เหมาะสมกับเนื้อหาของชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์	4	5	5	4.67	0.58	93.40	มากที่สุด
1.3 เนื้อหาและภาษาที่ใช้เหมาะสมกับผู้เรียน	4	5	4	4.33	0.58	86.60	มาก
1.4 เหมาะสมกับวัย พื้นฐานประสบการณ์ของนักเรียน	4	5	4	4.33	0.58	86.60	มาก
1.5 สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้	4	5	4	4.33	0.58	86.60	มาก
1.6 ส่งเสริมให้นักเรียนมีกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	4	5	5	4.67	0.58	93.40	มากที่สุด
<b>เฉลี่ย</b>				<b>4.50</b>	<b>0.58</b>	<b>90.00</b>	<b>มากที่สุด</b>

จากตาราง 4 พบว่า ผลการประเมินคุณภาพด้านการออกแบบและพัฒนาสื่อนวัตกรรมของชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ ตามวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่องสารอาหาร

ในชีวิตประจำวัน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน โดยภาพรวมมีคุณภาพระดับ มากที่สุด มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.50 คิดเป็นร้อยละ 90.00 เมื่อพิจารณาแต่ละรายการที่ประเมิน พบว่า รายการประเมินที่มีคุณภาพระดับสูงสุด คือ สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ ,เหมาะสมกับเนื้อหาของชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ และ ส่งเสริมให้นักเรียนมีกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.67 คิดเป็นร้อยละ 93.40 รองลงมาคือเนื้อหาและภาษาที่ใช้เหมาะสมกับผู้เรียน ,เหมาะสมกับวัย พื้นฐานประสบการณ์ของนักเรียนและสอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้ มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.33 คิดเป็นร้อยละ 86.60

### 1.3 ผลการประเมินด้านคุณภาพด้านวัดผลและประเมินผล

จากการนำชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ ตามวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่องสารอาหารในชีวิตประจำวัน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน ทำการตรวจสอบและประเมินคุณภาพ โดยใช้แบบประเมินคุณภาพด้านวัดผลและประเมินผลที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีผลการประเมินดังแสดงรายละเอียด ดังนี้

**ตาราง 5 แสดงผลการประเมินคุณภาพการสร้งและหาประสิทธิภาพด้านวัดผลและประเมินผลของชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ ตามวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่องสารอาหารในชีวิตประจำวัน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 (จำนวน 3 คน)**

รายการที่ประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ			$\bar{X}$	S.D.	ร้อยละ	ระดับคุณภาพ
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3				
<b>การวัดผลและประเมินผล</b>							
1.1 เหมาะสมกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4	5	5	4.67	0.58	93.40	มากที่สุด
1.2 เหมาะสมกับเนื้อหาของชุดกิจกรรม โครงงานวิทยาศาสตร์	4	5	4	4.33	0.58	86.60	มาก
1.3 เหมาะสมกับกิจกรรมการเรียนรู้	4	5	4	4.33	0.58	86.60	มาก

ตาราง 5 (ต่อ)

รายการที่ประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ			$\bar{X}$	S.D.	ร้อยละ	ระดับคุณภาพ
	คนที่						
	1	2	3				
1.4 เหมาะสมกับการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	4	5	5	4.67	0.58	93.40	มากที่สุด
1.5 เหมาะสมกับการส่งเสริมกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	4	5	5	4.67	0.58	93.40	มากที่สุด
<b>เฉลี่ย</b>				<b>4.53</b>	<b>0.58</b>	<b>90.60</b>	<b>มากที่สุด</b>

จากตาราง 5 พบว่า ผลการประเมินคุณภาพด้านวัดผลและประเมินผล ของชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ ตามวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่องสารอาหารในชีวิตประจำวัน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน โดยภาพรวมมีคุณภาพระดับ มากที่สุด มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.53 คิดเป็นร้อยละ 90.60 เมื่อพิจารณาแต่ละรายการที่ประเมิน พบว่า รายการประเมินที่มีคุณภาพระดับสูงสุด คือ เหมาะสมกับจุดประสงค์การเรียนรู้ ,เหมาะสมกับการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเหมาะสมกับการส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.67 คิดเป็นร้อยละ 93.40 รองลงมาคือ เหมาะสมกับเนื้อหาของชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ และเหมาะสมกับกิจกรรมการเรียนรู้ มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.33 คิดเป็นร้อยละ 86.60

**ผลการหาประสิทธิภาพชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ ตามวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่องสารอาหารในชีวิตประจำวัน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6**

ในการหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ ตามวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่องสารอาหารในชีวิตประจำวัน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

เพื่อนำไปใช้ทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนในกลุ่ม ห้วยโก๋น โดยมีวิธีดำเนินการทดลองใช้ตามรูปแบบการหาประสิทธิภาพ 3 ขั้นตอนดังต่อไปนี้

1) การทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง (One to One Testing) นำชุดกิจกรรมโครงการ วิทยาศาสตร์ ตามวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่องสารอาหารในชีวิตประจำวัน สำหรับ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่สร้างขึ้นไปทดลองกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียน บ้านสบป็น อำเภอเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดน่าน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา น่าน เขต 2 โดยที่ผู้เรียนไม่เคยเรียนเนื้อหาที่ผ่านมา ก่อน 1 กลุ่ม จำนวน 3 คน โดยเลือกผู้เรียนที่มีระดับ ผลการเรียนรู้ระดับสูง ปานกลางและต่ำ อย่างละ 1 คน เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมในขั้นต้นและ หาข้อบกพร่อง พบว่า ผู้เรียนไม่อ่านคำชี้แจงในชุดกิจกรรมและคำอธิบายในขั้นตอนต่างๆ แต่จะใช้ วิธีการสอบถามจากผู้สอน (จำนวน 5 คน) และเวลาในการทำกิจกรรมในแต่ละหน่วยซึ่งระยะแรกๆ จะใช้เวลาในการทำกิจกรรมค่อนข้างนาน

2.) การทดลองแบบกลุ่มเล็ก (Small Group Testing) นำชุดกิจกรรมโครงการ วิทยาศาสตร์ที่ได้รับการปรับปรุงแล้วไปทดลองกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียน บ้านห้วยทรายขาว อำเภอเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดน่าน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา ประถมศึกษาน่าน เขต 2 โดยที่ผู้เรียนไม่เคยเรียนเนื้อหาที่ผ่านมา ก่อน 3 กลุ่ม จำนวน 9 คน และเป็น กลุ่มตัวอย่างที่ไม่ซ้ำกับกับกลุ่มเดิม โดยเลือกผู้เรียนที่มีระดับผลการเรียนสูง ปานกลางและต่ำ อย่างละ 3 คน ซึ่งพิจารณาจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในปีการศึกษาที่ผ่านมา เพื่อหา ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ ตามวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่องสารอาหารในชีวิตประจำวัน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ให้เป็นไปตามที่กำหนด  $E_1/E_2$  เท่ากับ 80/80 โดยให้ผู้เรียนทำกิจกรรมในแต่ละขั้นตอน และทำแบบทดสอบหลังเรียน แต่ละ หน่วย ( $E_1$ ) เมื่อผู้เรียนได้ศึกษาเนื้อหาจบให้ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน ( $E_2$ ) นำผลที่ได้ หาประสิทธิภาพ  $E_1/E_2$  ได้ผลดังตาราง

ตาราง 6 แสดงผลการหาประสิทธิภาพชุดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ ตามวัฏจักร การสืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่องสารอาหารในชีวิตประจำวัน สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 (จำนวน 9 คน)

ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยในการทำกิจกรรมแต่ละชุด				ร้อยละของคะแนน แบบทดสอบหลังเรียน
ชุดกิจกรรม ที่ 1	ชุดกิจกรรม ที่ 2	ชุดกิจกรรม ที่ 3	ชุดกิจกรรม ที่ 4	
81.67	83.33	82.22	83.99	81.94
รวมเฉลี่ยร้อยละ = 82.78				ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ = 81.94
				$E_1/E_2 = 82.78/81.94$

จากตาราง 6 พบว่าชุดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ ตามวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่องสารอาหารในชีวิตประจำวัน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพของกระบวนการเท่ากับ 82.78 และมีประสิทธิภาพของผลลัพธ์เท่ากับ 81.94 แสดงว่าชุดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ ตามวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่องสารอาหารในชีวิตประจำวัน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพ  $E_1/E_2$  เท่ากับ  $82.78/81.94$  ซึ่งเป็นไปตามที่กำหนด 80/80

3) การทดลองภาคสนาม (Field Testing) นำชุดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ ตามวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่องสารอาหารในชีวิตประจำวัน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ทดลองใช้กับนักเรียนนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 30 คน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนในกลุ่มหัวไทร อำเภอลำดวน จังหวัดน่าน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาน่าน เขต 2 เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ให้เป็นไปตามที่กำหนด 80/80 ดังแสดงในตาราง

ตาราง 7 แสดงผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมโครงการงานวิทยาศาสตร์ ตามวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่องสารอาหารในชีวิตประจำวัน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามเกณฑ์ 80/80 (จำนวน 30 คน)

ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยในการทำกิจกรรมแต่ละชุด				ร้อยละของคะแนนแบบทดสอบหลังเรียน
ชุดกิจกรรม ที่ 1	ชุดกิจกรรม ที่ 2	ชุดกิจกรรม ที่ 3	ชุดกิจกรรม ที่ 4	
82.54	82.65	82.37	82.44	81.92
รวมเฉลี่ยร้อยละ = 82.50				ประสิทธิภาพของผลสัมฤทธิ์ = 81.92
				$E_1/E_2 = 82.50/81.92$

จากตาราง 7 พบว่าชุดกิจกรรมโครงการงานวิทยาศาสตร์ ตามวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่องสารอาหารในชีวิตประจำวัน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพของกระบวนการเท่ากับ 82.50 มีประสิทธิภาพของผลสัมฤทธิ์กระบวนการเท่ากับ 81.92 แสดงว่าชุดกิจกรรมโครงการงานวิทยาศาสตร์ ตามวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่องสารอาหารในชีวิตประจำวัน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพ  $E_1/E_2$  เท่ากับ 82.50/81.92 ซึ่งเป็นไปตามที่กำหนดไว้

2. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนและหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมโครงการงานวิทยาศาสตร์ ตามวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่องสารอาหารในชีวิตประจำวัน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6



ตาราง 8 แสดงผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนและหลังเรียนด้วย  
ชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ ตามวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (5E)  
เรื่องสารอาหารในชีวิตประจำวัน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6  
(จำนวนนักเรียน 30 คน)

การทดสอบ	$\bar{X}$	S.D.	df	t-test	Sig.(2-tailed)
ก่อนเรียน	16.63	2.47	30	39.25	.000*
หลังเรียน	35	3.14			

\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 8 พบว่า คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนก่อนเรียน เท่ากับ 16.63 คะแนนเฉลี่ยของ  
นักเรียนหลังเรียน เท่ากับ 35 ค่า t - test ที่ได้เท่ากับ 39.25 แสดงว่าคะแนนผลสัมฤทธิ์  
ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ ตามวัฏจักรการสืบเสาะ  
หาความรู้ (5E) เรื่องสารอาหารในชีวิตประจำวัน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังเรียน  
สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ผลการประเมินกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ในระหว่างที่ปฏิบัติกิจกรรมโดยใช้  
ชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ ตามวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่องสารอาหาร  
ในชีวิตประจำวัน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ตาราง 9 แสดงผลการประเมินกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในระหว่างที่ปฏิบัติกิจกรรม  
โดยใช้ชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ ตามวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (5E)  
เรื่องสารอาหารในชีวิตประจำวัน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ชุดกิจกรรม	$\bar{X}$	S.D.	ร้อยละ	ระดับคุณภาพ
1	32.70	1.39	81.75	ดีมาก
2	32.54	1.55	81.35	ดีมาก

ตาราง 9 (ต่อ)

ชุดกิจกรรม	$\bar{X}$	S.D.	ร้อยละ	ระดับคุณภาพ
3	32.85	1.41	82.13	ดีมาก
4	32.85	1.41	82.13	ดีมาก
<b>รวมเฉลี่ย</b>	<b>32.74</b>	<b>1.44</b>	<b>81.84</b>	<b>ดีมาก</b>

จากตาราง 9 พบว่า นักเรียนมีกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในระหว่างที่ปฏิบัติกิจกรรม โดยใช้ชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ ตามวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่องสารอาหารในชีวิตประจำวัน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยภาพรวมมีคะแนนเฉลี่ย อยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X} = 32.74$  คิดเป็นร้อยละ 81.84)

4. ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ ตามวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่องสารอาหารในชีวิตประจำวัน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ตาราง 10 แสดงผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ ตามวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่องสารอาหารในชีวิตประจำวัน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ร้อยละ	ระดับความพึงพอใจ
<b>คำแนะนำในการใช้ชุดกิจกรรม</b>				
1. คำแนะนำในการใช้ชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์มีความชัดเจน				
	4.41	0.61	88.20	มาก
2. ชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์มีความสะดวกต่อการใช้				
	4.57	0.59	91.40	มากที่สุด

## ตาราง 10 (ต่อ)

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ร้อยละ	ระดับความพึงพอใจ
3. คำแนะนำในการใช้ชุดกิจกรรมโครงงาน วิทยาศาสตร์เข้าใจง่ายและเป็นไป ตามลำดับขั้นตอน	4.45	0.61	89.00	มาก
<b>เนื้อหาบทเรียน</b>				
4. เนื้อหาที่กำหนดในชุดกิจกรรมโครงงาน วิทยาศาสตร์มีความเหมาะสมกับระดับ ความสามารถของนักเรียน	4.30	0.61	86.00	มาก
5. ชุดกิจกรรมมีขนาดตัวอักษร ที่เหมาะสม	4.45	0.61	89.00	มาก
6. ชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ใช้ ภาษาอ่านง่าย และเข้าใจได้อย่างรวดเร็ว	4.27	0.62	85.40	มาก
7. ชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ เรียบเรียงถ้อยคำได้เหมาะสม	4.20	0.62	84.00	มาก
8. เวลาที่ใช้ในการจัดกิจกรรม มีความเหมาะสม	4.45	0.61	89.00	มาก
9. บัตรกิจกรรม แผนภาพประกอบ การเรียนรู้ในกิจกรรมการเรียนรู้ มีความหลากหลาย	4.41	0.61	88.20	มาก
10. ขั้นตอนของกิจกรรมทำให้นักเรียน สามารถปฏิบัติและเข้าใจเนื้อหามากยิ่งขึ้น	4.27	0.62	85.40	มาก

## ตาราง 10 (ต่อ)

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ร้อยละ	ระดับความพึงพอใจ
11. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้(5E) มีความน่าสนใจ เป็นวิธีการเรียนที่มีกระบวนการและขั้นตอนเหมาะสม	4.27	0.62	85.40	มาก
12. การจัดกิจกรรมเปิดโอกาสให้ทุกคนได้แสดงความสามารถมากขึ้น	4.41	0.61	88.20	มาก
13. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (5E) เปิดโอกาสให้นักเรียนสำรวจข้อมูล และลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง	4.45	0.61	89.20	มาก
14. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (5E) เปิดโอกาสและเปลี่ยนความรู้ซึ่งกันและกัน	4.41	0.61	88.20	มาก
15. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (5E) มีบรรยากาศการเรียนการสอนมีความสุขสนุกสนาน	4.45	0.61	89.20	มาก
16. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (5E) ช่วยส่งเสริมการทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างเป็นระบบ	4.41	0.61	88.20	มาก
17. นักเรียนสามารถจัดทำโครงงานวิทยาศาสตร์ได้อย่างสร้างสรรค์	4.41	0.61	88.20	มาก
18. ส่งเสริมนักเรียนให้ฝึกกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	4.45	0.61	89.20	มาก

## ตาราง 10 (ต่อ)

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ร้อยละ	ระดับความพึงพอใจ
19. ส่งเสริมให้นักเรียนนำความรู้ ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน	4.52	0.59	90.40	มากที่สุด
20. นักเรียนมีความพึงพอใจจากการเรียนรู้ ด้วยชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์	4.45	0.61	89.00	มาก
<b>รวมเฉลี่ย</b>	<b>4.40</b>	<b>0.61</b>	<b>88.04</b>	<b>มาก</b>

จากตาราง 10 พบว่า ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ ตามวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่อง สารอาหารในชีวิตประจำวัน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยภาพรวมมีคะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับ มาก ( $\bar{X} = 4.40$  คิดเป็นร้อยละ 88.04) และเมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า รายการที่มีระดับความพึงพอใจมากที่สุด คือ ชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์มีความสะดวกต่อการใช้ รองลงมาคือ ส่งเสริมให้นักเรียนนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน

## บทที่ 5

### บทสรุป

ชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ ตามวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่องสารอาหารในชีวิตประจำวัน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สรุปผลการวิจัย ได้ดังนี้

#### สรุปผลการวิจัย

1. ผลการสร้างและหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ ตามวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่องสารอาหารในชีวิตประจำวัน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีประสิทธิภาพ  $E_1/E_2$  เท่ากับ 80/80

1.1 การประเมินคุณภาพของชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ ตามวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่องสารอาหารในชีวิตประจำวัน โดยผู้เชี่ยวชาญทางทั้ง 3 ด้าน ได้แก่

1.1.1 ด้านหลักสูตรและเนื้อหา มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก

( $\bar{X} = 4.42$ , S.D. = 0.64) คิดเป็นร้อยละ 88.42

1.1.2 ด้านการออกแบบและพัฒนาสื่อ นวัตกรรม ประเมินผลมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.50$ , S.D. = 0.58) คิดเป็นร้อยละ 90.00

1.1.3 ด้านวัดผลและประเมินผล มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด

( $\bar{X} = 4.53$ , S.D. = 0.58) คิดเป็นร้อยละ 90.60

1.2 การหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ ตามวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่องสารอาหารในชีวิตประจำวัน มีประสิทธิภาพ 82.50/81.92 ซึ่งเป็นไปตามที่กำหนดไว้

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ ตามวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่อง สารอาหารในชีวิตประจำวัน พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

3. กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนในระหว่างที่ปฏิบัติกิจกรรมจากชุดกิจกรรม  
โครงการวิทยาศาสตร์ ตามวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่องสารอาหารในชีวิตประจำวัน  
มีคะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X} = 32.74$  คิดเป็นร้อยละ 81.84 )

4. ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยชุดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์  
ตามวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่องสารอาหารในชีวิตประจำวัน นักเรียนมีความพึงพอใจ  
ต่อการเรียนด้วยชุดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ ภาพรวมมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก  
( $\bar{X} = 4.40$  คิดเป็นร้อยละ 88.02 )

### อภิปรายผลการวิจัย

1. ผลการสร้างและหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ ตามวัฏจักร  
การสืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่อง สารอาหารในชีวิตประจำวัน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา  
ปีที่ 6 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ได้ผ่านการพิจารณาความเหมาะสมขององค์ประกอบต่างๆ ของ  
ชุดกิจกรรมจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน โดยมีผลการประเมินในภาพรวมในระดับเหมาะสมมาก  
และผู้วิจัยได้หาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ ตามวัฏจักรการสืบเสาะ  
หาความรู้ (5E) กับกลุ่มทดลองกลุ่มใหญ่ จำนวน 30 คน ปรากฏว่ามีประสิทธิภาพ  $E_1/E_2$  เท่ากับ  
82.50/81.92 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ คือ 80/80 ทั้งนี้เนื่องจากผู้วิจัยเริ่มจากการศึกษาหลักสูตร  
สถานศึกษา มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้ ขอบข่ายเนื้อหาหน่วยการเรียนรู้ เรื่อง  
สารอาหาร กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามหลักสูตรการศึกษา  
ขั้นพื้นฐาน พ.ศ.2551 แนวทางการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ หนังสือเรียน วารสาร บทความ  
เกี่ยวข้องกับวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนการสอนวิชา  
วิทยาศาสตร์ และกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน พร้อมกับ  
การประเมินกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ แล้วจึงดำเนินการสร้างชุดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์  
ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างตามรูปแบบของ ADDIE Model ตามเอกสารประกอบการเรียน  
การออกแบบและพัฒนาคอร์สแวร์ (สุภาณี เสงี่ยมศรี, 2554, หน้า 150) ซึ่งมีกระบวนการพัฒนา  
ระบบที่เป็นขั้นตอน 5 ขั้นตอน คือ ขั้นวิเคราะห์ ขั้นการออกแบบ ขั้นการพัฒนา ขั้นการนำไปทดลองใช้  
และขั้นการประเมินผลและปรับปรุง ซึ่งแต่ละขั้นตอนสามารถตรวจสอบได้ชัดเจน และดำเนินการ

สร้างชุดกิจกรรมตามขั้นตอนการสร้างชุดกิจกรรมของ ศ.ดร. ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2545) ที่กล่าวไว้ว่าการพัฒนาชุดกิจกรรมเป็นงานที่ละเอียดต้องอาศัย ความรอบคอบ ความเข้าใจ เพื่อให้ได้ชุดกิจกรรมที่สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายการเรียนรู้การสอนอย่างสมบูรณ์ และมีลำดับขั้นตอนในการพัฒนาชุดกิจกรรม คือ กำหนดหน่วยการสอน กำหนดหัวข้อเรื่อง กำหนดจุดประสงค์ให้สอดคล้องกับหัวข้อเรื่อง จัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนให้สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม กำหนดแบบประเมินผล เลือกและผลิตสื่อการเรียนรู้ การหาประสิทธิภาพชุดกิจกรรมและการใช้ชุดกิจกรรม ชุดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้น มีสื่อการเรียนรู้ที่หลากหลาย กระตุ้นความสนใจความอยากรู้ของผู้เรียน ประกอบกับผู้วิจัยได้ออกแบบชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5E) ซึ่งส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ฝึกคิด ฝึกปฏิบัติ และแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของพงษ์พิศ พงษ์อินทร์ธรรม (2554, บทคัดย่อ) พบว่าชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องน้ำและอากาศ โดยการสืบเสาะหาความรู้มีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.60/81.30 และสอดคล้องกับผลการวิจัยของวีระพร ลาทอง (2555, บทคัดย่อ) พบว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น เรื่อง ระบบหมุนเวียนเลือดกับการรักษาคุณภาพของร่างกาย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น มีประสิทธิภาพเท่ากับ 83.28/81.91

2. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ ตามวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่องสารอาหารในชีวิตประจำวัน สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ แสดงให้เห็นว่าชุดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ ตามวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่อง สารอาหารในชีวิตประจำวัน ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ มีความรู้ความเข้าใจเนื้อหาวิชามากขึ้น เนื่องจากนักเรียนมีอิสระในความคิดในการแก้ปัญหา และเลือกวิธีการแก้ปัญหาเอง เปิดโอกาสให้นักเรียนแลกเปลี่ยนเรียนรู้แสดงความคิดเห็น การซักถามและอภิปรายเกี่ยวกับวิธีการแก้ปัญหา และการหาข้อสรุประหว่างนักเรียนกับเพื่อนนักเรียนด้วยตนเอง หรือนักเรียนกับครูผู้สอนซึ่งทำให้นักเรียนทุกคนมีการเรียนรู้ และชุดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์มีกิจกรรมที่สร้างความสนใจให้



เกิดขึ้นในตัวผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนอยากศึกษาค้นคว้าแสวงหาความรู้ ลงมือปฏิบัติ ค้นพบคำตอบด้วยตนเองที่ละขั้นตอน โดยมีขั้นตอนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน คือ 1) ขั้นสร้างความสนใจ 2) ขั้นสำรวจและค้นหา 3) ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป 4) ขั้นขยายความรู้ 5) ขั้นประเมิน ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของนพพร วิชาจารย์ (2553, บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการสร้างชุดการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง กระบวนการในการดำรงชีวิตของพืช สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ด้วยวิธีการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ พบว่า นักเรียนที่ใช้ชุดการสอนด้วยวิธีการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และสอดคล้องกับผลการวิจัยของจุฬาลักษณ์ เจริญศิลป์ (2555, บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่องอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี ตามกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

### 3. ผลการประเมินกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ในระหว่างที่ปฏิบัติกิจกรรมโดยใช้ด้วยชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ ตามวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่อง สารอาหารในชีวิตประจำวัน การประเมินกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนโดยใช้แบบประเมินกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท., 2555) พบว่า กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนอยู่ในระดับดีมาก มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 32.74 คิดเป็นร้อยละ 81.84 แสดงว่าชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์เกิดประสิทธิผลมากต่อกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน เหตุที่เป็นเช่นนี้เนื่องจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมแบบสืบเสาะหาความรู้มีลำดับขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้ และมีลักษณะการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยมีการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนศึกษาและปฏิบัติกิจกรรมจากชุดกิจกรรมด้วยตนเอง ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการปฏิบัติกิจกรรมต่างๆ ตามความสามารถของแต่ละบุคคล ทำให้นักเรียนไม่เบื่อหน่ายที่จะเรียน แต่จะมีความกระตือรือร้นที่จะค้นคว้าหาคำตอบด้วยตนเอง ทำให้นักเรียนมีโอกาสในการฝึกปฏิบัติในด้านต่างๆ ได้ด้วย ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของชินจิต แสนสุด (2553, บทคัดย่อ) พบว่านักเรียนมีพัฒนากระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้นหลังเรียนด้วยวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ และสอดคล้องกับผลการวิจัยของวาชีนี บุญญาพาพงศ์ (2552, บทคัดย่อ) พบว่า นักเรียนมีพัฒนาทักษะกระบวนการ

ทางวิทยาศาสตร์หลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ สูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้

4. ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ ตามวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่อง สารอาหารในชีวิตประจำวัน สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยรวมมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย = 4.40 คิดเป็นร้อยละ 88.04) เนื่องจากผู้วิจัยได้นำเนื้อหาเรื่องสารอาหารในชีวิตประจำวัน ซึ่งเป็นเนื้อหาเป็นเรื่องที่ใกล้ตัวนักเรียนเอง และนักเรียนสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้จริง และได้นำวิธีการสืบเสาะหาความรู้ (5E) มาใช้ในกิจกรรม ทำให้นักเรียนสนใจ เป็นการสร้างความแปลกใหม่ให้แก่ นักเรียน ทำให้นักเรียนมีความกระตือรือร้น มีการร่วมกันทำกิจกรรมทำให้นักเรียนมีความสุขในการเรียนนักเรียนมีความประทับใจในการทำงานกลุ่มร่วมกัน ทำให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนอย่างแท้จริง อีกทั้งการเรียนได้เปิดโอกาสให้ผู้เรียนแสดงความคิดเห็น สอดคล้องกับผลการวิจัยของเรณู วาวิศรี (2554, บทคัดย่อ) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง การดำรงชีวิตของพืช โดยใช้การสอนแบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้โดยภาพรวม พึงพอใจในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.28 และสอดคล้องกับผลการวิจัยของพงษ์พิศ พงษ์อินทร์ธรรม (2554, บทคัดย่อ) พบว่า ความพึงพอใจของผู้เรียนต่อการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง น้ำและอากาศ โดยการสืบเสาะหาความรู้ เพื่อเสริมสร้างความคิดวิเคราะห์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 อยู่ในระดับมาก

#### ข้อเสนอแนะ

##### ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. ก่อนใช้ชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ ตามวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่องสารอาหารในชีวิตประจำวัน ครูควรปฐมนิเทศเกี่ยวกับการเรียนตามวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (5E) เพื่อให้ นักเรียนเข้าใจก่อนทำกิจกรรม

2. ในการปฏิบัติกิจกรรมตามบัตรคำชี้แจงและบัตรกิจกรรม ครูต้องควบคุมเวลาให้ชัดเจน เพื่อให้นักเรียนมีการวางแผนการปฏิบัติกิจกรรม และปฏิบัติกิจกรรมเสร็จทันตามกำหนดเวลา

### ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ตามวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (5E) ในระดับชั้นอื่น และเนื้อหาอื่น
2. ควรมีการนำนวัตกรรมหรือวิธีการสอนแบบอื่น เช่น วิธีการสอนแบบแก้ปัญหา หรือวิธีการสอนแบบร่วมมือ มาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น
3. ควรมีการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ตามวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (5E) ในกลุ่มสาระอื่น นอกจากกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์



## บรรณานุกรม

- กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ. (2545). **การจัดการสาระการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544**. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว
- กวรรณิกา ผาสุก. (2549). **การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ระหว่างเรียนด้วยบทเรียน ประกอบโปรแกรม The Geometer's Sketchpad (GSP)**. วิทยานิพนธ์ กศ.ม., มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, มหาสารคาม.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). **หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551**. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.
- กันทิมา เอมประเสริฐ. (2542). **การพัฒนาคู่มือการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานในระดับ ประถมศึกษา**. กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- กิดานันท์ มลิทอง. (2548). **เทคโนโลยีการศึกษาและนวัตกรรม**. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ส่งเสริม สินค้าและพัสดุภัณฑ์ (ร.ส.พ.)
- คณาภรณ์ รัตมีมารีย์. (2550). **ชุดการเรียนการสอนสื่อเพื่อการเรียนรู้**. กรุงเทพฯ : สานิตปทุมวัน.
- จารุวรรณ เกษสุวรรณ. (2554). **พัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยใช้วิธีการ จัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน และเทคนิคผัง มโนทัศน์ เพื่อเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เรื่อง น้ำ ไฟ และดวงดาว สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5**. การศึกษาค้นคว้าอิสระ กศ.ม., มหาวิทยาลัย นเรศวร, พิษณุโลก.
- จุฬาลักษณ์ เจริญศิลป์. (2555). **การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่องอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี ตามกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5**. การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง.กศ.ม. มหาวิทยาลัยนเรศวร. พิษณุโลก.

ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2545). เอกสารการสอนชุดวิชาสื่อการสอนระดับประถมศึกษา หน่วยที่ 8 – 15. พิมพ์ครั้งที่ 20. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2545). เอกสารประกอบการสอนชุดวิชาเทคโนโลยีการศึกษา หน่วยที่ 1-5. กรุงเทพฯ: สำนักเทคโนโลยีทางการศึกษามหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

ชาติชาย แป้นโพธิ์. (2551). การพัฒนาชุดกิจกรรม กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พลังงานในชีวิตประจำวัน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. การศึกษาค้นคว้าอิสระ กศ.ม., มหาวิทยาลัยนเรศวร, พิษณุโลก.

ชื่นจิต แสนสุด. (2553). การพัฒนาแนวคิด กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อการเรียนการสอน พันธุกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 ด้วยวิธีการสืบเสาะหาความรู้. วิทยานิพนธ์. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพมหานคร.

ไชยยศ เรืองสุวรรณ. (2526). เทคโนโลยีทางการศึกษา. กรุงเทพฯ: วัฒนาพานิช.

ฐิตียา เก่าสารี. (2554). ปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินี้ขั้นพื้นฐาน (O-net) วิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์ กศ.ม., มหาวิทยาลัยนเรศวร, พิษณุโลก.

ถวัลย์ มาศจรัส. (2548). คู่มือความคิดสร้างสรรค์ในการจัดทำนวัตกรรมการศึกษา. กรุงเทพฯ : ธารอักษร

ทศนา แหมมณี. (2545). รูปแบบการเรียนการสอน : ทางเลือกที่หลากหลาย. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ธีรชัย ปุณณโชติ. (2544). โครงการวิทยาศาสตร์ : การวิจัยวิทยาศาสตร์เบื้องต้น. กรุงเทพฯ : เดอะมาสเตอร์กรุ๊ป แมเนจเม้นท์.

นพพร วิชาจารย์. (2553). การสร้างชุดการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ เรื่องกระบวนการในการดำรงชีวิตของพืช สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ด้วยวิธีการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้. วิทยานิพนธ์ กศ.ม., มหาวิทยาลัยบูรพา, ชลบุรี.

บุญเกื้อ ควรหาเวช. (2542). นวัตกรรมการศึกษา (พิมพ์ครั้งที่ 4). กรุงเทพฯ : SR Printing.

บุญชม ศรีสะอาด. (2545). การวิจัยเบื้องต้น. กรุงเทพฯ : ชมรมเด็ก.

บุญชุม ศรีสะอาด. (2545). **สถิติเพื่อการวิจัย**. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาสน์.

ประหยัด จิระวรพงศ์. (2527). **หลักการและทฤษฎีเทคโนโลยีทางการศึกษา**. พิษณุโลก:

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

ปริญทิพย์ บุญคง. (2546). **การศึกษาปัจจัยบางประการที่สัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการ**

**เรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**. วิทยานิพนธ์ กศ.ม.

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, กรุงเทพฯ.

พงษ์พิศ พงษ์อินทร์ธรรม. (2554). **การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง น้ำและอากาศ**

**โดยการสืบเสาะหาความรู้ เพื่อเสริมสร้างการคิดวิเคราะห์ กลุ่มสาระการเรียนรู้**

**วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3**. ค.ม., วิทยานิพนธ์. มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร,

สกลนคร.

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 แก้ไข (ฉบับที่ 2) พ.ศ.2545 และ (ฉบับที่ 3)

พ.ศ. 2553 (2553) หน้า 7. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.

พิมพ์พันธ์ เตชะคุปต์. (2548). **การเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ**. กรุงเทพฯ :

เดอะมาสเตอร์กรุ๊ป แบบเนจเม้นท์.

พิมพ์พันธ์ เตชะคุปต์ และ เพয়ার ยินดีสุข. (2548). **ทักษะ 5C เพื่อการพัฒนาหน่วยการเรียนรู้**

**และการจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการ**. กรุงเทพฯ : ภาควิชาหลักสูตรการสอน

และเทคโนโลยีการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ.

ภพ เลานไพบูลย์. (2542). **แนวการสอนวิทยาศาสตร์**. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.

มานพ จันตาวงศ์, รุ่งนภา บำรุงศรี และสุตาทภัทร สิริโสภณ. (2553). **การพัฒนาชุดกิจกรรม**

**การเรียนรู้ตามวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้เรื่องอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี**

**กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5**. การศึกษา

ค้นคว้าอิสระ กศ.ม., มหาวิทยาลัยนเรศวร, พิษณุโลก.

ยุทธนา สมิตะสิริ. (2541). **โครงการนำรูปแบบการเรียนรู้ด้านโครงงานวิทยาศาสตร์ไปสร้าง**

**ครูเครือข่ายและครูที่ปรึกษาโครงงานในโรงเรียนระดับประถมศึกษา-มัธยมศึกษา** .

กรุงเทพฯ : เดอะมาสเตอร์กรุ๊ป แมเนจเม้นท์.

ยุพา วีระไวทยะ. (2540). **เรียนรู้โครงงาน**. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.

- ยุพิน ส่องแสง. (2554). การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ที่ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง พลังงานความร้อน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. การศึกษาค้นคว้าอิสระ กศ.ม., มหาวิทยาลัยนเรศวร, พิษณุโลก.
- รัตนะ บัวสนธ์. (2552). การวิจัยและพัฒนานวัตกรรมการศึกษา. กรุงเทพฯ: คำสมัย.
- ระพีพันธ์ โพธิ์ศรี. (2550). การสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้. อุดรดิตต์: มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตต์
- เรณู วารีศรี. (2554). ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง การดำรงชีวิตของพืช โดยใช้การสอน แบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Cycle) ที่มีต่อทักษะสื่อความหมายข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความพึงพอใจของนักเรียน. ปรินญานิพนธ์ ศษ.ม., มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ขอนแก่น.
- ละดา ดอนหงษา. (2539). โครงการวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภา.
- ลัดดาวัลย์ กันหสุวรรณ. (2546). ลูกโซ่ของการเรียนรู้กระบวนการอินโควรี. การศึกษาวิทยาคณิตและเทคโนโลยี.
- ลัดดา ภูเกียรติ. (2552). การสอนโครงงานและการสอนแบบวิจัยเป็นฐาน งานที่ครูประถมทำได้. กรุงเทพฯ : บริษัท สาระแอนด์ซันพรีนติ้ง จำกัด.
- จรรจวรรณ กฤตยากรนุพงศ์. (2551). กิจกรรมการเรียนการสอนเรื่องความเท่ากันทุกประการ โดยการใช้การแปลงทางเรขาคณิตและซอฟต์แวร์เรขาคณิตแบบพลวัต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม., มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ.
- วนิดา หล้าอ่อน. (2553). การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ที่ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง บรรยากาศ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. การศึกษาค้นคว้าอิสระ กศ.ม., มหาวิทยาลัยนเรศวร, พิษณุโลก.

- วิชาญ เลิศลพ. (2543). การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้โดยวิธีการจัดการเรียนการสอนตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ รูปแบบ สสวท. และรูปแบบการผสมผสานระหว่างวัฏจักรการเรียนรู้กับ สสวท. วิทยานิพนธ์ กศ.ด., มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, กรุงเทพฯ.
- วาชีนี บุญญาพวงศ์. (2551). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง พืชและสัตว์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จากการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้. วิทยานิพนธ์ กศ.ม., มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา, นครราชสีมา.
- วารินทร์ รัชมีพรหม. (2542). การออกแบบและพัฒนาระบบการสอน. ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ.
- วีระพร ลาทอง. (2555). การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น เรื่อง ระบบหมุนเวียนเลือดกับการรักษาคุณภาพของ ร่างกาย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. ค.ม., วิทยานิพนธ์มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี, อุบลราชธานี.
- วัฒน์นพร ระงับทุกข์. (2542). แผนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง. (2). กรุงเทพฯ: แอล ที เพรส.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2544). คู่มือการวัดผลการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ : องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2546). การจัดสาระการเรียนรู้ กลุ่มวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ : ศูนย์กลางคพรว.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2553). วิทยาศาสตร์ 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. กรุงเทพฯ : ศูนย์กลางคพรว.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2555). แนวคิดของการวัดผลประเมินผล วิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ : ศูนย์กลางคพรว.
- สมนึก กัททิพยธนี. (2544). การวัดผลการศึกษา มหาสารคาม ภาควิชาการวัดผลและการวิจัยทางการศึกษา. นนทบุรี : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.



สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ. (2545). **โครงการวิทยาศาสตร์สำหรับ**

**นักเรียน.** กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภา.

สุคนธ์ สินธพานนท์. (2552). **นวัตกรรมการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาคุณภาพของเยาวชน.**

(3). กรุงเทพฯ: 9119 เทคนิคพรินติ้ง.

สุชาติ วงศ์สุวรรณ. (2542). **การเรียนรู้สำหรับศตวรรษที่ 21 การเรียนรู้ที่ผู้เรียนเป็นผู้สร้าง**  
**ความรู้ด้วยตนเอง** โครงการ. ศูนย์พัฒนาหลักสูตร กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ.

สุภาณี เส็งศรี. (2548). **องค์ประกอบพื้นฐานระบบการสอน.** เอกสารประกอบการสัมมนาวิชา  
เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร, พิษณุโลก.

สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ. (2545). **การจัดการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาคุณธรรม จริยธรรม**  
**ค่านิยมการเรียนรู้โดยการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง.** พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ :  
ภาพพิมพ์.

สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ. (2546). **20 วิธีการจัดการเรียนรู้.** กรุงเทพฯ : ภาพพิมพ์.

อรนุช ติมตศิริ. (2546). **นวัตกรรมและเทคโนโลยีการเรียนการสอน.** (3). กรุงเทพฯ:  
มหาวิทยาลัยรามคำแหง.

อาภาพร สิงหาราช. (2545). **การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และเจตคติ**  
**ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะ**  
**หาความรู้ประกอบการใช้ห้องเรียนจำลองธรรมชาติกับการสอนตามแนวคอน-**  
**สตรัคติวิซิม.** วิทยานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร  
, กรุงเทพฯ.

Bloom, Benjamon S. (1956). **Taxonomy of Education Objective Handbook I :**  
**Cognitive Domain.** New York : David Mackey Company, Inc.

Doty, L.C.(1986). **A Study Comparing the Influence of Inquiry and Traditional**  
**Science, And Intergraded Process Skills in Ninth – Grade Students and the**  
**Relationship between sex, Race, Past Performance In Science, Intelligence and**  
**Achievement.** Dissertation Abstrats International. 664 – A.

Ebrahim, Ali. (2004, October). The effects of traditional learning and a learning cycle inquiry learning strategy on students science achievement and attitudes toward elementary science, Dissertation Abstracts International, 46(2) : 1232 – A.

John, E.L. (1986, February). Longitudinal study on an classroom test of formal reasoning, correlations among cognitive development, intelligence, and achievement, Dissertation Abstracts International, 46(2) : 2178 – A.





ภาคผนวก

มหาวิทยาลัยนเรศวร



ภาคผนวก ก

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ

มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์

## รายชื่อผู้เชี่ยวชาญที่ตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

### 1. ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบและพัฒนาสื่อนวัตกรรม

- 1.1 นางปาณิสดา ไชยสาลี ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ชำนาญการพิเศษ  
สังกัดโรงเรียนแสนทองวิทยา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา น่าน เขต 2
- 1.2 นางรัตมณี ไชยหาญ ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ชำนาญการ  
สังกัดโรงเรียนท่าวังผาพิทยาคม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 37 (แพร่-น่าน)
- 1.3 นายอัศวิน กลับมา ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ชำนาญการ  
สังกัดโรงเรียนหนองบัวพิทยาคม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 37 (แพร่-น่าน)

### 2. ผู้เชี่ยวชาญด้านวัดผล และประเมินผล

- 2.1 ผศ.ดร.กัตติกา ธนะขวิ้ง ตำแหน่ง อาจารย์ ภาควิชาพยาบาลศาสตร์  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
- 2.2 นายนพรัตน์ ไบยา ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ชำนาญการพิเศษ  
สังกัดโรงเรียนบัว สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 37 (แพร่-น่าน)
- 2.3 นายสุบรรณ ไชยหาญ ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ชำนาญการพิเศษ  
สังกัดโรงเรียนบัว สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 37 (แพร่-น่าน)

### 3. ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและเนื้อหา

- 3.1 นางปาณิสดา ไชยสาลี ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ชำนาญการพิเศษ  
สังกัดโรงเรียนแสนทองวิทยา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา น่าน เขต 2
- 3.2 นายนพรัตน์ ไบยา ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ชำนาญการพิเศษ  
สังกัดโรงเรียนบัว สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 37 (แพร่-น่าน)
- 3.3 นายสุบรรณ ไชยหาญ ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ชำนาญการพิเศษ  
สังกัดโรงเรียนบัว สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 37 (แพร่-น่าน)

ภาคผนวก ข  
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แบบประเมินความสอดคล้องด้านเนื้อหากับจุดประสงค์การเรียนรู้
2. แบบประเมินความสอดคล้องด้านจุดประสงค์การเรียนรู้กับแบบทดสอบ
3. แบบประเมินคุณภาพของชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ ตามวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่องสารอาหารในชีวิตประจำวัน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
4. แบบประเมินกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
6. แบบประเมินความเหมาะสมและความสอดคล้องของคำถามที่ใช้วัดความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ ตามวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่องสารอาหารในชีวิตประจำวัน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 (สำหรับผู้เชี่ยวชาญ)
7. แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ ตามวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่องสารอาหารในชีวิตประจำวัน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

**แบบประเมินความสอดคล้อง**  
**ด้านสาระการเรียนรู้และจุดประสงค์การเรียนรู้**  
**( สำหรับผู้เชี่ยวชาญ )**

คำชี้แจง โปรดพิจารณาว่าสาระการเรียนรู้แต่ละชุดกิจกรรมต่อไปนี้มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้หรือไม่ แล้วเขียนผลการพิจารณาของท่าน โดยทำเครื่องหมาย

✓ ลงในช่อง “ค่าความสอดคล้อง” ตามความคิดเห็นของท่านดังนี้

+1 คะแนน เมื่อท่านแน่ใจว่าสาระการเรียนรู้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

0 คะแนน เมื่อท่านไม่แน่ใจว่าสาระการเรียนรู้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

-1 คะแนน เมื่อท่านแน่ใจว่าสาระการเรียนรู้ไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

เนื้อหาสาระ	จุดประสงค์การเรียนรู้	ค่าความสอดคล้อง			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
<b>ชุดกิจกรรมที่ 1</b> <b>เรื่อง ประเภทและประโยชน์ของสารอาหาร</b> - ประเภทของสารอาหาร - ประโยชน์ของสารอาหาร	1. อธิบายประเภทของสารอาหารและประโยชน์ที่ได้รับจากสารอาหารแต่ละประเภทได้				
	2. วิเคราะห์สารอาหารจากอาหารที่รับประทานในชีวิตประจำวันได้				
	3. กำหนดหัวข้อเรื่องของโครงการวิทยาศาสตร์ที่สอดคล้องกับประเภทและประโยชน์ของสารอาหารได้อย่างเหมาะสม				
	4. กำหนดสมมติฐานและตัวแปรต่างๆ ในโครงการวิทยาศาสตร์				
	5. กำหนดขั้นตอนและออกแบบการทดลอง				

เนื้อหาสาระ	จุดประสงค์การเรียนรู้	ค่าความ สอดคล้อง			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
	6. ลงมือปฏิบัติและเขียนสรุปข้อมูล โครงการวิทยาศาสตร์ได้				
	7. เขียนรายงานโครงการ วิทยาศาสตร์ได้				
	8. สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ ในชีวิตประจำวันได้				
<b>ชุดกิจกรรมที่ 2</b> <b>เรื่อง การทดสอบ</b> <b>สารอาหาร</b> <b>ประเภทต่างๆ</b> - การทดสอบ สารอาหารประเภท โปรตีน - การทดสอบ สารอาหารประเภท คาร์โบไฮเดรต - การทดสอบ สารอาหารประเภท ไขมัน	1. อธิบายวิธีการทดสอบสารอาหาร ประเภทโปรตีน คาร์โบไฮเดรต ไขมัน ได้				
	2. ทำการทดลองการทดสอบ สารอาหารประเภทโปรตีน คาร์โบไฮเดรต ไขมันได้				
	3. กำหนดหัวเรื่องของโครงการ วิทยาศาสตร์ที่สอดคล้องกับประเภท และประโยชน์ของสารอาหารได้อย่าง เหมาะสม				
	4. กำหนดสมมติฐานและตัวแปร ต่างๆ ในโครงการวิทยาศาสตร์				
	5. กำหนดขั้นตอนและออกแบบ การทดลอง				
	6. ลงมือปฏิบัติและเขียนสรุปข้อมูล โครงการวิทยาศาสตร์ได้				
	7. เขียนรายงานโครงการ วิทยาศาสตร์ได้				
	8. สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ ในชีวิตประจำวันได้				



เนื้อหาสาระ	จุดประสงค์การเรียนรู้	ค่าความ สอดคล้อง			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
<b>ชุดกิจกรรมที่ 3</b> <b>เรื่อง อาหารและ</b> <b>พลังงานที่</b> <b>เหมาะสมกับเพศ</b> <b>และวัย</b> - พลังงานจาก อาหาร - กินให้เป็น	1. อธิบายพลังงานที่ได้จากอาหารที่มีสารอาหารครบถ้วน เหมาะสมกับเพศและวัยได้				
	2. บอกการกินอาหารให้ถูกต้องส่วนตามหลักโภชนาการได้				
	3. ระบุส่วนประกอบของอาหาร และค่าพลังงานที่ได้รับในแต่ละมื้อ และคำนวณปริมาณพลังงานรวมที่ได้รับในแต่ละมื้อในแต่ละวันได้				
	4. กำหนดหัวข้อเรื่องของโครงงานวิทยาศาสตร์ที่สอดคล้องกับประเภทและประโยชน์ของสารอาหารได้อย่างเหมาะสม				
	5. กำหนดสมมติฐานและตัวแปรต่างๆ ในโครงงานวิทยาศาสตร์				
	6. กำหนดขั้นตอนและออกแบบการทดลอง				
	7. ลงมือปฏิบัติและเขียนสรุปข้อมูลโครงงานวิทยาศาสตร์ได้				
	8. เขียนรายงานโครงงานวิทยาศาสตร์ได้				
	9. สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้				
<b>ชุดกิจกรรมที่ 4</b> <b>เรื่อง อาหารใน</b> <b>ครัวเรือน</b>	1. อธิบายประเภทของสารอาหารและประโยชน์ที่ได้รับจากสารอาหารแต่ละประเภทได้				

เนื้อหาสาระ	จุดประสงค์การเรียนรู้	ค่าความ สอดคล้อง			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
<b>ชุดกิจกรรมที่ 4</b> <b>เรื่อง อาหารใน</b> <b>ครัวเรือน</b> - อาหารคาว - อาหารหวาน	2. วิเคราะห์สารอาหารจากอาหารที่รับประทานในชีวิตประจำวันได้				
	3. อธิบายพลังงานที่ได้จากอาหารที่มีสารอาหารครบถ้วน เหมาะสมกับเพศ วัยได้				
	4. ทำการทดลองการทดสอบสารอาหารประเภทโปรตีน คาร์โบไฮเดรต ไขมันได้				
	5. ระบุส่วนประกอบของอาหาร และค่าพลังงานที่ได้รับในแต่ละมื้อ และคำนวณปริมาณพลังงานรวมที่ได้รับในแต่ละมื้อในแต่ละวันได้				
	6. กำหนดหัวข้อเรื่องของโครงงานวิทยาศาสตร์ที่สอดคล้องกับประเภทและประโยชน์ของสารอาหารได้อย่างเหมาะสม				
	7. กำหนดสมมติฐานและตัวแปรต่างๆ ในโครงงานวิทยาศาสตร์				
	8. กำหนดขั้นตอนและออกแบบการทดลอง				
	9. ลงมือปฏิบัติและเขียนสรุปข้อมูลโครงงานวิทยาศาสตร์ได้				
	10. เขียนรายงานโครงงานวิทยาศาสตร์ได้				
	11. สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้				

**แบบประเมินความสอดคล้อง**  
**ระหว่างจุดประสงค์การเรียนรู้กับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน**  
**( สำหรับผู้เชี่ยวชาญ )**

**คำชี้แจง** โปรดพิจารณาว่าแบบทดสอบแต่ละข้อต่อไปนี้ มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้หรือไม่ แล้วเขียนผลการพิจารณาของท่าน โดยทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง “ค่าความสอดคล้อง” ตามความคิดเห็นของท่านดังนี้

+1 คะแนน เมื่อท่านแน่ใจว่าจุดประสงค์การเรียนรู้สอดคล้องกับแบบทดสอบ

0 คะแนน เมื่อท่านไม่แน่ใจว่าจุดประสงค์การเรียนรู้สอดคล้องกับแบบทดสอบ

-1 คะแนน เมื่อท่านแน่ใจว่าจุดประสงค์การเรียนรู้ไม่สอดคล้องกับแบบทดสอบ

จุดประสงค์การเรียนรู้	แบบทดสอบ	ค่าความสอดคล้อง			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
ชุดกิจกรรมที่ 1 อธิบายประเภทของ สารอาหารและ ประโยชน์ที่ได้รับ จากสารอาหาร แต่ละประเภทได้	1. สารอาหารชนิดใดที่ไม่ใช่ สารอาหารที่ให้พลังงาน ก. คาร์โบไฮเดรต ข. เกลือแร่ ค. ไขมัน ง. โปรตีน 2. สารอาหารในข้อใดช่วยชะลอ ความเสื่อมของร่างกาย ก. ไขมัน      ค. วิตามิน ข. โปรตีน      ง. คาร์โบไฮเดรต 3. อาหารในข้อใดที่ให้สารอาหาร ต่างจากข้ออื่น ก. ขนมอบัง      ค. ข้าวสวย ข. เส้นหมี่      ง. นมถั่วเหลือง				

จุดประสงค์ การเรียนรู้	แบบทดสอบ	ค่าความ สอดคล้อง			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
	<p>4. สารอาหารในข้อใดช่วยซ่อมแซมส่วนที่สึกหรอของร่างกาย</p> <p>ก. คาร์โบไฮเดรต</p> <p>ข. โปรตีน</p> <p>ค. วิตามิน</p> <p>ง. ไขมัน</p> <p>5. สารอาหารประเภทใดเป็นสารอาหารที่ให้พลังงานสูง</p> <p>ก. คาร์โบไฮเดรต</p> <p>ข. โปรตีน</p> <p>ค. ไขมัน</p> <p>ง. เกลือแร่</p> <p>6. ข้อใดคืออาหารที่คนไทยบริโภคเป็นอาหารหลัก</p> <p>ก. ผักและผลไม้</p> <p>ข. ไขมันและน้ำมัน</p> <p>ค. เนื้อสัตว์ ไข่ นม ถั่ว</p> <p>ง. ข้าว แป้ง น้ำตาล เผือก มัน</p> <p>7. เมื่อรับประทานไขขาว ร่างกายจะได้รับสารอาหารประเภทใด</p> <p>ก. ไขมัน</p> <p>ข. โปรตีน</p> <p>ค. วิตามิน</p> <p>ง. คาร์โบไฮเดรต</p>				

จุดประสงค์ การเรียนรู้	แบบทดสอบ	ค่าความ สอดคล้อง			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
	<p>8. นักเรียนควรรับประทานอาหารหมู่ใดมากที่สุด เพื่อให้ร่างกายเจริญเติบโต ไม่แคระแกร็น</p> <p>ก. โปรตีน</p> <p>ข. กลี้อแร่</p> <p>ค. ไขมัน</p> <p>ง. คาร์โบไฮเดรต</p> <p>9. ข้าวและแป้งจัดเป็นสารอาหารประเภทใด</p> <p>ก. วิตามิน</p> <p>ข. โปรตีน</p> <p>ค. ไขมัน</p> <p>ง. คาร์โบไฮเดรต</p> <p>10. ข้อใดกล่าวถึงอาหารไม่ถูกต้อง</p> <p>ก. สิ่งที่มีบริโภคเข้าไปแล้วให้พลังงานต่อร่างกาย</p> <p>ข. สิ่งที่มีบริโภคเข้าไปแล้วให้ประโยชน์ต่อร่างกาย</p> <p>ค. สิ่งที่มีบริโภคเข้าไปแล้วทำให้ร่างกายเจริญเติบโต</p> <p>ง. สิ่งที่มีบริโภคเข้าไปทั้งที่เป็นประโยชน์และไม่เป็นประโยชน์ต่อร่างกาย</p>				

จุดประสงค์ การเรียนรู้	แบบทดสอบ	ค่าความ สอดคล้อง			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
	<p>11. ข้อใดไม่ใช่ประโยชน์ของไขมัน</p> <p>ก. ให้พลังงานแก่ร่างกาย</p> <p>ข. ช่วยซ่อมแซมส่วนที่สึกหรอ</p> <p>ค. ช่วยให้ร่างกายเจริญเติบโต</p> <p>ง. ช่วยให้ร่างกายแข็งแรง</p> <p>12. อาหารประเภทใดที่กินมากเกินไปจะทำให้อ้วนได้</p> <p>ก. ผักสด</p> <p>ข. ผลไม้ที่มีรสเปรี้ยว</p> <p>ค. เนื้อสัตว์</p> <p>ง. แป้งและน้ำตาล</p> <p>13. อาหารประเภทใดสามารถกินเพื่อชดเชยอาหารประเภทใดได้</p> <p>ก. เนื้อสัตว์    ค. ไขมันสัตว์</p> <p>ข. ผักสด    ง. ข้าว</p> <p>14. การที่เราได้รับแสงแดดอ่อนๆ ในตอนเช้า ทำให้เราได้รับวิตามินในข้อใด</p> <p>ก. วิตามินเอ    ค. วิตามินดี</p> <p>ข. วิตามินอี    ง. วิตามินเค</p> <p>15. อาหารทะเลมีสารอาหารประเภทใด</p> <p>ก. เกลือแร่</p> <p>ข. วิตามิน</p> <p>ค. โปรตีน</p> <p>ง. ถูกทุกข้อ</p>				

จุดประสงค์ การเรียนรู้	แบบทดสอบ	ค่าความ สอดคล้อง			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
<p>ชุดกิจกรรมที่ 1</p> <p>วิเคราะห์สารอาหาร จากอาหารที่ รับประทานใน ชีวิตประจำวันได้</p> <p>กำหนดหัวเรื่องของ โครงงาน วิทยาศาสตร์ที่ สอดคล้องกับ ประเภทและ ประโยชน์ของ สารอาหารได้อย่าง เหมาะสม</p>	<p>16. ข้อใดคือความหมายของ โครงงานวิทยาศาสตร์</p> <p>ก. สร้างความสำนึก และรับผิดชอบ ในการศึกษาหาความรู้</p> <p>ข. นักเรียนเป็นผู้วางแผนใน การศึกษาค้นคว้า</p> <p>ค. นักเรียนได้ใช้เวลาว่างให้เกิด ประโยชน์</p> <p>ง. กิจกรรมสำหรับนักเรียนใน การศึกษาเรื่องใดเรื่องหนึ่งด้วย ตนเอง โดยอาศัยวิธีการทาง วิทยาศาสตร์</p> <p>17. ขั้นตอนที่สำคัญที่สุดในการทำ โครงงานวิทยาศาสตร์คือขั้นตอนใด</p> <p>ก. การจัดทำเค้าโครงย่อของ โครงงาน</p> <p>ข. การคิดหัวข้อเรื่องที่จะทำ โครงงานวิทยาศาสตร์</p> <p>ค. การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง</p> <p>ง. การลงมือทำโครงงาน</p> <p>18. นักเรียนควรเลือกรับประทาน อาหารในข้อใด จึงจะได้อาหารหลัก ครบ 5 หมู่</p> <p>ก. ขนมปังทาเนย</p> <p>ข. ราดหน้าไก่</p> <p>ค. นมเปรี้ยว</p> <p>ง. ไส้กรอก</p>				

จุดประสงค์ การเรียนรู้	แบบทดสอบ	ค่าความ สอดคล้อง			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
	<p>19. ข้อใดคือประเภทของโครงการ วิทยาศาสตร์</p> <p>ก. โครงการประเภททดลอง ข. โครงการประเภทสำรวจรวบรวม ข้อมูล ค. โครงการประเภทสิ่งประดิษฐ์ ง. ถูกทุกข้อ</p> <p>20. โครงการประเภทใดที่มีวิธีการทาง วิทยาศาสตร์ครบทั้ง 5 ขั้นตอน</p> <p>ก. โครงการประเภททดลอง ข. โครงการประเภทสำรวจรวบรวม ข้อมูล ค. โครงการประเภทสิ่งประดิษฐ์ ง. โครงการประเภททฤษฎี</p> <p>21. ผักชนิดหนึ่งเป็นแหล่งของ วิตามิน A, B2 และ C หากแม่น้ำผัก ชนิดนี้ไปล้างน้ำก่อนนำมาประกอบ อาหาร วิตามินชนิดใดจะไม่สูญเสีย ไป</p> <p>ก. วิตามิน A ข. วิตามิน B2 ค. วิตามิน C ง. วิตามิน A และ C</p>				



จุดประสงค์ การเรียนรู้	แบบทดสอบ	ค่าความ สอดคล้อง			ข้อเสนอแนะ										
		+1	0	-1											
	<p>22. ถ้าหากไม่มีไขมันเป็นตัวทำละลาย การกินผักชนิดใดที่ร่างกายจะไม่สามารถดูดซึมวิตามิน มาใช้ได้</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>ชนิดของผัก</th> <th>วิตามินในผัก</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ก. ชนิดที่ 1</td> <td>B1 B2 C</td> </tr> <tr> <td>ข. ชนิดที่ 2</td> <td>A D K</td> </tr> <tr> <td>ค. ชนิดที่ 3</td> <td>A B2 C</td> </tr> <tr> <td>ง. ชนิดที่ 4</td> <td>A B1 D</td> </tr> </tbody> </table> <p>23. คนที่ไม่บริโภคไขมัน จะทำให้ร่างกาย ไม่สามารถดูดซึมวิตามินชนิดใด</p> <p>ก. วิตามินเอ      ค. วิตามินบี 2 ข. วิตามินบี 1      ง. วิตามินซี</p> <p>24. คนที่เป็นโรคกระเพาะอาหารอักเสบควรหลีกเลี่ยงอาหารประเภทใด</p> <p>ก. นมสด      ค. เผือก มัน ข. ผักสด      ง. เนื้อสัตว์</p>	ชนิดของผัก	วิตามินในผัก	ก. ชนิดที่ 1	B1 B2 C	ข. ชนิดที่ 2	A D K	ค. ชนิดที่ 3	A B2 C	ง. ชนิดที่ 4	A B1 D				
ชนิดของผัก	วิตามินในผัก														
ก. ชนิดที่ 1	B1 B2 C														
ข. ชนิดที่ 2	A D K														
ค. ชนิดที่ 3	A B2 C														
ง. ชนิดที่ 4	A B1 D														
ชุดกิจกรรมที่ 2 อธิบายวิธีการ ทดสอบสารอาหาร ประเภทโปรตีน คาร์โบไฮเดรต ไขมันได้	<p>25. การทดสอบโปรตีนในอาหารใช้สารใด</p> <p>ก. สารละลายไบยูเรต ข. สารละลายเบเนดิกต์ ค. สารละลายไอโอดีน ง. สารละลายไซเดียมไฮดรอกไซด์</p>														

จุดประสงค์ การเรียนรู้	แบบทดสอบ	ค่าความ สอดคล้อง			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
	<p>26. ในการทดสอบโปรตีนจะเกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างไร</p> <p>ก. เกิดตะกอนสีฟ้า</p> <p>ข. เกิดตะกอนสีม่วง</p> <p>ค. เกิดตะกอนสีแดงอิฐ</p> <p>ง. เกิดตะกอนสีเหลือง</p> <p>27. การทดสอบแป้งในอาหารใช้สารใด</p> <p>ก. สารละลายไบยูเรต</p> <p>ข. สารละลายเบเนดิกต์</p> <p>ค. สารละลายไอโอดีน</p> <p>ง. สารละลายไซเตียมไฮดรอกไซด์</p> <p>28. ในการทดสอบแป้งจะเกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างไร</p> <p>ก. สารละลายเปลี่ยนเป็นสีแดงอิฐ</p> <p>ข. สารละลายเปลี่ยนเป็นสีม่วง</p> <p>น้ำเงิน</p> <p>ค. สารละลายเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลแดง</p> <p>ง. สารละลายเปลี่ยนเป็นสีน้ำเงินเข้ม</p> <p>29. การทดสอบน้ำตาลในอาหารใช้สารใด</p> <p>ก. สารละลายไบยูเรต</p> <p>ข. สารละลายเบเนดิกต์</p> <p>ค. สารละลายไอโอดีน</p> <p>ง. สารละลายไซเตียมไฮดรอกไซด์</p>				

จุดประสงค์ การเรียนรู้	แบบทดสอบ	ค่าความ สอดคล้อง			ข้อเสนอแนะ																				
		+1	0	-1																					
	<p>30. ในการทดสอบน้ำตาลจะเกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างไร</p> <p>ก. สารละลายเปลี่ยนเป็นสีแดงอิฐ</p> <p>ข. สารละลายเปลี่ยนเป็นสีม่วงน้ำเงิน</p> <p>ค. สารละลายเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลแดง</p> <p>ง. สารละลายเปลี่ยนเป็นสีน้ำเงินเข้ม</p> <p>31. การทดสอบไขมันในอาหารใช้วิธีการใด</p> <p>ก. ทดสอบกับสารละลายไบยูเรต</p> <p>ข. ฏุกั้บกระดาศษสีขาว</p> <p>ค. ทดสอบกับสารละลายโซเดียมคลอไรด์</p> <p>ง. ฏุกั้บทุกขั้บ</p> <p>32. จากการทดสอบสารอาหาร 4 ชนิด ได้ผลดังตาราง</p> <table border="1" data-bbox="534 1541 1002 1886"> <thead> <tr> <th>ชนิดอาหาร</th> <th>สารละลายเบเนดิกต์</th> <th>สารละลายไอโอดีน</th> <th>ฏุกั้บกระดาศษ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ก</td> <td>สีส้ม</td> <td>ม่วงเข้ม</td> <td>โปร่งแสง</td> </tr> <tr> <td>ข</td> <td>สีฟ้า</td> <td>ฟ้า</td> <td>ไม่เปลี่ยน</td> </tr> <tr> <td>ค</td> <td>สีฟ้า</td> <td>ฟ้า</td> <td>ไม่เปลี่ยน</td> </tr> <tr> <td>ง</td> <td>สีส้ม</td> <td>น้ำตาล</td> <td>ไม่เปลี่ยน</td> </tr> </tbody> </table>	ชนิดอาหาร	สารละลายเบเนดิกต์	สารละลายไอโอดีน	ฏุกั้บกระดาศษ	ก	สีส้ม	ม่วงเข้ม	โปร่งแสง	ข	สีฟ้า	ฟ้า	ไม่เปลี่ยน	ค	สีฟ้า	ฟ้า	ไม่เปลี่ยน	ง	สีส้ม	น้ำตาล	ไม่เปลี่ยน				
ชนิดอาหาร	สารละลายเบเนดิกต์	สารละลายไอโอดีน	ฏุกั้บกระดาศษ																						
ก	สีส้ม	ม่วงเข้ม	โปร่งแสง																						
ข	สีฟ้า	ฟ้า	ไม่เปลี่ยน																						
ค	สีฟ้า	ฟ้า	ไม่เปลี่ยน																						
ง	สีส้ม	น้ำตาล	ไม่เปลี่ยน																						

จุดประสงค์ การเรียนรู้	แบบทดสอบ	ค่าความ สอดคล้อง			ข้อเสนอแนะ										
		+1	0	-1											
	<p>ถ้าคุณป่าสีนวลมีน้ำหนัก 85 กิโลกรัม ส่วนสูง 160 เซนติเมตร คุณแม่ จะต้องหลีกเลี่ยงการรับประทาน อาหารชนิดใดมากที่สุด</p> <p>ก. ชนิด ก    ค. ชนิด ค ข. ชนิด ข    ง. ชนิด ง</p> <p>33. ในการทดสอบอาหารเข้าชุด หนึ่ง ได้ผลดังนี้</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>วิธีการทดสอบ</th> <th>ผลที่สังเกตได้</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ก. เติมสารละลาย ไอโอดีน</td> <td>สารละลาย สีน้ำเงิน</td> </tr> <tr> <td>ข. เติมสารละลาย เบเนดิกต์</td> <td>สารละลาย สีฟ้า ไม่มีตะกอน</td> </tr> <tr> <td>ค. เติมสารละลาย โซเดียมไฮดรอกไซด์ และคอปเปอร์ ซัลเฟต</td> <td>สารละลาย สีม่วง</td> </tr> <tr> <td>ง. แตะบนกระดาษ</td> <td>โปร่งแสง</td> </tr> </tbody> </table> <p>อาหารที่นำมาทดสอบ น่าจะเป็น อาหารชุดใดต่อไปนี้</p> <p>ก. ขนมบั้งทานเนย และ นมถั่วเหลือง ข. สลัดผลไม้และนมเปรี้ยว ค. มันทอดและน้ำอัดลม ง. มันฝรั่งทอดและน้ำผลไม้</p>	วิธีการทดสอบ	ผลที่สังเกตได้	ก. เติมสารละลาย ไอโอดีน	สารละลาย สีน้ำเงิน	ข. เติมสารละลาย เบเนดิกต์	สารละลาย สีฟ้า ไม่มีตะกอน	ค. เติมสารละลาย โซเดียมไฮดรอกไซด์ และคอปเปอร์ ซัลเฟต	สารละลาย สีม่วง	ง. แตะบนกระดาษ	โปร่งแสง				
วิธีการทดสอบ	ผลที่สังเกตได้														
ก. เติมสารละลาย ไอโอดีน	สารละลาย สีน้ำเงิน														
ข. เติมสารละลาย เบเนดิกต์	สารละลาย สีฟ้า ไม่มีตะกอน														
ค. เติมสารละลาย โซเดียมไฮดรอกไซด์ และคอปเปอร์ ซัลเฟต	สารละลาย สีม่วง														
ง. แตะบนกระดาษ	โปร่งแสง														

จุดประสงค์ การเรียนรู้	แบบทดสอบ	ค่าความ สอดคล้อง			ข้อเสนอแนะ												
		+1	0	-1													
	<p>34. การตรวจสอบอาหารหลายชนิด โดยใช้สารละลายเบเนดิกต์ ปรากฏผลดังตารางดังนี้</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>ชื่ออาหาร</th> <th>สีของสารละลาย หลังการตรวจสอบ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ก.</td> <td>สีฟ้า</td> </tr> <tr> <td>ข.</td> <td>สีแดงอิฐ</td> </tr> <tr> <td>ค.</td> <td>สีส้มแดง</td> </tr> <tr> <td>ง.</td> <td>สีเหลือง</td> </tr> <tr> <td>จ.</td> <td>สีส้ม</td> </tr> </tbody> </table> <p>ข้อสรุปในตัวเลือกใดถูกต้อง</p> <p>ก. อาหาร A. เป็นสารจำพวกแป้ง</p> <p>ข. อาหารที่มีปริมาณน้ำตาลมาก ที่สุด คือ อาหาร D.</p> <p>ค. อาหารที่ถูกตรวจพบว่ามีน้ำตาล คือ อาหาร B. C. D. และ E โดยที่ อาหาร B. มีปริมาณ น้ำตาลมาก ที่สุด</p> <p>ง. ถ้านำเส้นขนมจีน หรือเส้น ก๋วยเตี๋ยวไปตรวจสอบ จะได้ผล เช่นเดียวกับอาหาร A</p>	ชื่ออาหาร	สีของสารละลาย หลังการตรวจสอบ	ก.	สีฟ้า	ข.	สีแดงอิฐ	ค.	สีส้มแดง	ง.	สีเหลือง	จ.	สีส้ม				
ชื่ออาหาร	สีของสารละลาย หลังการตรวจสอบ																
ก.	สีฟ้า																
ข.	สีแดงอิฐ																
ค.	สีส้มแดง																
ง.	สีเหลือง																
จ.	สีส้ม																

จุดประสงค์ การเรียนรู้	แบบทดสอบ	ค่าความ สอดคล้อง			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
ชุดกิจกรรมที่ 3 อธิบายพลังงานที่ได้ จากอาหารที่มี สารอาหารครบถ้วน เหมาะสมกับเพศ วัยได้	<p>35. อาหารมื้อใดที่เด็กวัยเรียน ส่วนมากไม่ค่อยเห็นความสำคัญ</p> <p>ก. มื้อเช้า      ค. อาหารว่าง ข. มื้อเย็น      ง. มื้อกลางวัน</p> <p>36. ในปริมาณอาหารที่เท่ากัน อาหารชนิดใดให้พลังงานมากที่สุด</p> <p>ก. นมเปรี้ยว      ค. ข้าวมันไก่ ข. ไข่กหมู      ง. มะละกอ</p> <p>37. อาชีพใดต่อไปนี้ ต้องการ พลังงานใน 1 วัน มากที่สุด</p> <p>ก. เกษตรกร      ค. ครู ข. นักเรียน      ง. ทหาร</p> <p>38. เด็กในวัยเจริญเติบโตต้องการ สารอาหารประเภทใดมาก</p> <p>ก. วิตามิน      ค. ไขมัน ข. คาร์โบไฮเดรต      ง. โปรตีน</p> <p>39. ถ้าเฟรนช์ฟราย (ใหญ่) ให้ พลังงาน 540 กิโลแคลอรี เราควร เลือกกินสิ่งใดแทน ที่ให้สารอาหาร ครบถ้วนและให้พลังงานเท่ากัน</p> <p>ก. กระเพาะปลา ข. ข้าวมันไก่ ค. ขนมจีนน้ำยา ง. ข้าวหมูแดง</p>				

จุดประสงค์ การเรียนรู้	แบบทดสอบ	ค่าความ สอดคล้อง			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
	<p>40. ถ้าพลังงานที่เราได้รับจากอาหารใน 1 วัน เกินความต้องการของร่างกายเราควรทำอย่างไร</p> <p>ก. กินอาหารเพิ่ม</p> <p>ข. งดกินอาหาร</p> <p>ค. ออกกำลังกาย</p> <p>ง. นิ่งนิ่งๆ</p> <p>41. รายการอาหารใน 1 วัน ข้อใดเหมาะสมกับเด็กในวัยเรียนมากที่สุด</p> <p>ก. น้ำเต้าหู้/สลัดผัก/นมสด</p> <p>ข. โดนต์/ข้าวเหนียวส้มตำ/ไก่ทอด</p> <p>ค. ข้าวเหนียวหมูบั้ง/ไก่ย่าง/บัวลอย</p> <p>ง. ข้าวต้มกุ้ง/ก๋วยเตี๋ยวผัดซีอิ้ว/ข้าวผัด</p>				
ชุดกิจกรรมที่ 3 บอกการกินอาหาร ให้ถูกสัดส่วนตาม หลักโภชนาการได้	<p>42. ข้อใดที่ไม่ใช่วิธีป้องกันการบริโภคเกินความต้องการ</p> <p>ก. ไม่รับประทานอาหารเมื่อเข้า</p> <p>ข. หลีกเลี่ยงอาหารประเภททอด</p> <p>ค. หลีกเลี่ยงอาหารที่มีไขมันมาก</p> <p>ง. รับประทานอาหารให้ครบ 3 มื้อ</p> <p>43. ข้อปฏิบัติในการกินอาหารเพื่อให้มีสุขภาพดี (โภชนบัญญัติ) ให้งดเว้นการดื่มเครื่องดื่มชนิดใด</p> <p>ก. น้ำสมุนไพรร    ค. น้ำผลไม้</p> <p>ข. น้ำเปล่า        ง. น้ำสุรา</p>				

จุดประสงค์ การเรียนรู้	แบบทดสอบ	ค่าความ สอดคล้อง			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
	<p>44. การปฏิบัติตนในข้อใดไม่ถูกต้องตามหลักโภชนบัญญัติ</p> <p>ก. ดื่มนมเป็นประจำ</p> <p>ข. รับประทานผักและผลไม้อยู่เสมอ</p> <p>ค. เดิมเกลือทุกครั้งที่ได้รับประทานอาหาร</p> <p>ง. รับประทานปลา และเนื้อสัตว์ไม่ติดมัน</p> <p>45. ข้อใดจัดอยู่ในลักษณะการบริโภคที่ไม่ดี</p> <p>ก. ดื่มน้ำผลไม้แทนผลไม้</p> <p>ข. ดื่มนมถั่วเหลืองแทนนมสดที่ได้รับจากสัตว์</p> <p>ค. ลดอาหารมื้อกลางวันแต่เพิ่มมื้อเย็นให้มากขึ้น</p> <p>ง. ลดอาหารมื้อเย็นแต่เพิ่มผักและผลไม้ให้มากขึ้น</p> <p>46. ตามธงโภชนาการระบุให้รับประทานอาหารประเภทใดน้อยที่สุด</p> <p>ก. แป้ง – ข้าว</p> <p>ข. น้ำมัน น้ำตาล เกลือ</p> <p>ค. พืช ผัก ผลไม้</p> <p>ง. เนื้อสัตว์ นม ถั่ว</p>				



จุดประสงค์ การเรียนรู้	แบบทดสอบ	ค่าความ สอดคล้อง			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
	<p>47. ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับการบริโภคอาหารอย่างมีสัดส่วน</p> <p>ก. รับประทานส้มตำทุกมื้อช่วยลดความอ้วน</p> <p>ข. รับประทานอาหารเผ็ดๆ ทำให้อาหาร</p> <p>ค. รับประทานอาหารชนิดใดก็ได้ครบ 5 หมู่</p> <p>ง. รับประทานอาหารซ้ำๆ กันเพื่อให้ได้สารอาหารครบถ้วน</p> <p>48. นักเรียนควรดื่มน้ำอย่างน้อยวันละกี่แก้ว เพื่อให้สุขภาพดี</p> <p>ก. 1 แก้ว    ค. 5 แก้ว</p> <p>ข. 3 แก้ว    ง. 8 แก้ว</p> <p>49. ข้อใดเป็นการปฏิบัติตนในการกินอาหารที่ถูกต้อง</p> <p>ก. วัยรุ่นควรกินไข่แทนข้าว</p> <p>ข. ผู้สูงอายุควรลดอาหารประเภทเนื้อสัตว์</p> <p>ค. ผู้ใหญ่ควรกินอาหารประเภทไขมันให้มาก</p> <p>ง. เด็กในวัยเรียนควรดื่มนมสดเป็นอาหารหลัก</p>				

จุดประสงค์ การเรียนรู้	แบบทดสอบ	ค่าความ สอดคล้อง			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
	<p>50. การจัดรายการอาหารข้อใดไม่ถูกต้อง</p> <p>ก. จัดให้ครบ 5 หมู่</p> <p>ข. ควรให้มีหลายรสในมือเดียวกัน</p> <p>ค. ควรจัดอาหารให้เข้ากันบ่อยๆ ครั้งใน 1 สัปดาห์</p> <p>ง. ปริมาณสารอาหารที่ได้รับน้อยกว่าปริมาณที่ร่างกายต้องการ</p> <p>51. ทำไมเด็กวัยเรียนจึงต้องการสารอาหารโปรตีนมากกว่าวัยผู้ใหญ่</p> <p>ก. เพราะใช้ความคิดมากกว่า</p> <p>ข. เพื่อใช้ในการสร้างฮอร์โมน</p> <p>ค. เพื่อเสริมสร้างความเข้มแข็ง</p> <p>ง. เพื่อสร้างความสมดุลในร่างกาย</p> <p>52. ข้อใดเป็นหลักในการเลือกซื้อผลิตภัณฑ์อาหาร</p> <p>ก. มีราคาถูก</p> <p>ข. มีความชื้นมาก</p> <p>ค. มีอย.รับรอง</p> <p>ง. มีฉลากสวยงาม</p>				
ชุดกิจกรรมที่ 4 อธิบายประเภทของ สารอาหารและประโยชน์ ที่ได้รับจากสารอาหารแต่ละประเภทได้	<p>53. อาหารหลักของชนเผ่าต่างๆ ที่ให้สารอาหารประเภทคาร์โบไฮเดรตคือข้อใด</p> <p>ก. ข้าวเจ้า                      ค. ข้าวเหนียว</p> <p>ข. เส้นหมี่                      ง. ถูททุกข้อ</p>				

จุดประสงค์การเรียนรู้	แบบทดสอบ	ค่าความสอดคล้อง			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
	54. สมุนไพรที่ชนเผ่าขมุนิยมนำมาใส่ในอาหารคือ ก. สะค้าน                      ค. ไพล ข. ขมิ้นชัน                      ง. ข่า				
ชุดกิจกรรมที่ 4 วิเคราะห์สารอาหาร จากอาหารที่ รับประทานใน ชีวิตประจำวันได้	55. อาหารที่บ่งบอกถึงเอกลักษณ์ ของชนเผ่าไทลื้อคืออาหารชนิดใด และให้สารอาหารประเภทใด ก. แกงยอดผักทองใส่ไก่ : โปรตีน คาร์โบไฮเดรต ไขมัน วิตามิน เกลือแร่ ข. หลามบอน : โปรตีน วิตามิน เกลือแร่ ค. ปลาหมก : โปรตีน วิตามิน เกลือแร่ ง. ถั่วเน่า : โปรตีน วิตามิน เกลือแร่ 56. ชนเผ่าไตต่อไปนี้ที่มักประกอบ อาหารจะใช้พริก เกลือ ผงชูรส และ ใส่ผักขึ้นัน ที่ให้วิตามินและเกลือแร่ แก่ร่างกาย ก. ลัวะ                      ค. เมี่ยน ข. ไทลื้อ                      ง. ขมุ				
ชุดกิจกรรมที่ 4 เขียนรายงาน โครงงาน วิทยาศาสตร์ได้	57. ส่วนใดของรายงานโครงงาน วิทยาศาสตร์สำคัญที่สุด ก. ส่วนต้น                      ค. ส่วนเนื้อเรื่อง ข. ส่วนท้าย                      ง. ถูกทั้ง ก.และ ค.				

จุดประสงค์การเรียนรู้	แบบทดสอบ	ค่าความสอดคล้อง			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
	<p>58. รายงานโครงงานวิทยาศาสตร์แบ่งออกเป็นส่วนใหญ่กี่ส่วน</p> <p>ก. 2 ส่วน                      ค. 4 ส่วน</p> <p>ข. 3 ส่วน                      ง. 5 ส่วน</p> <p>59. ส่วนที่เป็นเนื้อหาโครงงานวิทยาศาสตร์แบ่งออกเป็นกี่บท</p> <p>ก. 2 บท                      ค. 4 บท</p> <p>ข. 3 บท                      ง. 5 บท</p> <p>60. ที่มีและความสำคัญเขียนอยู่ในบทใดของรายงานโครงงานวิทยาศาสตร์</p> <p>ก. บทที่ 1                      ค. บทที่ 3</p> <p>ข. บทที่ 2                      ง. บทที่ 4</p> <p>61. เอกสารอื่นๆ ที่ไม่ได้ใส่ไว้ในส่วนเนื้อหา จะใส่ไว้ที่ใด</p> <p>ก. บทคัดย่อ</p> <p>ข. กิตติกรรมประกาศ</p> <p>ค. บรรณานุกรม</p> <p>ง. ภาคผนวก</p>				

จุดประสงค์การเรียนรู้	แบบทดสอบ	ค่าความสอดคล้อง			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
	<p>62. ขั้นตอนแรกของการทำโครงการวิทยาศาสตร์ คือข้อใด</p> <p>ก. เขียนเค้าโครงของโครงการวิทยาศาสตร์</p> <p>ข. สํารวจและตัดสินใจเลือกเรื่องที่จะโครงการ</p> <p>ค. ลงมือศึกษาทดลอง วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผล</p> <p>ง. เขียนรายงานโครงการวิทยาศาสตร์</p> <p>63. ขั้นตอนสุดท้ายของการทำโครงการวิทยาศาสตร์ คือข้อใด</p> <p>ก. เสนอผลงานของโครงการวิทยาศาสตร์</p> <p>ข. ศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่จะทำจากเอกสารและแหล่งข้อมูลต่าง ๆ</p> <p>ค. วางแผนการทดลอง การใช้วัสดุอุปกรณ์และระยะเวลาในการดำเนินงาน</p> <p>ง. ลงมือศึกษาทดลอง วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผล</p>				

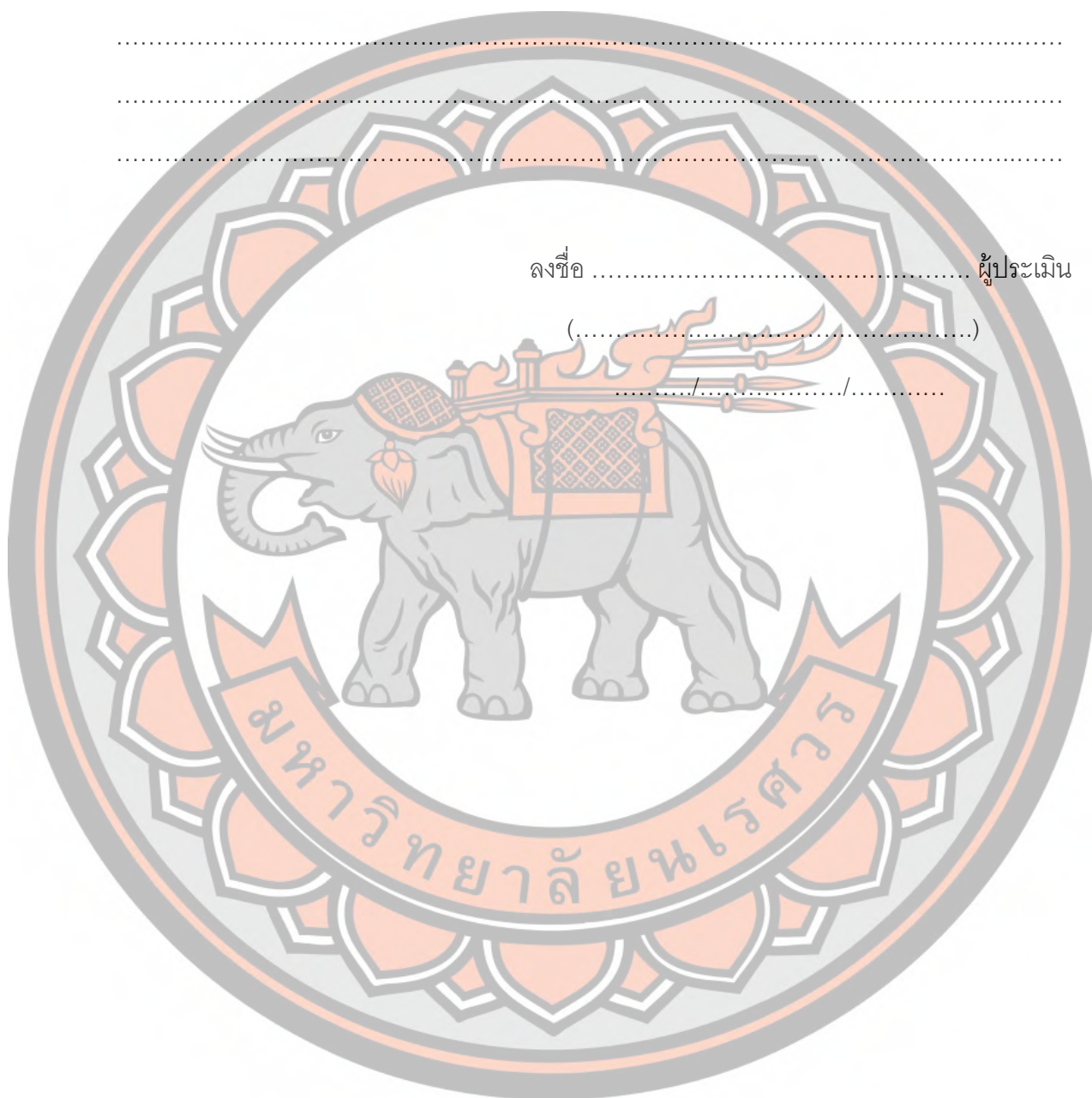
ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....



ลงชื่อ ..... ผู้ประเมิน

(.....)

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

มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์

**แบบประเมินคุณภาพของชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์  
ตามวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่องสารอาหารในชีวิตประจำวัน  
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ( สำหรับผู้เชี่ยวชาญ )**

**คำชี้แจง** โปรดพิจารณาว่าชุดกิจกรรมชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ ตามวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่องสารอาหารในชีวิตประจำวัน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีความเหมาะสมในประเด็นต่างๆ แล้วเขียนผลการพิจารณาของท่าน โดยทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง “ระดับความคิดเห็น” ตามความคิดเห็นของท่านดังนี้

5 หมายถึง เหมาะสม ในระดับมากที่สุด

4 หมายถึง เหมาะสม ในระดับมาก

3 หมายถึง เหมาะสม ในระดับปานกลาง

2 หมายถึง เหมาะสม ในระดับน้อย

1 หมายถึง เหมาะสม ในระดับน้อยที่สุด

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
<b>1. จุดประสงค์การเรียนรู้</b> <b>จุดประสงค์การเรียนรู้ของชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ที่ 1</b> <b>เรื่อง ประเภทและประโยชน์ของสารอาหาร</b>					
1.1 อธิบายประเภทของสารอาหารและประโยชน์ที่ได้รับจากสารอาหารแต่ละประเภทได้					
1.2 วิเคราะห์สารอาหารจากอาหารที่รับประทานในชีวิตประจำวันได้					
1.3 กำหนดหัวข้อเรื่องของโครงงานวิทยาศาสตร์ที่สอดคล้องกับประเภทและประโยชน์ของสารอาหารได้อย่างเหมาะสม					

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
1.4 กำหนดสมมติฐานและตัวแปรต่างๆ ในโครงการ วิทยาศาสตร์					
1.5 กำหนดขั้นตอนและออกแบบการทดลอง					
1.6 ลงมือปฏิบัติและเขียนสรุปข้อมูลโครงการวิทยาศาสตร์ ได้					
1.7 เขียนรายงานโครงการวิทยาศาสตร์ได้					
1.8 สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้					
<b>จุดประสงค์การเรียนรู้ของชุดกิจกรรมโครงการ วิทยาศาสตร์ที่ 2</b>					
<b>เรื่อง การทดสอบสารอาหารประเภทต่างๆ</b>					
1.1 อธิบายวิธีการทดสอบสารอาหารประเภทโปรตีน คาร์โบไฮเดรต ไขมันได้					
1.2 ทำการทดลองการทดสอบสารอาหารประเภทโปรตีน คาร์โบไฮเดรต ไขมันได้					
1.3 กำหนดหัวข้อเรื่องของโครงการวิทยาศาสตร์ที่สอดคล้อง กับประเภทและประโยชน์ของสารอาหารได้อย่าง เหมาะสม					
1.4 กำหนดสมมติฐานและตัวแปรต่างๆ ในโครงการ วิทยาศาสตร์					
1.5 กำหนดขั้นตอนและออกแบบการทดลอง					
1.6 ลงมือปฏิบัติและเขียนสรุปข้อมูลโครงการวิทยาศาสตร์ ได้					
1.7 เขียนรายงานโครงการวิทยาศาสตร์ได้					
1.8 สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้					



รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
<b>จุดประสงค์การเรียนรู้ของชุดกิจกรรมโครงการ วิทยาศาสตร์ที่ 3</b>					
<b>เรื่อง อาหารและพลังงานที่เหมาะสมกับเพศและวัย</b>					
1.1 อธิบายพลังงานที่ได้จากอาหารที่มีสารอาหารครบถ้วน เหมาะสมกับเพศ วัยได้					
1.2 บอกการกินอาหารให้ถูกสัดส่วนตามหลักโภชนาการได้					
1.3 ระบุส่วนประกอบของอาหาร และค่าพลังงานที่ได้รับ ในแต่ละมื้อ และคำนวณปริมาณพลังงานรวมที่ได้รับใน แต่ละมื้อในแต่ละวันได้					
1.4 กำหนดหัวเรื่องของโครงการวิทยาศาสตร์ที่สอดคล้อง กับประเภทและประโยชน์ของสารอาหารได้อย่าง เหมาะสม					
1.5 กำหนดสมมติฐานและตัวแปรต่างๆ ในโครงการ วิทยาศาสตร์					
1.6 กำหนดขั้นตอนและออกแบบการทดลอง					
1.7 ลงมือปฏิบัติและเขียนสรุปข้อมูลโครงการวิทยาศาสตร์ ได้					
1.8 เขียนรายงานโครงการวิทยาศาสตร์ได้					
1.9 สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้					
<b>จุดประสงค์การเรียนรู้ของชุดกิจกรรมโครงการ วิทยาศาสตร์ที่ 4</b>					
<b>เรื่อง อาหารในครัวเรือน</b>					
1.1 อธิบายประเภทของสารอาหารและประโยชน์ที่ได้รับ จากสารอาหารแต่ละประเภทได้					
1.2 วิเคราะห์สารอาหารจากอาหารที่รับประทานใน ชีวิตประจำวันได้					
1.3 ทำการทดลองการทดสอบสารอาหารประเภทโปรตีน คาร์โบไฮเดรต ไขมันได้					

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
1.4 ระบุส่วนประกอบของอาหาร และค่าพลังงานที่ได้รับ ในแต่ละมื้อ และคำนวณปริมาณพลังงานรวมที่ได้รับ ในแต่ละมื้อในแต่ละวันได้					
1.5 กำหนดหัวข้อเรื่องของโครงการวิทยาศาสตร์ที่สอดคล้อง กับประเภทและประโยชน์ของสารอาหารได้อย่าง เหมาะสม					
1.6 กำหนดสมมติฐานและตัวแปรต่างๆ ในโครงการ วิทยาศาสตร์					
1.7 กำหนดขั้นตอนและออกแบบการทดลอง					
1.8 ลงมือปฏิบัติและเขียนสรุปข้อมูลโครงการวิทยาศาสตร์ ได้					
1.9 เขียนรายงานโครงการวิทยาศาสตร์ได้					
1.10 สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้					
<b>2 การจัดการกิจกรรมตามวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (5E)</b>					
2.1 การจัดการกิจกรรมขั้นสร้างความสนใจ					
2.2 การจัดการกิจกรรมขั้นสำรวจและค้นหา					
2.3 การจัดการกิจกรรมขั้นอธิบาย					
2.4 การจัดการกิจกรรมขั้นขยายความรู้					
2.5 การจัดการกิจกรรมขั้นประเมินผล					
<b>3 กระบวนการทางวิทยาศาสตร์</b>					
3.1 การจัดการกิจกรรมในแต่ละชุดส่งเสริมให้นักเรียนสามารถ ระบุปัญหาได้					
3.2 การจัดการกิจกรรมในแต่ละชุดส่งเสริมให้นักเรียนสามารถ ตั้งสมมติฐานได้					
3.3 การจัดการกิจกรรมในแต่ละชุดส่งเสริมให้นักเรียนสามารถ รวบรวมข้อมูลได้					

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
3.4 การจัดกิจกรรมในแต่ละชุดส่งเสริมให้นักเรียนสามารถวิเคราะห์ข้อมูลได้					
3.5 การจัดกิจกรรมในแต่ละชุดส่งเสริมให้นักเรียนสามารถสรุปผลได้					
<b>4 คำชี้แจงประกอบการใช้ชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์</b>					
4.1 สื่อความหมายชัดเจน					
4.2 กำหนดจำนวนชุดกิจกรรมการเรียนรู้ได้ครอบคลุมสาระการเรียนรู้					
4.3 ข้อปฏิบัติในการใช้ชุดกิจกรรมเข้าใจง่าย					
4.4 องค์ประกอบของชุดกิจกรรมครบถ้วน					
4.5 ความเหมาะสมและสอดคล้องของคำชี้แจงสำหรับครูและนักเรียนกับการนำไปปฏิบัติได้จริง					
<b>5 คู่มือครู</b>					
5.1 ชี้แจงข้อปฏิบัติในการใช้ชุดกิจกรรมได้ชัดเจน					
5.2 กำหนดบทบาทครูได้ชัดเจน					
5.3 ครูทราบวิธีการประเมินผลการเรียนรู้ชัดเจน					
5.4 ครูทราบสิ่งที่ครูต้องเตรียมก่อนดำเนินกิจกรรม					
5.5 ครูทราบขั้นตอนในการใช้ชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ในการจัดการเรียนการสอน					
<b>6 แผนการจัดการเรียนรู้</b>					
6.1 เวลาที่ใช้ในแต่ละชุดกิจกรรมมีความเหมาะสม					
ชุดกิจกรรมที่ 1					
ชุดกิจกรรมที่ 2					
ชุดกิจกรรมที่ 3					
ชุดกิจกรรมที่ 4					

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
6.2 เนื้อหาในแต่ละชุดกิจกรรมมีความเหมาะสม					
ชุดกิจกรรมที่ 1					
ชุดกิจกรรมที่ 2					
ชุดกิจกรรมที่ 3					
ชุดกิจกรรมที่ 4					
6.3 จุดประสงค์การเรียนรู้ในแต่ละชุดกิจกรรมมีความเหมาะสม					
ชุดกิจกรรมที่ 1					
ชุดกิจกรรมที่ 2					
ชุดกิจกรรมที่ 3					
ชุดกิจกรรมที่ 4					
6.4 การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในแต่ละชุดกิจกรรมมีความเหมาะสม					
ชุดกิจกรรมที่ 1					
ชุดกิจกรรมที่ 2					
ชุดกิจกรรมที่ 3					
ชุดกิจกรรมที่ 4					
6.5 สื่อการเรียนรู้ในแต่ละชุดกิจกรรมมีความเหมาะสม					
ชุดกิจกรรมที่ 1					
ชุดกิจกรรมที่ 2					
ชุดกิจกรรมที่ 3					
ชุดกิจกรรมที่ 4					
6.6 การวัดผลและประเมินผลในแต่ละชุดกิจกรรมมีความเหมาะสม					
ชุดกิจกรรมที่ 1					
ชุดกิจกรรมที่ 2					
ชุดกิจกรรมที่ 3					

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
ชุดกิจกรรมที่ 4					
6.7 ในแต่ละชุดกิจกรรมมีความเหมาะสมกับการนำไปปฏิบัติจริง					
ชุดกิจกรรมที่ 1					
ชุดกิจกรรมที่ 2					
ชุดกิจกรรมที่ 3					
ชุดกิจกรรมที่ 4					
<b>7 สื่อและแหล่งเรียนรู้</b>					
7.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้					
7.2 เหมาะสมกับเนื้อหาของชุดกิจกรรมการเรียนรู้					
7.3 เนื้อหาและภาษาที่ใช้เหมาะสมกับผู้เรียน					
7.4 เหมาะสมกับจุดประสงค์การเรียนรู้					
7.5 สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้					
7.6 ส่งเสริมให้นักเรียนมีกระบวนการทางวิทยาศาสตร์					
<b>8 การวัดผลและประเมินผล</b>					
8.1 เหมาะสมกับจุดประสงค์การเรียนรู้					
8.2 เหมาะสมกับเนื้อหาของชุดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์					
8.3 เหมาะสมกับกิจกรรมการเรียนรู้					
8.4 เหมาะสมกับการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน					
8.5 เหมาะสมกับการส่งเสริมกระบวนการทางวิทยาศาสตร์					

ลงชื่อ ..... ผู้ประเมิน

(.....)

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

### แบบประเมินกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

รายการประเมิน	คะแนนที่ได้				หมายเหตุ
	1	2	3	4	
1. การกำหนดปัญหาและการตั้งสมมติฐาน					
2. ข้อมูลหรือข้อเท็จจริงประกอบการทำโครงการ					
3. การออกแบบการทดลอง					
4. อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง					
5. การดำเนินการทดลอง					
6. การบันทึกข้อมูล					
7. การจัดกระทำข้อมูล					
8. การแปลความหมายของข้อมูลและสรุปผล					
9. ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์					
10. การเขียนรายงาน					
รวม					

### เกณฑ์ที่ใช้ในการประเมินกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ
1. การกำหนดปัญหาและการตั้งสมมติฐาน	
- สมมติฐานไม่สอดคล้องกับปัญหา	1
- สมมติฐานสอดคล้องกับปัญหา แต่ไม่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างเหตุและผล	2
- สมมติฐานสอดคล้องกับปัญหาและแสดงความสัมพันธ์ระหว่างเหตุผลแต่ยังไม่ชัดเจน	3
- สมมติฐานสอดคล้องกับปัญหาและแสดงความสัมพันธ์ระหว่างเหตุและผลอย่างชัดเจน	4
2. ข้อมูลหรือข้อเท็จจริงประกอบการทำโครงการ	
- มีการศึกษาหาข้อมูลหรือข้อเท็จจริงที่ไม่เกี่ยวกับปัญหา	1
- มีการศึกษาหาข้อมูลหรือข้อเท็จจริงที่ไม่เกี่ยวกับปัญหาเพียงบางส่วน	2

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ
- มีการศึกษาหาข้อมูลหรือข้อเท็จจริงที่ไม่เกี่ยวกับปัญหา แต่ยังไม่ครอบคลุม	3
- มีการศึกษาหาข้อมูลหรือข้อเท็จจริงที่ไม่เกี่ยวกับปัญหาอย่างชัดเจนและครอบคลุม	4
3. การออกแบบการทดลอง	
- สอดคล้องกับสมมติฐานแต่ไม่มีการควบคุมตัวแปร	1
- สอดคล้องกับสมมติฐานและควบคุมตัวแปรบางส่วน	2
- สอดคล้องกับสมมติฐานและควบคุมตัวแปรได้สมบูรณ์	3
- สอดคล้องกับสมมติฐาน ควบคุมตัวแปรถูกต้องสมบูรณ์ และมีแนวทางการเก็บรวบรวมข้อมูล	4
4. อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง	
- เลือกใช้อุปกรณ์ไม่เหมาะสม	1
- เลือกใช้อุปกรณ์ได้ถูกต้องบางส่วน	2
- เลือกใช้อุปกรณ์ได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่	3
- เลือกใช้อุปกรณ์ได้ถูกต้องและเหมาะสม	4
5. การดำเนินการทดลอง	
- ดำเนินการทดลองไม่เหมาะสม	1
- ดำเนินการทดลองได้ถูกต้องเป็นบางส่วน	2
- ดำเนินการทดลองได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่	3
- ดำเนินการทดลองได้ถูกต้องครบสมบูรณ์	4
6. การบันทึกข้อมูล	
- บันทึกข้อมูลบางส่วนไม่ตรงจุดประสงค์ที่ต้องการศึกษา	1
- บันทึกข้อมูลตรงจุดประสงค์ที่ต้องการศึกษา	2
- บันทึกข้อมูลตรงจุดประสงค์ที่ต้องการศึกษาและถูกต้อง	3
- บันทึกข้อมูลตรงจุดประสงค์ที่ต้องการศึกษาถูกต้องและครบสมบูรณ์	4
7. การจัดกระทำข้อมูล	
- มีการจัดกระทำข้อมูลที่ไม่ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่	1
- มีการจัดกระทำข้อมูลถูกต้อง แต่ยังไม่ชัดเจนเพียงพอ	2
- มีการจัดกระทำข้อมูลถูกต้องชัดเจน แต่ยังไม่สมบูรณ์	3

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ
- มีการจัดกระทำข้อมูลถูกต้องชัดเจน ละเอียด และครบสมบูรณ์	4
8. การแปลความหมายข้อมูลและการสรุปผลของข้อมูล	
- แปลความหมายไม่ถูกต้องบางส่วน และไม่สรุปผล	1
- แปลความหมายถูกต้องเป็นส่วนใหญ่ แต่สรุปผลไม่สอดคล้องกับข้อมูล	2
- แปลความหมายถูกต้องแต่สรุปผลไม่สอดคล้องกับข้อมูลบางส่วน	3
- แปลความหมายถูกต้องและสรุปผลสอดคล้องกับข้อมูล	4
9. ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์	
- โครงการคล้ายคลึงกับสิ่งที่เคยทำมาแล้ว	1
- โครงการบางส่วนมีความแปลกใหม่จากโครงการที่มีผู้ทำแล้ว	2
- โครงการแสดงให้เห็นถึงความคิดริเริ่มสร้างสรรค์	3
- โครงการแสดงให้เห็นถึงความคิดริเริ่มสร้างสรรค์และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้	4
10. การเขียนรายงานหรือการแสดงผลงาน	
- มีการนำเสนอไม่ชัดเจน ไม่เป็นขั้นตอน	1
- มีการนำเสนอบางส่วนเป็นขั้นตอนแต่ยังไม่ชัดเจน	2
- มีการนำเสนอเป็นขั้นตอนแต่ยังไม่ชัดเจน	3
- มีการนำเสนอเป็นขั้นตอนสมบูรณ์และชัดเจน	4

มีเกณฑ์คะแนนตัดสินระดับคุณภาพ ดังนี้

ดีมาก	กำหนดคะแนนให้	31 - 40 คะแนน
ดี	กำหนดคะแนนให้	21 - 30 คะแนน
พอใช้	กำหนดคะแนนให้	11 - 20 คะแนน
ปรับปรุง	กำหนดคะแนนให้	1 - 10 คะแนน



แบบประเมินความสอดคล้องของคำถามที่วัดความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วย  
ชุดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ ตามวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่องสารอาหาร  
ในชีวิตประจำวัน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 (สำหรับผู้เชี่ยวชาญ)

คำชี้แจง โปรดพิจารณาความสอดคล้องของคำถามที่วัดความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วย  
ชุดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ แล้วเขียนผลการพิจารณาของท่าน โดยทำเครื่องหมาย

✓ ลงในช่องความคิดเห็น ดังนี้

+1 คะแนน เมื่อท่านแน่ใจว่าคำถามข้อนั้นเหมาะสมที่จะใช้วัดความพึงพอใจ

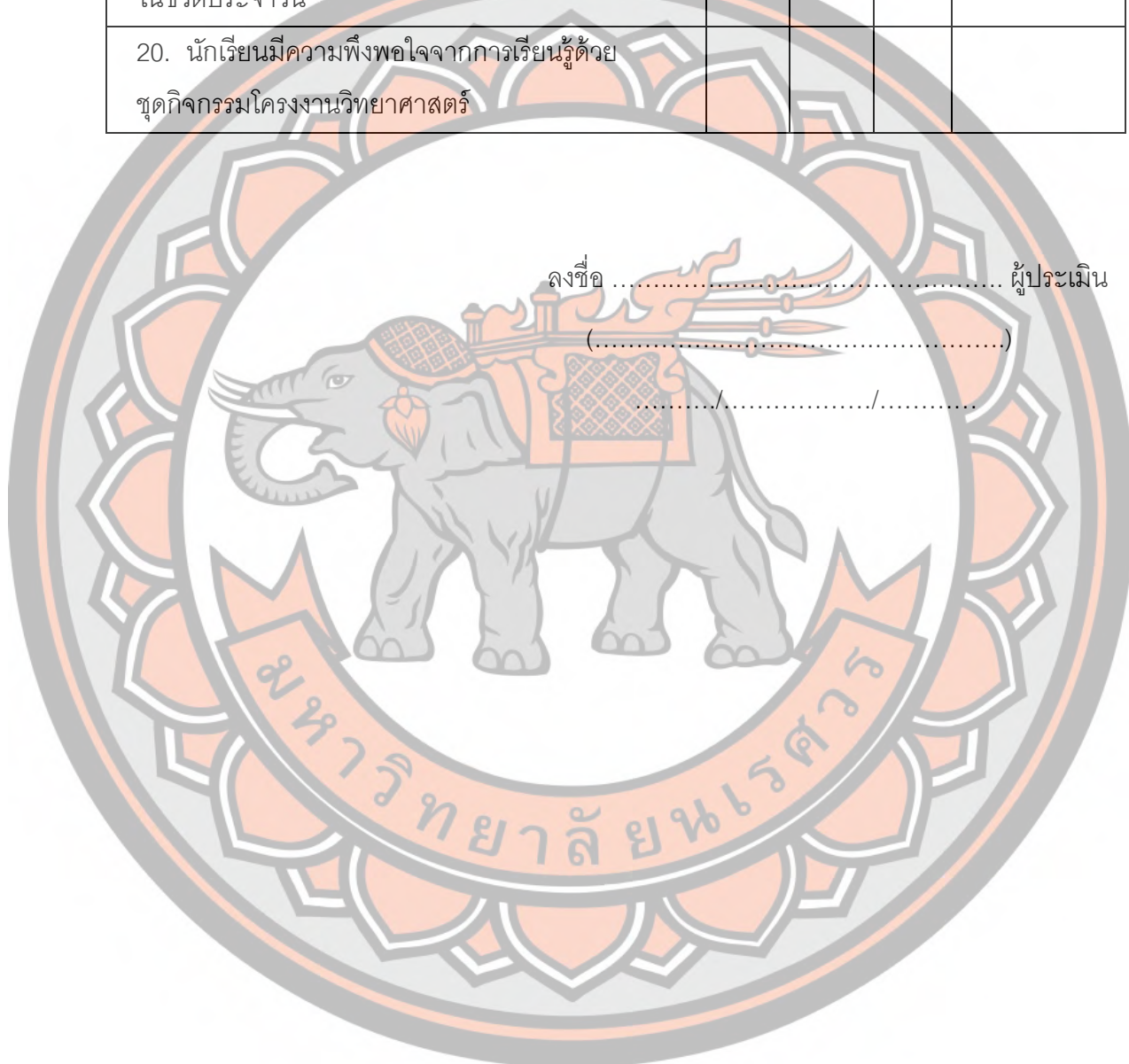
0 คะแนน เมื่อท่านไม่แน่ใจว่าคำถามข้อนั้นเหมาะสมที่จะใช้วัดความพึงพอใจ

-1 คะแนน เมื่อท่านแน่ใจว่าคำถามข้อนั้นไม่เหมาะสมที่จะใช้วัดความพึงพอใจ

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
	+ 1	0	- 1	
<b>คำแนะนำในการใช้ชุดกิจกรรม</b>				
1. คำแนะนำในการใช้ชุดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์มีความชัดเจน				
2. ชุดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์มีความสะดวกต่อการใช้				
3. คำแนะนำในการใช้ชุดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์เข้าใจง่ายและเป็นไปตามลำดับขั้นตอน				
<b>เนื้อหาบทเรียน</b>				
4. เนื้อหาที่กำหนดในชุดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์มีความเหมาะสมกับระดับความสามารถของนักเรียน				
5. ชุดกิจกรรมมีขนาดตัวอักษรที่เหมาะสม				
6. ชุดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ใช้ภาษาอ่านง่าย และเข้าใจได้อย่างรวดเร็ว				
7. ชุดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์เรียงเรียงถ้อยคำได้เหมาะสม				

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
	+ 1	0	- 1	
8. เวลาที่ใช้ในการจัดกิจกรรมมีความเหมาะสม				
9. บัตรกิจกรรม แผนภาพประกอบการเรียนในกิจกรรม การเรียนรู้มีความหลากหลาย				
10. ขั้นตอนของกิจกรรมทำให้นักเรียนสามารถปฏิบัติ และเข้าใจเนื้อหามากยิ่งขึ้น				
<b>การจัดกิจกรรมการเรียนรู้</b>				
11. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามวัฏจักรการสืบเสาะ หาความรู้ (5E) มีความน่าสนใจ เป็นวิธีการเรียนรู้ที่มี กระบวนการและขั้นตอนเหมาะสม				
12. การจัดกิจกรรมเปิดโอกาสให้ทุกคนได้แสดง ความสามารถมากขึ้น				
13. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามวัฏจักรการสืบเสาะ หาความรู้ (5E) เปิดโอกาสให้นักเรียนสำรวจข้อมูล และ ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง				
14. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามวัฏจักรการสืบเสาะ หาความรู้ (5E) เปิดโอกาสและเปลี่ยนความรู้ซึ่งกัน และกัน				
15. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามวัฏจักรการสืบเสาะ หาความรู้ (5E) มีบรรยากาศการเรียนการสอน มีความสนุกสนาน				
16. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามวัฏจักรการสืบเสาะ หาความรู้ (5E) ช่วยส่งเสริมการทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ อย่างเป็นระบบ				
17. นักเรียนสามารถจัดทำโครงงานวิทยาศาสตร์ได้ อย่างสร้างสรรค์				
18. ส่งเสริมนักเรียนให้ฝึกกระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์				

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
	+ 1	0	- 1	
19. ส่งเสริมให้นักเรียนนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน				
20. นักเรียนมีความพึงพอใจจากการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์				



แบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยชุดกิจกรรมโครงงาน  
วิทยาศาสตร์ ตามวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่องสารอาหารในชีวิตประจำวัน  
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 (สำหรับนักเรียน)

คำชี้แจง โปรดพิจารณาว่าชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ ตามวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้  
(5E) เรื่องสารอาหารในชีวิตประจำวัน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6  
มีความเหมาะสมในประเด็นต่าง ๆ แล้วเขียนผลการพิจารณาของท่าน โดยทำ  
เครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง “ระดับความคิดเห็น” ตามความคิดเห็นของท่านดังนี้

- 5 หมายถึง เหมาะสม ในระดับมากที่สุด  
4 หมายถึง เหมาะสม ในระดับมาก  
3 หมายถึง เหมาะสม ในระดับปานกลาง  
2 หมายถึง เหมาะสม ในระดับพอใช้  
1 หมายถึง เหมาะสม ในระดับควรปรับปรุง

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
<b>คำแนะนำในการใช้ชุดกิจกรรม</b>					
1. คำแนะนำในการใช้ชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ มีความชัดเจน					
2. ชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์มีความสะดวกต่อการใช้					
3. คำแนะนำในการใช้ชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์เข้าใจ ง่ายและเป็นไปตามลำดับขั้นตอน					
<b>เนื้อหาบทเรียน</b>					
4. เนื้อหาที่กำหนดในชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ มีความเหมาะสมกับระดับความสามารถของนักเรียน					
5. ชุดกิจกรรมมีขนาดตัวอักษรที่เหมาะสม					
6. ชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ใช้ภาษาอ่านง่าย และเข้าใจ ได้อย่างรวดเร็ว					

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
7. ชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์เรียงร้อยด้วยคำ ได้เหมาะสม					
8. เวลาที่ใช้ในการจัดกิจกรรมมีความเหมาะสม					
9. บัตรกิจกรรม แผนภาพประกอบการเรียนในกิจกรรมการเรียนรู้ มีความหลากหลาย					
10. ขั้นตอนของกิจกรรมทำให้นักเรียนสามารถปฏิบัติและเข้าใจ เนื้อหามากยิ่งขึ้น					
<b>การจัดกิจกรรมการเรียนรู้</b>					
11. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (5E) มีความน่าสนใจ เป็นวิธีการเรียนที่มีกระบวนการและขั้นตอน เหมาะสม					
12. การจัดกิจกรรมเปิดโอกาสให้ทุกคนได้แสดงความสามารถ มากขึ้น					
13. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (5E) เปิดโอกาสให้นักเรียนสำรวจข้อมูล และลงมือปฏิบัติ ด้วยตนเอง					
14. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (5E) เปิดโอกาสและเปลี่ยนความรู้ซึ่งกันและกัน					
15. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (5E) มีบรรยากาศการเรียนการสอนมีความสนุกสนาน					
16. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (5E) ช่วยส่งเสริมการทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างเป็นระบบ					
17. นักเรียนสามารถจัดทำโครงงานวิทยาศาสตร์ได้อย่าง สร้างสรรค์					
18. ส่งเสริมนักเรียนให้ฝึกกระบวนการทางวิทยาศาสตร์					
19. ส่งเสริมให้นักเรียนนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน					

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
20. นักเรียนมีความพึงพอใจจากการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรม โครงการวิทยาศาสตร์					

ลงชื่อ ..... ผู้ประเมิน

(.....)



## ภาคผนวก ค

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ผลการประเมินความสอดคล้องด้านสาระการเรียนรู้กับจุดประสงค์การเรียนรู้
2. ผลการประเมินความสอดคล้องด้านจุดประสงค์การเรียนรู้กับแบบทดสอบ  
วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
3. ผลการหาค่าความยากง่าย ( $p$ ) ค่าอำนาจจำแนก ( $r$ ) และค่าความเชื่อมั่นของ  
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สารอาหารในชีวิตประจำวัน
4. ผลการประเมินความสอดคล้องของคำถามที่ใช้ประเมินคุณภาพของชุดกิจกรรม  
โครงงานวิทยาศาสตร์ ตามวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่องสารอาหารในชีวิตประจำวัน  
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยผู้เชี่ยวชาญ โดยประเมิน 3 ด้าน คือ ด้านหลักสูตรและ  
เนื้อหา ด้านการออกแบบและพัฒนาสื่อวัตกรรมการ และด้านวัดผลและประเมินผล ด้านละ 3 ท่าน
5. ผลการประเมินคุณภาพของชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ ตามวัฏจักร  
การสืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่องสารอาหารในชีวิตประจำวัน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
6. ผลการหาค่าประสิทธิภาพชุดกิจกรรมชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ ตามวัฏจักร  
การสืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่องสารอาหารในชีวิตประจำวัน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
7. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรม  
โครงงานวิทยาศาสตร์ ตามวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่องสารอาหารในชีวิตประจำวัน  
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
8. ผลการประเมินกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ระหว่างเรียนด้วยชุดกิจกรรมโครงงาน  
วิทยาศาสตร์ ตามวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่องสารอาหารในชีวิตประจำวัน สำหรับ  
นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
9. ผลการประเมินความสอดคล้องของคำถามที่ใช้วัดความพึงพอใจของนักเรียนที่  
เรียนด้วยชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ ตามวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่องสารอาหาร  
ในชีวิตประจำวัน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

10. ผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ตามวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่องสารอาหารในชีวิตประจำวัน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ตาราง 11 แสดงผลการประเมินความสอดคล้องด้านสาระการเรียนรู้กับจุดประสงค์การเรียนรู้

สาระการเรียนรู้	จุดประสงค์ ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			ค่า IOC	แปลผล
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
ชุดกิจกรรมที่ 1 เรื่อง ประเภทและ ประโยชน์ ของสารอาหาร	1	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
	2	0	1	1	0.67	สอดคล้อง
	3	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
	4	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
	5	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
	6	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
	7	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
	8	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
ชุดกิจกรรมที่ 2 เรื่อง การทดสอบ สารอาหาร ประเภทต่างๆ	1	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
	2	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
	3	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
	4	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
	5	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
	6	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
	7	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
	8	1	1	1	1.00	สอดคล้อง



## ตาราง 11 (ต่อ)

สาระการเรียนรู้	จุดประสงค์ ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			ค่า IOC	แปลผล
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
ชุดกิจกรรมที่ 3 เรื่อง อาหารและพลังงาน ที่เหมาะสมกับเพศ และวัย	1	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
	2	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
	3	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
	4	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
	5	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
	6	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
	7	0	1	1	0.67	สอดคล้อง
	8	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
	9	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
ชุดกิจกรรมที่ 4 เรื่อง อาหารในครัวเรือน	1	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
	2	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
	3	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
	4	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
	5	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
	6	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
	7	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
	8	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
	9	0	1	1	0.67	สอดคล้อง
	10	1	1	1	1.00	สอดคล้อง

ตาราง 12 แสดงผลการประเมินความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์การเรียนรู้  
กับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ข้อสอบข้อที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			ค่า IOC	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
1	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
2	1	1	1	0.67	สอดคล้อง
3	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
4	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
5	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
6	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
7	1	-1	1	0.33	ไม่สอดคล้อง
8	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
9	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
10	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
11	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
12	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
13	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
14	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
15	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
16	1	-1	1	0.33	ไม่สอดคล้อง
17	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
18	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
19	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
20	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
21	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
22	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
23	0	1	1	0.67	สอดคล้อง

ตาราง 12 (ต่อ)

ข้อสอบข้อที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			ค่า IOC	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
24	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
25	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
26	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
27	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
28	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
29	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
30	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
31	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
32	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
33	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
34	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
35	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
36	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
37	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
38	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
39	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
40	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
41	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
42	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
43	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
44	1	-1	1	0.33	ไม่สอดคล้อง
45	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
46	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
47	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
48	1	1	1	1.00	สอดคล้อง

ตาราง 12 (ต่อ)

ข้อสอบข้อที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			ค่า IOC	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
49	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
50	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
51	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
52	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
53	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
54	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
55	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
56	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
57	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
58	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
59	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
60	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
61	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
62	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
63	1	1	1	1.00	สอดคล้อง

ตาราง 13 แสดงผลการหาค่าความยากง่าย (P) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่น  
ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สารอาหารในชีวิตประจำวัน

ข้อที่	ความยากง่าย (p)	อำนาจจำแนก (r)	ผลการทดสอบ
	0.2 – 0.8	0.2 - 1	
1	0.93	0.22	ตัดออก
2	0.70	0.75	คัดเลือกไว้
3	0.87	0.27	ตัดออก
4	0.73	0.53	คัดเลือกไว้
5	0.85	0.11	ตัดออก
6	0.73	0.53	คัดเลือกไว้
7	0.65	0.71	คัดเลือกไว้
8	0.53	0.56	คัดเลือกไว้
9	0.85	0.11	ตัดออก
10	0.85	0.08	ตัดออก
11	0.50	0.54	คัดเลือกไว้
12	0.93	0.21	ตัดออก
13	0.50	0.54	คัดเลือกไว้
14	0.65	0.63	คัดเลือกไว้
15	0.70	0.59	คัดเลือกไว้
16	0.73	0.70	ตัดออก
17	0.50	0.58	คัดเลือกไว้
18	0.65	0.62	คัดเลือกไว้
19	0.80	0.34	ตัดออก
20	0.53	0.56	คัดเลือกไว้
21	0.50	0.58	คัดเลือกไว้
22	0.70	0.59	คัดเลือกไว้
23	0.68	0.11	ตัดออก
24	0.48	0.60	คัดเลือกไว้

ตาราง 13 (ต่อ)

ข้อที่	ความยากง่าย (p)	อำนาจจำแนก (r)	ผลการทดสอบ
	0.2 – 0.8	0.2 - 1	
25	0.76	0.68	คัดเลือกไว้
26	0.60	0.66	คัดเลือกไว้
27	0.88	0.21	ตัดออก
28	0.70	0.75	คัดเลือกไว้
29	0.68	0.67	คัดเลือกไว้
30	0.73	0.68	คัดเลือกไว้
31	0.65	0.71	คัดเลือกไว้
32	0.73	0.53	คัดเลือกไว้
33	0.85	0.11	ตัดออก
34	0.65	0.62	คัดเลือกไว้
35	0.53	0.56	คัดเลือกไว้
36	0.50	0.58	คัดเลือกไว้
37	0.78	0.22	ตัดออก
38	0.65	0.67	คัดเลือกไว้
39	0.48	0.53	คัดเลือกไว้
40	0.50	0.58	คัดเลือกไว้
41	1.00	0.01	ตัดออก
42	1.00	0.56	ตัดออก
43	0.65	0.62	คัดเลือกไว้
44	0.68	0.66	คัดเลือกไว้
45	0.88	0.05	ตัดออก
46	0.70	0.65	คัดเลือกไว้
47	0.68	0.66	คัดเลือกไว้
48	0.88	0.21	ตัดออก
49	0.70	0.67	คัดเลือกไว้

ตาราง 13 (ต่อ)

ข้อที่	ความยากง่าย (p)	อำนาจจำแนก (r)	ผลการทดสอบ
	0.2 – 0.8	0.2 - 1	
50	0.68	0.66	คัดเลือกไว้
51	0.73	0.76	คัดเลือกไว้
52	0.70	0.75	คัดเลือกไว้
53	0.65	0.71	คัดเลือกไว้
54	0.63	0.64	คัดเลือกไว้
55	0.45	0.58	คัดเลือกไว้
56	0.88	0.12	ตัดออก
57	0.93	0.05	ตัดออก
58	0.70	0.67	คัดเลือกไว้
59	0.93	0.35	ตัดออก
60	0.88	0.21	ตัดออก
ค่าความเชื่อมั่น = 0.94			

ตาราง 14 แสดงผลการประเมินความสอดคล้องของคำถามที่ใช้ประเมินคุณภาพ  
ด้านหลักสูตรและเนื้อหาของชุดกิจกรรมโครงการงานวิทยาศาสตร์ ตามวัฏจักร  
การสืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่องสารอาหารในชีวิตประจำวัน สำหรับนักเรียน  
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน

รายการที่ประเมิน	คะแนนการพิจารณา			IOC	ผลการพิจารณา
	1	2	3		
<b>1. ด้านจุดประสงค์การเรียนรู้ ชุดกิจกรรมที่ 1</b> <b>เรื่อง ประเภทและประโยชน์ของสารอาหาร</b>					
1.1 อธิบายประเภทของสารอาหารและประโยชน์ที่ได้รับจากสารอาหารแต่ละประเภทได้	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
1.2 วิเคราะห์สารอาหารจากอาหารที่รับประทานในชีวิตประจำวันได้	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
1.3 กำหนดหัวข้อเรื่องของโครงการงานวิทยาศาสตร์ที่สอดคล้องกับประเภทและประโยชน์ของสารอาหารได้อย่างเหมาะสม	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
1.4 กำหนดสมมติฐานและตัวแปรต่างๆ ในโครงการงานวิทยาศาสตร์	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
1.5 กำหนดขั้นตอนและออกแบบการทดลอง	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
1.6 ลงมือปฏิบัติและเขียนสรุปข้อมูลโครงการงานวิทยาศาสตร์ได้	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
1.7 เขียนรายงานโครงการงานวิทยาศาสตร์ได้	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
1.8 สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
<b>จุดประสงค์การเรียนรู้ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การทดสอบสารอาหารประเภทต่างๆ</b>					
2.1 อธิบายวิธีการทดสอบสารอาหารประเภทโปรตีน คาร์โบไฮเดรต ไขมันได้	1	1	1	1.00	สอดคล้อง



ตาราง 14 (ต่อ)

รายการที่ประเมิน	คะแนนการพิจารณา			IOC	ผลการพิจารณา
	1	2	3		
2.2 ทำการทดลองการทดสอบสารอาหารประเภทโปรตีน คาร์โบไฮเดรต ไขมันได้	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
2.3 กำหนดหัวข้อเรื่องของโครงงานวิทยาศาสตร์ที่สอดคล้องกับประเภทและประโยชน์ของสารอาหารได้อย่างเหมาะสม	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
2.4 กำหนดสมมติฐานและตัวแปรต่างๆ ในโครงงานวิทยาศาสตร์	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
2.5 กำหนดขั้นตอนและออกแบบการทดลอง	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
2.6 ลงมือปฏิบัติและเขียนสรุปข้อมูลโครงงานวิทยาศาสตร์ได้	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
2.7 เขียนรายงานโครงงานวิทยาศาสตร์ได้	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
2.8 สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
<b>จุดประสงค์การเรียนรู้ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง อาหารและพลังงานที่เหมาะสมกับเพศและวัย</b>					
3.1 อธิบายพลังงานที่ได้จากอาหารที่มีสารอาหารครบถ้วน เหมาะสมกับเพศ วัยได้	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
3.2 บอกการกินอาหารให้ถูกสัดส่วนตามหลักโภชนาการได้	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
3.3 ระบุส่วนประกอบของอาหาร และค่าพลังงานที่ได้รับในแต่ละมื้อ และคำนวณปริมาณพลังงานรวมที่ได้รับในแต่ละมื้อในแต่ละวันได้	1	1	1	1.00	สอดคล้อง

ตาราง 14 (ต่อ)

รายการที่ประเมิน	คะแนนการพิจารณา			IOC	ผลการพิจารณา
	1	2	3		
3.3 ระบุส่วนประกอบของอาหาร และค่าพลังงานที่ได้รับในแต่ละมื้อ และคำนวณปริมาณพลังงานรวมที่ได้รับในแต่ละมื้อในแต่ละวันได้	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
3.4 กำหนดหัวข้อเรื่องของโครงการวิทยาศาสตร์ที่สอดคล้องกับประเภทและประโยชน์ของสารอาหารได้อย่างเหมาะสม	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
3.5 กำหนดสมมติฐานและตัวแปรต่างๆ ในโครงการวิทยาศาสตร์	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
3.6 กำหนดขั้นตอนและออกแบบการทดลอง	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
3.7 ลงมือปฏิบัติและเขียนสรุปข้อมูลโครงการวิทยาศาสตร์ได้	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
3.8 เขียนรายงานโครงการวิทยาศาสตร์ได้	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
3.9 สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
<b>จุดประสงค์การเรียนรู้ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง อาหารในครัวเรือน</b>					
4.1 อธิบายประเภทของสารอาหารและประโยชน์ที่ได้รับจากสารอาหารแต่ละประเภทได้	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
4.2 วิเคราะห์สารอาหารจากอาหารที่รับประทานในชีวิตประจำวันได้	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
4.3 อธิบายพลังงานที่ได้จากอาหารที่มีสารอาหารครบถ้วน เหมาะสมกับเพศ วัยได้	1	1	1	1.00	สอดคล้อง

ตาราง 14 (ต่อ)

รายการที่ประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญคนที่			$\bar{X}$	ระดับ คุณภาพ
	1	2	3		
4.4 ระบุส่วนประกอบของอาหาร และค่าพลังงานที่ได้รับในแต่ละมื้อ และคำนวณปริมาณพลังงานรวมที่ได้รับในแต่ละมื้อในแต่ละวันได้	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
4.5 กำหนดหัวข้อเรื่องของโครงการวิทยาศาสตร์ที่สอดคล้องกับประเภทและประโยชน์ของสารอาหารได้อย่างเหมาะสม	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
4.6 กำหนดสมมติฐานและตัวแปรต่างๆ ในโครงการวิทยาศาสตร์	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
4.7 กำหนดขั้นตอนและออกแบบการทดลอง	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
4.8 ลงมือปฏิบัติและเขียนสรุปข้อมูลโครงการวิทยาศาสตร์ได้	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
4.9 เขียนรายงานโครงการวิทยาศาสตร์ได้	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
4.10 สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
<b>2. ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (5E)</b>					
2.1 การจัดกิจกรรมขั้นสร้างความสนใจ	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
2.2 การจัดกิจกรรมขั้นสำรวจและค้นหา	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
2.3 การจัดกิจกรรมขั้นอธิบาย	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
2.4 การจัดกิจกรรมขั้นขยายความรู้	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
2.5 การจัดกิจกรรมขั้นประเมินผล	1	1	1	1.00	สอดคล้อง

ตาราง 14 (ต่อ)

รายการที่ประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญคนที่			$\bar{X}$	ระดับ คุณภาพ
	1	2	3		
<b>3 ด้านกระบวนการทางวิทยาศาสตร์</b>					
3.1 กำหนดปัญหาหรือข้อสงสัย	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
3.2 ตั้งสมมติฐานหรือคาดคะเนคำตอบ	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
3.3 ทดลองหรือตรวจสอบสมมติฐาน	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
3.4 รวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ผลการทดลอง	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
3.5 สรุปผลการทดลอง	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
<b>4 ด้านคำชี้แจงประกอบการใช้ชุดกิจกรรม โครงการวิทยาศาสตร์</b>					
4.1 สื่อความหมายชัดเจน	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
4.2 กำหนดจำนวนชุดกิจกรรมโครงการ วิทยาศาสตร์ได้ครอบคลุมสาระการเรียนรู้	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
4.3 ข้อปฏิบัติในการใช้ชุดกิจกรรมโครงการ วิทยาศาสตร์เข้าใจง่าย	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
4.4 องค์ประกอบของชุดกิจกรรมครบถ้วน	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
4.5 ความเหมาะสมและสอดคล้องของคำชี้แจง สำหรับครูและนักเรียนกับการนำไปปฏิบัติได้จริง	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
<b>5 ด้านคู่มือครู</b>					
5.1 ชี้แจงข้อปฏิบัติในการใช้ชุดกิจกรรมได้ ชัดเจน	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
5.2 กำหนดบทบาทครูได้ชัดเจน	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
5.3 ครูทราบวิธีการประเมินผลการเรียนรู้ชัดเจน	1	1	1	1.00	สอดคล้อง

ตาราง 14 (ต่อ)

รายการที่ประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญคนที่			$\bar{X}$	ระดับ คุณภาพ
	1	2	3		
5.4 ครอบหามสิ่งทีครุต้องเตรียมก่อนดำเนินกิจกรรม	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
5.5 ครอบหามขั้นตอนในการใช้ชุดกิจกรรม โครงการวิทยาศาสตร์ในการจัดการเรียน การสอนชัดเจน	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
<b>6 ด้านชุดกิจกรรมการเรียนรู้</b>					
6.1 เวลาทีใช้ในแต่ละชุดกิจกรรมมีความ เหมาะสม					
ชุดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ ชุดที่ 1	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
ชุดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ ชุดที่ 2	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
ชุดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ ชุดที่ 3	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
ชุดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ ชุดที่ 4	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
6.2 เนื้อหาในแต่ละชุดกิจกรรมมีความ เหมาะสม					
ชุดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ ชุดที่ 1	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
ชุดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ ชุดที่ 2	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
ชุดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ ชุดที่ 3	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
ชุดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ ชุดที่ 4	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
6.3 จุดประสงค์การเรียนรู้ในแต่ละชุดกิจกรรมมี ความเหมาะสม					
ชุดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ ชุดที่ 1	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
ชุดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ ชุดที่ 2	1	1	1	1.00	สอดคล้อง

ตาราง 14 (ต่อ)

รายการที่ประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญคนที่			$\bar{X}$	ระดับ คุณภาพ
	1	2	3		
ชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ ชุดที่ 3	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
ชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ ชุดที่ 4	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
6.4 การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในแต่ละชุดกิจกรรมมีความเหมาะสม					
ชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ ชุดที่ 1	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
ชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ ชุดที่ 2	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
ชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ ชุดที่ 3	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
ชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ ชุดที่ 4	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
6.5 สื่อการเรียนรู้ในแต่ละชุดกิจกรรมมีความเหมาะสม					
ชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ ชุดที่ 1	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
ชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ ชุดที่ 2	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
ชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ ชุดที่ 3	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
ชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ ชุดที่ 4	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
6.6 การวัดผลและประเมินผลในแต่ละชุดกิจกรรมมีความเหมาะสม					
ชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ ชุดที่ 1	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
ชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ ชุดที่ 2	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
ชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ ชุดที่ 3	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
ชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ ชุดที่ 4	1	1	1	1.00	สอดคล้อง

ตาราง 14 (ต่อ)

รายการที่ประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญคนที่			$\bar{X}$	ระดับ คุณภาพ
	1	2	3		
6.7 ในแต่ละชุดกิจกรรมมีความเหมาะสมกับการนำไปปฏิบัติจริง					
ชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ ชุดที่ 1	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
ชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ ชุดที่ 2	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
ชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ ชุดที่ 3	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
ชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ ชุดที่ 4	1	1	1	1.00	สอดคล้อง

ตาราง 15 แสดงผลการประเมินความสอดคล้องของคำถามที่ใช้ประเมินคุณภาพด้าน  
การออกแบบและพัฒนาสื่อวัตกรรมการของชุดกิจกรรมโครงการงานวิทยาศาสตร์  
ตามวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่องสารอาหารในชีวิตประจำวัน  
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน

รายการที่ประเมิน	คะแนนการพิจารณา			IOC	ผลการพิจารณา
	1	2	3		
1 สื่อและแหล่งเรียนรู้					
1.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
1.2 เหมาะสมกับเนื้อหาของชุดกิจกรรม โครงการงานวิทยาศาสตร์	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
1.3 เนื้อหาและภาษาที่ใช้เหมาะสมกับผู้เรียน	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
1.4 เหมาะสมกับวัย พื้นฐานประสบการณ์ของ นักเรียน	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
1.5 สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
1.6 ส่งเสริมให้นักเรียนมีกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์	1	1	1	1.00	สอดคล้อง



ตาราง 16 แสดงผลการประเมินความสอดคล้องของคำถามที่ใช้ประเมินคุณภาพด้าน  
การวัดผล และประเมินผลของชุดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ ตามวัฏจักร  
การสืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่องสารอาหารในชีวิตประจำวัน สำหรับนักเรียน  
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน

รายการที่ประเมิน	คะแนนการพิจารณา			IOC	ผลการพิจารณา
	1	2	3		
<b>การวัดผลและประเมินผล</b>					
1.1 เหมาะสมกับจุดประสงค์การเรียนรู้	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
1.2 เหมาะสมกับเนื้อหาของชุดกิจกรรม โครงการวิทยาศาสตร์	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
1.3 เหมาะสมกับกิจกรรมการเรียนรู้	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
1.4 เหมาะสมกับการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
1.5 เหมาะสมกับการส่งเสริมกระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์	1	1	1	1.00	สอดคล้อง

ตาราง 17 แสดงผลการประเมินคุณภาพด้านหลักสูตรและเนื้อหาการสร้างและหา  
ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมโครงการงานวิทยาศาสตร์ ตามวัฏจักรการสืบเสาะ  
หาความรู้ (5E) เรื่องสารอาหารในชีวิตประจำวัน สำหรับนักเรียน  
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 (จำนวน 3 คน)

รายการที่ประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญคนที่			$\bar{X}$	S.D	ร้อยละ	ระดับ คุณภาพ
	1	2	3				
1. ด้านจุดประสงค์การเรียนรู้ ชุดกิจกรรมที่ 1 เรื่อง ประเภทและประโยชน์ ของสารอาหาร							
1.1 อธิบายประเภทของสารอาหาร และประโยชน์ที่ได้รับจากสารอาหารแต่ ละประเภทได้	4	5	4	4.33	0.58	86.60	มาก
1.2 วิเคราะห์สารอาหารจากอาหาร ที่รับประทานในชีวิตประจำวันได้	4	5	5	4.67	0.58	93.40	มากที่สุด
1.3 กำหนดหัวเรื่องของโครงการงาน วิทยาศาสตร์ที่สอดคล้องกับประเภท และประโยชน์ของสารอาหารได้อย่าง เหมาะสม	3	4	5	4.00	1.00	80.00	มาก
1.4 กำหนดสมมติฐานและตัวแปร ต่างๆ ในโครงการงานวิทยาศาสตร์	4	5	5	4.67	0.58	93.40	มากที่สุด
1.5 กำหนดขั้นตอนและออกแบบ การทดลอง	4	5	4	4.33	0.58	86.60	มาก
1.6 ลงมือปฏิบัติและเขียนสรุป ข้อมูลโครงการงานวิทยาศาสตร์ได้	4	5	4	4.33	0.58	86.60	มาก
1.7 เขียนรายงานโครงการงาน วิทยาศาสตร์ได้	3	4	5	4.00	1.00	80.00	มาก

ตาราง 17 (ต่อ)

รายการที่ประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญคนที่			$\bar{X}$	S.D	ร้อยละ	ระดับคุณภาพ
	1	2	3				
1.8 สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้	4	5	5	4.67	0.58	93.40	มากที่สุด
<b>จุดประสงค์การเรียนรู้ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 2 เรื่องการทดสอบสารอาหารประเภทต่างๆ</b>							
2.1 อธิบายวิธีการทดสอบสารอาหารประเภทโปรตีนคาร์โบไฮเดรต ไขมันได้	4	5	5	4.67	0.58	93.40	มากที่สุด
2.2 ทำการทดลองการทดสอบสารอาหารประเภทโปรตีนคาร์โบไฮเดรต ไขมันได้	4	5	5	4.67	0.58	93.40	มากที่สุด
2.3 กำหนดหัวเรื่องของโครงงานวิทยาศาสตร์ที่สอดคล้องกับประเภทและประโยชน์ของสารอาหารได้อย่างเหมาะสม	3	4	5	4.00	1.00	80.00	มาก
2.4 กำหนดสมมติฐานและตัวแปรต่างๆ ในโครงงานวิทยาศาสตร์	4	5	4	4.33	0.58	86.60	มาก
2.5 กำหนดขั้นตอนและออกแบบการทดลอง	4	5	5	4.67	0.58	93.40	มากที่สุด
2.6 ลงมือปฏิบัติและเขียนสรุปข้อมูลโครงงานวิทยาศาสตร์ได้	4	5	4	4.33	0.58	86.60	มาก
2.7 เขียนรายงานโครงงานวิทยาศาสตร์ได้	4	5	4	4.33	0.58	86.60	มาก
2.8 สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้	4	5	5	4.67	0.58	93.40	มากที่สุด

ตาราง 17 (ต่อ)

รายการที่ประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญคนที่			$\bar{X}$	S.D	ร้อยละ	ระดับคุณภาพ
	1	2	3				
จุดประสงค์การเรียนรู้ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 3 เรื่องอาหารและพลังงานที่เหมาะสมกับเพศและวัย							
3.1 อธิบายพลังงานที่ได้จากอาหารที่มีสารอาหารครบถ้วนเหมาะสมกับเพศวัยได้	4	5	5	4.67	0.58	93.40	มากที่สุด
3.2 บอกการกินอาหารให้ถูกสัดส่วนตามหลักโภชนาการได้	4	5	5	4.67	0.58	93.40	มากที่สุด
3.3 ระบุส่วนประกอบของอาหารและค่าพลังงานที่ได้รับในแต่ละมื้อ และคำนวณปริมาณพลังงานรวมที่ได้รับในแต่ละมื้อในแต่ละวันได้	4	5	4	4.33	0.58	86.60	มาก
3.4 กำหนดหัวข้อเรื่องของโครงการวิทยาศาสตร์ที่สอดคล้องกับประเภทและประโยชน์ของสารอาหารได้อย่างเหมาะสม	4	5	4	4.33	0.58	86.60	มาก
3.5 กำหนดสมมติฐานและตัวแปรต่างๆ ในโครงการวิทยาศาสตร์	3	4	5	4.00	1.00	80.00	มาก
3.6 กำหนดขั้นตอนและออกแบบการทดลอง	3	4	5	4.00	1.00	80.00	มาก
3.7 ลงมือปฏิบัติและเขียนสรุปข้อมูลโครงการวิทยาศาสตร์ได้	4	5	5	4.67	0.58	93.40	มากที่สุด

ตาราง 17 (ต่อ)

รายการที่ประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญคนที่			$\bar{X}$	S.D	ร้อยละ	ระดับคุณภาพ
3.8 เขียนรายงานโครงการวิทยาศาสตร์ได้	4	5	4	4.33	0.58	86.60	มาก
3.9 สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้	4	5	4	4.33	0.58	86.60	มาก
<b>จุดประสงค์การเรียนรู้ของชุดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ที่ 4 เรื่อง อาหารในครัวเรือน</b>							
4.1 อธิบายประเภทของสารอาหารและประโยชน์ที่ได้รับจากสารอาหารแต่ละประเภทได้	4	5	4	4.33	0.58	86.60	มาก
4.2 วิเคราะห์สารอาหารจากอาหารที่รับประทานในชีวิตประจำวันได้	3	4	5	4.00	1.00	80.00	มาก
4.3 ทำการทดลองการทดสอบสารอาหารประเภทโปรตีน คาร์โบไฮเดรต ไขมันได้	4	5	5	4.67	0.58	93.40	มากที่สุด
4.4 ระบุส่วนประกอบของอาหารและค่าพลังงานที่ได้รับในแต่ละมื้อ และคำนวณปริมาณพลังงานรวมที่ได้รับในแต่ละมื้อในแต่ละวันได้	4	5	4	4.33	0.58	86.60	มาก
4.5 กำหนดหัวเรื่องของโครงการวิทยาศาสตร์ที่สอดคล้องกับประเภทและประโยชน์ของสารอาหารได้อย่างเหมาะสม	3	4	5	4.00	1.00	80.00	มาก

ตาราง 17 (ต่อ)

รายการที่ประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญคนที่			$\bar{X}$	S.D	ร้อยละ	ระดับคุณภาพ
	1	2	3				
4.6 กำหนดสมมติฐานและตัวแปรต่างๆ ในโครงงานวิทยาศาสตร์	3	4	5	4.00	1.00	80.00	มาก
4.7 กำหนดขั้นตอนและออกแบบการทดลอง	3	4	5	4.00	1.00	80.00	มาก
4.8 ลงมือปฏิบัติและเขียนสรุปข้อมูลโครงงานวิทยาศาสตร์ได้	4	5	5	4.67	0.58	93.40	มากที่สุด
4.9 เขียนรายงานโครงงานวิทยาศาสตร์ได้	4	5	4	4.33	0.58	86.60	มาก
4.10 สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้	3	4	5	4.00	1.00	80.00	มาก
<b>เฉลี่ย</b>				<b>4.41</b>	<b>0.68</b>	<b>88.20</b>	<b>มาก</b>
<b>2 ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (5E)</b>							
2.1 การจัดกิจกรรมขั้นสร้างความสนใจ	4	5	5	4.67	0.58	93.40	มากที่สุด
2.2 การจัดกิจกรรมขั้นสำรวจและค้นหา	4	5	4	4.33	0.58	86.60	มาก
2.3 การจัดกิจกรรมขั้นอธิบาย	4	5	5	4.67	0.58	93.40	มากที่สุด
2.4 การจัดกิจกรรมขั้นขยายความรู้	4	5	4	4.33	0.58	86.60	มาก
2.5 การจัดกิจกรรมขั้นประเมินผล	4	5	4	4.67	0.58	93.40	มากที่สุด
<b>เฉลี่ย</b>				<b>4.53</b>	<b>0.58</b>	<b>90.60</b>	<b>มาก</b>

ตาราง 17 (ต่อ)

รายการที่ประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญคนที่			$\bar{X}$	S.D	ร้อยละ	ระดับคุณภาพ
<b>3 ด้านกระบวนการทางวิทยาศาสตร์</b>							
3.1 กำหนดปัญหาหรือข้อสงสัย	4	5	5	4.67	0.58	93.40	มากที่สุด
3.2 ตั้งสมมติฐานหรือคาดคะเน							
คำตอบ	3	4	5	4.00	1.00	80.00	มาก
3.3 ทดลองหรือตรวจสอบ							
สมมติฐาน	4	5	5	4.67	0.58	93.40	มากที่สุด
3.4 รวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ผลการทดลอง	4	5	5	4.67	0.58	93.40	มากที่สุด
3.5 สรุปผลการทดลอง	4	5	5	4.67	0.58	93.40	มากที่สุด
<b>เฉลี่ย</b>				<b>4.4</b>	<b>0.67</b>	<b>88.20</b>	<b>มาก</b>
<b>4 ด้านคำชี้แจงประกอบการใช้ชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์</b>							
4.1 สื่อความหมายชัดเจน	4	5	5	4.67	0.58	93.40	มากที่สุด
4.2 กำหนดจำนวนชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ได้ครอบคลุมสาระการเรียนรู้	4	5	4	4.33	0.58	86.60	มาก
4.3 ข้อปฏิบัติในการใช้ชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์เข้าใจง่าย	3	4	5	4.00	1.00	80.00	มาก
4.4 องค์ประกอบของชุดกิจกรรมครบถ้วน	4	5	5	4.67	0.58	93.40	มากที่สุด
4.5 ความเหมาะสมและสอดคล้องของคำชี้แจงสำหรับครูและนักเรียนกับการนำไปปฏิบัติได้จริง	4	5	4	4.33	0.58	86.60	มาก

ตาราง 17 (ต่อ)

รายการที่ประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญคนที่			$\bar{X}$	S.D	ร้อยละ	ระดับคุณภาพ
เฉลี่ย				4.33	0.58	86.60	มาก
<b>5 ด้านคู่มือครู</b>							
5.1 ชี้แจงข้อปฏิบัติในการใช้ ชุดกิจกรรมได้ชัดเจน	4	5	5	4.67	0.58	93.40	มากที่สุด
5.2 กำหนดบทบาทครูได้ชัดเจน	3	5	4	4.00	1.00	80.00	มาก
5.3 ครูทราบวิธีการประเมินผล การเรียนรู้ชัดเจน	3	5	4	4.00	1.00	80.00	มาก
5.4 ครูทราบสิ่งที่ครูต้องเตรียมก่อน ดำเนินกิจกรรม	4	5	4	4.33	0.58	86.60	มาก
5.5 ครูทราบขั้นตอนในการใช้ ชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ใน การจัดการเรียนการสอนชัดเจน	4	5	4	4.33	0.58	86.60	มาก
เฉลี่ย				4.27	0.75	85.70	มาก
<b>6 ด้านชุดกิจกรรมการเรียนรู้</b>							
6.1 เวลาที่ใช้ในแต่ละชุดกิจกรรม มีความเหมาะสม							
ชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ ที่ 1	4	5	4	4.33	0.58	86.60	มาก
ชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ ที่ 2	4	5	5	4.67	0.58	93.40	มากที่สุด
ชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ ที่ 3	4	5	5	4.67	0.58	93.40	มากที่สุด
ชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ ที่ 4	4	5	4	4.33	0.58	86.60	มาก
6.2 เนื้อหาในแต่ละชุดกิจกรรมมี ความเหมาะสม							
ชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ ที่ 1	4	5	5	4.67	0.58	93.40	มากที่สุด



ตาราง 17 (ต่อ)

รายการที่ประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญคนที่			$\bar{X}$	S.D	ร้อยละ	ระดับคุณภาพ
ชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ ที่ 2	4	5	5	4.67	0.58	93.40	มากที่สุด
ชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ ที่ 3	4	5	5	4.67	0.58	93.40	มากที่สุด
ชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ ที่ 4	4	5	4	4.33	0.58	86.60	มาก
6.3 จุดประสงค์การเรียนรู้ในแต่ละชุดกิจกรรมมีความเหมาะสม							
ชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ ที่ 1	4	5	5	4.67	0.58	93.40	มากที่สุด
ชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ ที่ 2	4	5	5	4.67	0.58	93.40	มากที่สุด
ชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ ที่ 3	4	5	5	4.67	0.58	93.40	มากที่สุด
ชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ ที่ 4	4	5	4	4.33	0.58	86.60	มาก
6.4 การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในแต่ละชุดกิจกรรมมีความเหมาะสม							
ชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ ที่ 1	4	5	5	4.67	0.58	93.40	มากที่สุด
ชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ ที่ 2	4	5	4	4.33	0.58	86.60	มาก
ชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ ที่ 3	4	5	5	4.67	0.58	93.40	มากที่สุด
ชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ ที่ 4	4	5	4	4.33	0.58	86.60	มาก
6.5 สื่อการเรียนรู้ในแต่ละชุดกิจกรรมมีความเหมาะสม							
ชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ ที่ 1	4	5	5	4.67	0.58	93.40	มากที่สุด
ชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ ที่ 2	4	5	4	4.33	0.58	86.60	มาก
ชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ ที่ 3	4	5	5	4.67	0.58	93.40	มากที่สุด
ชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ ที่ 4	4	5	4	4.33	0.58	86.60	มาก
6.6 การวัดผลและประเมินผลในแต่ละชุดกิจกรรมมีความเหมาะสม							
ชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ ที่ 1	4	5	5	4.67	0.58	93.40	มากที่สุด

ตาราง 17 (ต่อ)

รายการที่ประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญคนที่			$\bar{x}$	S.D	ร้อยละ	ระดับคุณภาพ
	1	2	3				
ชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ ที่ 2	4	5	5	4.67	0.58	93.40	มากที่สุด
ชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ ที่ 3	4	5	5	4.67	0.58	93.40	มากที่สุด
ชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ ที่ 4	4	5	4	4.33	0.58	86.60	มาก
6.7 ในแต่ละชุดกิจกรรมมีความเหมาะสมกับการนำไปปฏิบัติจริง							
ชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ ที่ 1	4	5	5	4.67	0.58	93.40	มากที่สุด
ชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ ที่ 2	5	4	5	4.67	0.58	93.40	มากที่สุด
ชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ ที่ 3	5	4	5	4.67	0.58	93.40	มากที่สุด
ชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ ที่ 4	4	5	5	4.67	0.58	93.40	มากที่สุด
เฉลี่ย				4.56	0.58	91.20	มากที่สุด
รวมเฉลี่ย				4.42	0.64	88.42	มาก

ตาราง 18 แสดงผลการประเมินคุณภาพการส้างและหาประสิทธิภาพด้านการออกแบบ และพัฒนาสื่อนวัตกรรม ของชุดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ ตามวัฏจักร การสืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่องสารอาหารในชีวิตประจำวัน สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 (จำนวน 3 คน)

รายการที่ประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญคนที่			$\bar{X}$	S.D	ร้อยละ	ระดับคุณภาพ
	1	2	3				
<b>สื่อและแหล่งเรียนรู้</b>							
1.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4	5	5	4.67	0.58	93.40	มากที่สุด
1.2 เหมาะสมกับเนื้อหาของชุดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์	4	5	5	4.67	0.58	93.40	มากที่สุด
1.3 เนื้อหาและภาษาที่ใช้เหมาะสมกับผู้เรียน	4	5	4	4.33	0.58	86.60	มาก
1.4 เหมาะสมกับวัย พื้นฐานประสบการณ์ของนักเรียน	4	5	4	4.33	0.58	86.60	มาก
1.5 สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้	4	5	4	4.33	0.58	86.60	มาก
1.6 ส่งเสริมให้นักเรียนมีกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	4	5	5	4.67	0.58	93.40	มากที่สุด
<b>เฉลี่ย</b>				<b>4.50</b>	<b>0.58</b>	<b>90.00</b>	<b>มากที่สุด</b>

ตาราง 19 แสดงผลการประเมินคุณภาพการสร้งและหาประสิทธิภาพด้านวัดผลและประเมินผล ของชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ ตามวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่องสารอาหารในชีวิตประจำวัน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 (จำนวน 3 คน)

รายการที่ประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญคนที่			$\bar{X}$	S.D	ร้อยละ	ระดับคุณภาพ
	1	2	3				
<b>การวัดผลและประเมินผล</b>							
1.1 เหมาะสมกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4	5	5	4.67	0.58	93.40	มากที่สุด
1.2 เหมาะสมกับเนื้อหาของชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์	4	5	4	4.33	0.58	86.60	มาก
1.3 เหมาะสมกับกิจกรรมการเรียนรู้	4	5	4	4.33	0.58	86.60	มาก
1.4 เหมาะสมกับการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	4	5	5	4.67	0.58	93.40	มากที่สุด
1.5 เหมาะสมกับการส่งเสริมกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	4	5	5	4.67	0.58	93.40	มากที่สุด
<b>เฉลี่ย</b>				<b>4.53</b>	<b>0.58</b>	<b>90.60</b>	<b>มากที่สุด</b>

ตาราง 20 แสดงผลการหาค่าประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์  
ตามวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่องสารอาหารในชีวิตประจำวัน  
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 การทดลองแบบกลุ่มเล็กที่เป็นตัวแทน  
ของกลุ่มตัวอย่าง จำนวนนักเรียน 9 คน

นักเรียนคนที่	คะแนนระหว่างการเรียนด้วยชุดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ (ชุดละ 20 คะแนน)				คะแนนจากการทดสอบหลังเรียน (40 คะแนน)
	ชุดที่ 1	ชุดที่ 2	ชุดที่ 3	ชุดที่ 4	
1	17	17	18	19	33
2	17	15	17	17	31
3	17	17	15	16	32
4	17	16	16	18	34
5	16	17	18	16	31
6	15	16	16	17	32
7	17	17	17	16	35
8	15	18	15	16	34
9	16	17	16	16	33
<b>รวม</b>	147	150	148	151	295
<b>ค่าเฉลี่ย</b>	16.33	16.67	16.44	16.78	32.78
<b>S.D.</b>	0.87	0.87	1.13	1.09	1.39
<b>ร้อยละ</b>	81.67	83.33	82.22	83.89	81.94
$E_1/E_2$	82.78				81.94

ตาราง 21 แสดงผลการหาค่าประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์  
ตามวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่องสารอาหารในชีวิตประจำวัน  
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 การทดลองภาคสนาม  
จำนวนนักเรียน 30 คน

นักเรียน คนที่	คะแนนระหว่างการเรียนด้วยชุดกิจกรรม โครงการวิทยาศาสตร์ (ชุดละ 20 คะแนน)				คะแนนจากการ ทดสอบหลัง เรียน (40 คะแนน)
	ชุดที่ 1	ชุดที่ 2	ชุดที่ 3	ชุดที่ 4	
1	17	17	18	18	38
2	16	16	18	17	34
3	17	19	17	16	33
4	17	17	16	18	34
5	16	18	17	17	31
6	15	17	18	17	32
7	17	16	17	18	35
8	15	18	17	16	34
9	17	17	18	16	33
10	17	15	15	15	35
11	18	17	16	15	33
12	17	15	16	16	30
13	18	18	16	17	32
14	16	15	16	19	34
15	17	16	17	18	30
16	17	17	18	16	32
17	16	17	17	17	34
18	16	16	15	16	34
19	18	17	17	18	32
20	17	17	18	16	30

ตาราง 21 (ต่อ)

นักเรียน คนที่	คะแนนระหว่างการเรียนด้วยชุดกิจกรรม โครงการวิทยาศาสตร์ (ชุดละ 20 คะแนน)				คะแนนจากการ ทดสอบหลัง เรียน (40 คะแนน)
	ชุดที่ 1	ชุดที่ 2	ชุดที่ 3	ชุดที่ 4	
21	16	17	16	18	34
22	16	18	17	16	35
23	17	15	16	17	35
24	17	17	16	16	32
25	18	15	16	19	32
26	15	17	16	16	31
27	17	16	17	15	33
28	16	16	16	17	32
29	16	18	16	16	34
30	17	16	16	17	31
<b>รวม</b>	487	487	494	512	983
<b>ค่าเฉลี่ย</b>	16.23	16.23	16.47	17.06	32.77
<b>S.D.</b>	0.74	1.10	0.83	1.08	1.95
<b>ร้อยละ</b>	82.44	82.37	82.65	82.54	81.92
$E_1/E_2$	82.50				81.92

ตาราง 22 แสดงผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วย

ชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ ตามวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (5E)

เรื่องสารอาหารในชีวิตประจำวัน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

นักเรียนคนที่	คะแนนก่อนเรียน (X)	คะแนนหลังเรียน (Y)	Y-X (D)	(Y-X) <sup>2</sup> (D <sup>2</sup> )
1	19	37	18	324
2	17	36	19	361
3	19	35	16	256
4	14	35	21	441
5	16	36	20	400
6	17	34	17	289
7	19	32	13	169
8	18	39	21	441
9	20	39	19	361
10	18	37	19	361
11	20	40	20	400
12	16	36	20	400
13	17	37	20	400
14	14	37	23	529
15	19	30	11	121
16	16	34	18	324
17	18	32	14	196
18	17	38	21	441
19	19	37	18	324
20	19	39	20	400
21	15	34	19	361
22	18	37	19	361



ตาราง 22 (ต่อ)

นักเรียนคนที่	คะแนนก่อนเรียน (X)	คะแนนหลังเรียน (Y)	Y-X (D)	(Y-X) <sup>2</sup> (D <sup>2</sup> )
23	16	31	15	225
24	18	37	19	361
25	11	29	18	324
26	13	35	22	484
27	15	34	19	361
28	13	30	17	289
29	17	35	18	324
30	11	28	17	289
รวม	499	1050		
ค่าเฉลี่ย	16.63	35		
S.D.	2.47	3.14		

ตาราง 23 แสดงผลการประเมินกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนด้วย  
ชุดกิจกรรมที่ 1 เรื่อง ประเภทและประโยชน์ของสารอาหาร

นักเรียน คนที่	รายการประเมิน										รวม
	ข้อ	ข้อ	ข้อ	ข้อ	ข้อ	ข้อ	ข้อ	ข้อ	ข้อ	ข้อ	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	3	3	3	2	3	4	4	4	3	4	33
2	3	4	3	4	4	3	4	3	3	3	34
3	4	3	3	3	4	4	4	3	4	3	35
4	3	3	4	4	3	3	4	4	3	3	34
5	3	3	3	4	3	4	3	3	4	4	34
6	4	3	4	4	3	4	2	4	4	3	35
7	3	3	4	4	4	3	2	3	4	3	33
8	3	3	4	3	4	3	3	4	4	3	34
9	3	4	3	4	4	3	3	4	4	4	36
10	3	3	3	2	4	4	4	4	3	4	34
11	3	4	3	4	4	3	4	4	3	4	36
12	4	3	4	3	4	4	3	4	4	3	36
13	4	4	4	4	3	4	3	2	3	3	34
14	3	3	3	3	3	4	3	4	4	2	32
15	3	3	2	4	3	3	3	3	3	3	30
16	3	4	3	4	4	3	4	3	3	3	34
17	4	2	2	4	4	2	3	3	3	3	30
18	4	3	3	4	4	4	4	2	3	4	35
19	3	4	3	3	3	4	4	4	3	3	34
20	4	2	3	2	3	3	3	4	3	3	30
21	3	4	4	3	3	3	3	2	3	2	30
22	3	3	4	4	3	3	3	3	3	3	32
23	3	3	3	4	4	4	3	3	3	3	33

ตาราง 23 (ต่อ)

นักเรียน คนที่	รายการประเมิน										รวม
	ข้อ 1	ข้อ 2	ข้อ 3	ข้อ 4	ข้อ 5	ข้อ 6	ข้อ 7	ข้อ 8	ข้อ 9	ข้อ 10	
24	3	3	3	2	3	4	2	4	3	4	31
25	3	4	3	4	4	3	2	3	3	3	32
26	3	3	3	3	4	3	4	3	4	3	33
27	3	3	4	3	3	3	4	3	3	3	32
28	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	31
29	4	2	4	3	3	4	2	3	4	3	32
30	3	3	4	3	4	3	2	3	4	3	32
ค่าเฉลี่ย											32.70
S.D.											1.39

ตาราง 24 แสดงผลการประเมินกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนด้วย  
ชุดกิจกรรมที่ 2 เรื่อง การทดสอบสารอาหารประเภทต่างๆ

นักเรียน คนที่	รายการประเมิน										รวม
	ข้อ	ข้อ	ข้อ	ข้อ	ข้อ	ข้อ	ข้อ	ข้อ	ข้อ	ข้อ	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	4	3	3	2	3	4	4	4	3	4	34
2	4	4	3	4	4	3	3	3	3	3	34
3	3	3	3	3	4	3	4	3	4	3	33
4	3	3	4	3	2	3	4	3	3	3	31
5	3	4	4	4	4	3	3	4	3	4	36
6	4	2	3	3	3	3	3	4	4	3	32
7	3	3	4	3	4	3	3	3	4	3	33
8	4	2	4	4	4	4	3	4	3	4	36
9	3	4	4	4	2	3	3	3	4	4	34
10	4	4	3	4	4	4	4	4	3	4	38
11	3	4	3	4	4	3	4	4	3	4	36
12	4	3	4	3	4	3	3	3	3	3	33
13	4	3	4	3	3	4	2	2	3	2	30
14	3	3	3	2	3	4	2	4	4	2	30
15	3	3	4	4	3	3	2	4	3	2	31
16	3	4	3	4	2	2	4	3	3	3	31
17	4	2	2	4	4	2	3	3	4	3	31
18	4	3	3	3	4	4	4	2	3	4	34
19	3	4	3	3	3	2	3	4	3	3	31
20	4	2	3	2	3	3	3	4	4	3	31
21	3	4	4	3	4	3	3	3	3	2	32
22	3	4	4	4	3	3	3	4	3	3	34

ตาราง 24 (ต่อ)

นักเรียน คนที่	รายการประเมิน										รวม
	ข้อ 1	ข้อ 2	ข้อ 3	ข้อ 4	ข้อ 5	ข้อ 6	ข้อ 7	ข้อ 8	ข้อ 9	ข้อ 10	
23	4	3	3	4	4	4	3	3	3	3	34
24	3	3	3	2	3	4	3	4	3	4	32
25	3	4	3	3	4	3	2	3	3	3	31
26	4	3	2	3	4	3	4	3	4	3	33
27	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	31
28	3	3	3	3	4	3	4	3	3	4	33
29	4	2	4	3	3	4	2	3	4	3	32
30	3	3	4	3	4	3	2	3	4	3	32
ค่าเฉลี่ย											32.54
S.D.											1.55

ตาราง 25 แสดงผลการประเมินกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนด้วย  
ชุดกิจกรรมที่ 3 เรื่อง อาหารและพลังงานที่เหมาะสมกับเพศและวัย

นักเรียน คนที่	รายการประเมิน										รวม
	ข้อ	ข้อ	ข้อ	ข้อ	ข้อ	ข้อ	ข้อ	ข้อ	ข้อ	ข้อ	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	4	3	3	2	3	4	2	4	3	4	32
2	4	4	3	4	4	3	2	3	3	3	33
3	3	3	3	3	4	3	4	3	4	3	33
4	3	3	4	3	3	3	4	3	3	3	32
5	3	4	4	4	4	3	3	4	3	4	36
6	4	2	4	3	3	4	2	4	4	3	33
7	3	3	4	3	4	3	2	3	4	3	32
8	4	2	4	4	4	4	3	4	3	4	36
9	3	4	4	4	4	3	3	3	4	4	36
10	4	4	3	4	4	4	4	4	3	4	38
11	3	4	3	4	4	3	4	4	3	4	36
12	4	3	4	3	4	3	3	3	3	3	33
13	4	4	4	3	3	4	3	2	3	3	33
14	3	3	3	2	3	4	3	4	4	2	31
15	3	3	2	4	3	3	3	4	3	2	30
16	3	4	3	4	4	3	4	3	3	3	34
17	4	2	2	4	4	2	3	3	4	3	31
18	4	3	3	4	4	4	4	2	3	4	35
19	3	4	3	3	3	4	4	4	3	3	34
20	4	2	3	2	3	3	3	4	4	3	31
21	3	4	4	4	4	3	3	2	3	2	32
22	3	3	4	4	3	3	4	4	3	3	34

ตาราง 25 (ต่อ)

นักเรียน คนที่	รายการประเมิน										รวม
	ข้อ 1	ข้อ 2	ข้อ 3	ข้อ 4	ข้อ 5	ข้อ 6	ข้อ 7	ข้อ 8	ข้อ 9	ข้อ 10	
23	3	3	3	4	4	4	3	3	3	3	33
24	3	3	3	2	3	4	2	4	3	4	31
25	3	4	3	4	4	3	2	3	3	3	32
26	3	3	2	3	4	3	4	3	4	3	32
27	3	3	4	3	3	3	4	3	3	3	32
28	3	3	3	3	4	3	4	3	3	4	33
29	4	2	4	3	3	4	2	3	4	3	32
30	3	3	4	3	4	3	2	3	4	3	32
ค่าเฉลี่ย											32.85
S.D.											1.41

ตาราง 26 แสดงผลการประเมินกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนด้วย  
ชุดกิจกรรมที่ 4 เรื่อง อาหารในครัวเรือน

นักเรียน คนที่	รายการประเมิน										รวม
	ข้อ	ข้อ	ข้อ	ข้อ	ข้อ	ข้อ	ข้อ	ข้อ	ข้อ	ข้อ	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	4	3	3	2	3	4	2	4	3	4	32
2	4	4	3	4	4	3	2	3	3	3	33
3	3	3	3	3	4	3	4	3	4	3	33
4	3	3	4	3	3	3	4	3	3	3	32
5	3	4	4	4	4	3	3	4	3	4	36
6	4	2	4	3	3	4	2	4	4	3	33
7	3	3	4	3	4	3	2	3	4	3	32
8	4	2	4	4	4	4	3	4	3	4	36
9	3	4	4	4	4	3	3	3	4	4	36
10	4	4	3	4	4	4	4	4	3	4	38
11	3	4	3	4	4	3	4	4	3	4	36
12	4	3	4	3	4	3	3	3	3	3	33
13	4	4	4	3	3	4	3	2	3	3	33
14	3	3	3	2	3	4	3	4	4	2	31
15	3	3	2	4	3	3	3	4	3	2	30
16	3	4	3	4	4	3	4	3	3	3	34
17	4	2	2	4	4	2	3	3	4	3	31
18	4	3	3	4	4	4	4	2	3	4	35
19	3	4	3	3	3	4	4	4	3	3	34
20	4	2	3	2	3	3	3	4	4	3	31
21	3	4	4	4	4	3	3	2	3	2	32
22	3	3	4	4	3	3	4	4	3	3	34



ตาราง 26 (ต่อ)

นักเรียน คนที่	รายการประเมิน										รวม
	ข้อ 1	ข้อ 2	ข้อ 3	ข้อ 4	ข้อ 5	ข้อ 6	ข้อ 7	ข้อ 8	ข้อ 9	ข้อ 10	
23	3	3	3	4	4	4	3	3	3	3	33
24	3	3	3	2	3	4	2	4	3	4	31
25	3	4	3	4	4	3	2	3	3	3	32
26	3	3	2	3	4	3	4	3	4	3	32
27	3	3	4	3	3	3	4	3	3	3	32
28	3	3	3	3	4	3	4	3	3	4	33
29	4	2	4	3	3	4	2	3	4	3	32
30	3	3	4	3	4	3	2	3	4	3	32
ค่าเฉลี่ย											32.85
S.D.											1.41

ตาราง 27 แสดงผลการประเมินความสอดคล้องของคำถามที่ใช้วัดความพึงพอใจ  
 ของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ ตามวัฏจักร  
 การสืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่องสารอาหารในชีวิตประจำวัน สำหรับนักเรียน  
 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ คนที่			IOC	ผลการ พิจารณา
	1	2	3		
<b>คำแนะนำในการใช้ชุดกิจกรรม</b>	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
1. คำแนะนำในการใช้ชุดกิจกรรมโครงงาน วิทยาศาสตร์มีความชัดเจน	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
2. ชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์มีความสะดวก ต่อการใช้	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
3. คำแนะนำในการใช้ชุดกิจกรรมโครงงาน วิทยาศาสตร์เข้าใจง่ายและเป็นไปตามลำดับขั้นตอน	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
<b>เนื้อหาบทเรียน</b>	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
4. เนื้อหาที่กำหนดในชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ มีความเหมาะสมกับระดับความสามารถของนักเรียน	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
5. ชุดกิจกรรมมีขนาดตัวอักษรที่เหมาะสม	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
6. ชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ใช้ภาษา อ่านง่าย และเข้าใจได้อย่างรวดเร็ว	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
7. ชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์เรียงเรียงถ้อยคำ ได้เหมาะสม	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
8. เวลาที่ใช้ในการจัดกิจกรรมมีความเหมาะสม	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
9. บัตรกิจกรรม แผนภาพประกอบการเรียนในกิจกรรม การเรียนมีความหลากหลาย	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
10. ขั้นตอนของกิจกรรมทำให้นักเรียนสามารถปฏิบัติ และเข้าใจเนื้อหามากยิ่งขึ้น	1	1	1	1.00	สอดคล้อง

ตาราง 27 (ต่อ)

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญคน ที่			IOC	ผลการ พิจารณา
	1	2	3		
<b>การจัดกิจกรรมการเรียนรู้</b>					
11. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (5E) มีความน่าสนใจ เป็นวิธีการเรียนที่มีกระบวนการและขั้นตอนเหมาะสม	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
12. การจัดกิจกรรมเปิดโอกาสให้ทุกคนได้แสดงความสามารถมากขึ้น	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
13. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (5E) เปิดโอกาสให้นักเรียนสำรวจข้อมูล และลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง	1	0	1	0.67	สอดคล้อง
14. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (5E) เปิดโอกาสและเปลี่ยนความรู้ซึ่งกันและกัน	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
15. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (5E) มีบรรยากาศการเรียนการสอน มีความสนุกสนาน	1	0	1	0.67	สอดคล้อง
16. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (5E) ช่วยส่งเสริมการทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างเป็นระบบ	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
17. นักเรียนสามารถจัดทำโครงงานวิทยาศาสตร์ได้อย่างสร้างสรรค์	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
18. ส่งเสริมนักเรียนให้ฝึกกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
19. ส่งเสริมให้นักเรียนนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
20. นักเรียนมีความพึงพอใจจากการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์	1	1	1	1.00	สอดคล้อง

ตาราง 28 แสดงผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วย  
ชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ ตามวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (5E)  
เรื่องสารอาหารในชีวิตประจำวัน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D	ร้อยละ	ระดับ ความพึงพอใจ
<b>คำแนะนำในการใช้ชุดกิจกรรม</b>				
1. คำแนะนำในการใช้ชุดกิจกรรมโครงงาน วิทยาศาสตร์มีความชัดเจน	4.41	0.61	88.20	มาก
2. ชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์มี ความสะดวกต่อการใช้	4.57	0.59	91.40	มากที่สุด
3. คำแนะนำในการใช้ชุดกิจกรรมโครงงาน วิทยาศาสตร์เข้าใจง่ายและเป็นไปตามลำดับขั้นตอน	4.45	0.61	89.00	มาก
<b>เนื้อหาบทเรียน</b>				
4. เนื้อหาที่กำหนดในชุดกิจกรรมโครงงาน วิทยาศาสตร์มีความเหมาะสมกับระดับ ความสามารถของนักเรียน	4.30	0.61	86.00	มาก
5. ชุดกิจกรรมมีขนาดตัวอักษรที่เหมาะสม	4.45	0.61	89.00	มาก
6. ชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ใช้ภาษาอ่าน ง่าย และเข้าใจได้อย่างรวดเร็ว	4.27	0.62	85.40	มาก
7. ชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ เรียบเรียงถ้อยคำได้เหมาะสม	4.20	0.62	84.00	มาก
8. เวลาที่ใช้ในการจัดกิจกรรมมีความเหมาะสม	4.45	0.61	89.00	มาก
9. บัตรกิจกรรม แผนภาพประกอบการเรียนใน กิจกรรมการเรียนรู้มีความหลากหลาย	4.41	0.61	88.20	มาก

ตาราง 28 (ต่อ)

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D	ร้อยละ	ระดับ ความพึงพอใจ
10. ขั้นตอนของกิจกรรมทำให้นักเรียนสามารถปฏิบัติและเข้าใจเนื้อหามากยิ่งขึ้น	4.27	0.62	85.40	มาก
<b>การจัดกิจกรรมการเรียนรู้</b>				
11. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (5E) มีความน่าสนใจ เป็นวิธีการเรียนรู้ที่มีกระบวนการและขั้นตอนเหมาะสม	4.27	0.62	85.40	มาก
12. การจัดกิจกรรมเปิดโอกาสให้ทุกคนได้แสดงความสามารถมากขึ้น	4.41	0.61	88.20	มาก
13. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (5E) เปิดโอกาสให้นักเรียนสำรวจข้อมูล และลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง	4.45	0.61	89.20	มาก
14. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (5E) เปิดโอกาสและเปลี่ยนความรู้ซึ่งกันและกัน	4.41	0.61	88.20	มาก
15. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (5E) มีบรรยากาศการเรียนการสอนมีความสนุกสนาน	4.45	0.61	89.20	มาก
16. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (5E) ช่วยส่งเสริมการทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างเป็นระบบ	4.41	0.61	88.20	มาก
17. นักเรียนสามารถจัดทำโครงงานวิทยาศาสตร์ได้อย่างสร้างสรรค์	4.41	0.61	88.20	มาก

ตาราง 28 (ต่อ)

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D	ร้อยละ	ระดับ ความพึงพอใจ
18. ส่งเสริมนักเรียนให้ฝึกกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์	4.45	0.61	89.20	มาก
19. ส่งเสริมให้นักเรียนนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ใน ชีวิตประจำวัน	4.52	0.59	90.40	มากที่สุด
20. นักเรียนมีความพึงพอใจจากการเรียนรู้ด้วยชุด กิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์	4.45	0.61	89.00	มาก
<b>รวมเฉลี่ย</b>	<b>4.40</b>	<b>0.61</b>	<b>88.04</b>	<b>มาก</b>



ภาคผนวก ง

ตัวอย่างชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ ตามวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (5E)  
เรื่องสารอาหารในชีวิตประจำวัน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6



ชุดกิจกรรมโครงการงานวิทยาศาสตร์

ตามวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (5E)

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6



# สารอาหารในชีวิตประจำวัน

นางสาวศิริวัชรพร ไบยา

ตำแหน่ง ครู

ภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

มหาวิทยาลัยพระนคร





## คำนำ

ชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ ตามวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่อง สารอาหารในชีวิตประจำวัน สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เป็นกิจกรรมที่เน้นให้นักเรียนพัฒนาความรู้โดยการสืบเสาะหาความรู้ ด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ในการปฏิบัติกิจกรรม การวางแผนการทำงานหรือแก้ปัญหา นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์ซึ่งกันและกันในการทำกิจกรรม

ชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ ตามวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่อง สารอาหารในชีวิตประจำวัน สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ประกอบด้วยชุดกิจกรรม จำนวน 4 ชุด ดังนี้

ชุดกิจกรรมที่ 1 เรื่อง ประเภทและประโยชน์ของสารอาหาร

ชุดกิจกรรมที่ 2 เรื่อง การทดสอบสารอาหารประเภทต่างๆ

ชุดกิจกรรมที่ 3 เรื่อง อาหารและพลังงานที่เหมาะสมกับเพศและวัย

ชุดกิจกรรมที่ 4 เรื่อง อาหารในครัวเรือน

ผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่าชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ ตามวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่อง สารอาหารในชีวิตประจำวัน ชุดนี้จะช่วยให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาได้ง่ายขึ้น นักเรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และจะเป็นประโยชน์ต่อการจัดการเรียนรู้และเป็นแนวทางในการพัฒนาการจัดกิจกรรม สำหรับครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ได้เป็นอย่างดี

ศิริภัทรพร ไบยา

## องค์ประกอบของชุดกิจกรรม

1. คำชี้แจงสำหรับชุดกิจกรรม
2. คำแนะนำการใช้ชุดกิจกรรม
  - 2.1 การเตรียมตัวครู
  - 2.2 การจัดกิจกรรม
  - 2.3 บทบาทของครู
  - 2.4 บทบาทของนักเรียน
3. คู่มือครู
4. แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ประเภทและประโยชน์ของสารอาหาร
5. แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การทดสอบสารอาหารประเภทต่างๆ
6. แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง อาหารและพลังงานที่เหมาะสมกับเพศและวัย
7. แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง อาหารในครัวเรือน
8. ชุดกิจกรรมที่ 1 ประเภทและประโยชน์ของสารอาหาร
9. ชุดกิจกรรมที่ 2 การทดสอบสารอาหารประเภทต่างๆ
10. ชุดกิจกรรมที่ 3 อาหารและพลังงานที่เหมาะสมกับเพศและวัย
11. ชุดกิจกรรมที่ 4 อาหารในครัวเรือน
12. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
13. แบบประเมินกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

## คำชี้แจงสำหรับชุดกิจกรรม

คำชี้แจงสำหรับชุดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ ตามวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่อง สารอาหารในชีวิตประจำวัน สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จัดทำขึ้นเพื่อให้ครูผู้สอนใช้เป็นแนวทางในการดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ให้บรรลุวัตถุประสงค์การเรียนรู้ และมีประสิทธิภาพประกอบด้วย ชุดกิจกรรมทั้งหมด 4 ชุด ดังนี้

**ชุดกิจกรรมที่ 1 เรื่อง ประเภทและประโยชน์ของสารอาหาร จำนวน 3 ชั่วโมง**

1.1 ประเภทของสารอาหาร จำนวน 2 ชั่วโมง

1.2 ประโยชน์ของสารอาหาร จำนวน 1 ชั่วโมง

**ชุดกิจกรรมที่ 2 เรื่อง การทดสอบสารอาหารประเภทต่างๆ จำนวน 3**

ชั่วโมง

2.1 การทดสอบสารอาหารประเภทต่างๆ จำนวน 3

ชั่วโมง

**ชุดกิจกรรมที่ 3 เรื่อง อาหารและพลังงานที่เหมาะสมกับเพศและวัย จำนวน 3 ชั่วโมง**

3.1 พลังงานจากอาหาร จำนวน 2 ชั่วโมง

3.2 กินให้เป็น จำนวน 1 ชั่วโมง

**ชุดกิจกรรมที่ 4 เรื่อง อาหารในครัวเรือน จำนวน 3 ชั่วโมง**

4.1 อาหารคาว จำนวน 1 ชั่วโมง

4.2 อาหารหวาน จำนวน 1

ชั่วโมง

## 1. การเตรียมตัวครู

1.1 ศึกษาสาระสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ และเทคนิควิธีการจัดการเรียนการสอน ตามที่ระบุไว้ในแผนการจัดการเรียนรู้ให้เข้าใจทุกขั้นตอน

1.2 ศึกษาคำชี้แจงในการใช้ชุดกิจกรรมให้เข้าใจก่อนอย่างละเอียดรอบคอบ

1.3 ตรวจสอบองค์ประกอบของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ให้ครบตามที่ระบุไว้ และเรียงลำดับ การใช้งานให้ถูกต้อง

1.4 จัดกลุ่มนักเรียน โดยแบ่งกลุ่มๆ 5 คน ตามเกณฑ์ที่เลือกไว้ คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ โดยแบ่งคะแนนออกเป็น 3 ช่วงคะแนน คือ เก่ง ปานกลาง อ่อน สัดส่วน 1 : 2 : 2

1.5 ครูต้องชี้แจงให้นักเรียนทราบเกี่ยวกับบทบาทของนักเรียนในการใช้ชุดกิจกรรม ใครงานวิทยาศาสตร์

## 2. การจัดกิจกรรม

ชุดกิจกรรมใครงานวิทยาศาสตร์ ตามวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่อง สารอาหารในชีวิตประจำวัน สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ชุดกิจกรรมที่ 1 ประเภทและประโยชน์ของสารอาหาร จำนวน 3 ชั่วโมง ประกอบด้วย กิจกรรม 2 กิจกรรม ดังนี้

1. จัดกิจกรรมที่ 1 ประเภทของสารอาหาร
2. จัดกิจกรรมที่ 2 ประโยชน์ของสารอาหาร

ชุดกิจกรรมที่ 2 การทดสอบสารอาหารประเภทต่างๆ จำนวน 3 ชั่วโมง ประกอบด้วย กิจกรรม 3 กิจกรรม ดังนี้

1. จัดกิจกรรมที่ 1 การทดสอบสารอาหารประเภทโปรตีน
2. จัดกิจกรรมที่ 2 การทดสอบสารอาหารประเภทคาร์โบไฮเดรต
3. จัดกิจกรรมที่ 3 การทดสอบสารอาหารประเภทไขมัน

ชุดกิจกรรมที่ 3 อาหารและพลังงานที่เหมาะสมกับเพศและวัย จำนวน 3 ชั่วโมง ประกอบด้วยกิจกรรม 2 กิจกรรม ดังนี้

1. จัดกิจกรรมที่ 1 พลังงานจากอาหาร

2. จัดกิจกรรมที่ 2 กินให้เป็น

ชุดกิจกรรมที่ 4 อาหารในครัวเรือน จำนวน 3 ชั่วโมง ประกอบด้วยกิจกรรม

3 กิจกรรม ดังนี้

1. จัดกิจกรรมที่ 1 อาหารคาว

2. จัดกิจกรรมที่ 2 อาหารหวาน

### 3. บทบาทของครู

3.1 ศึกษาชุดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ ตามวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่อง สารอาหารในชีวิตประจำวัน สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ให้เข้าใจก่อนนำไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

3.2 ครูอธิบายและชี้แจงนักเรียนเกี่ยวกับการเรียนและวิธีการใช้ชุดกิจกรรมโครงการ วิทยาศาสตร์ เกณฑ์และวิธีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ พร้อมแจ้งจุดมุ่งหมายในการใช้ ชุดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ให้นักเรียนเข้าใจก่อนเรียนด้วยชุดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ ครูอธิบายและแนะนำวิธีการเรียนรู้ตามวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (5E) ดังนี้

#### 3.2.1 ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement)

ครูสร้างความสนใจ ความอยากรู้อยากเห็น โดยการที่ครูและนักเรียนจะ ร่วมกันอภิปราย และสนทนาถึงเรื่องที่จะศึกษา ครูอาจจะทบทวนเนื้อหาที่เรียนแล้ว โดยตั้งคำถาม กระตุ้นให้นักเรียนสร้างคำถาม กำหนดประเด็นที่จะศึกษา

#### 3.2.2 ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration)

- ครูให้นักเรียนทำความเข้าใจในประเด็นหรือคำถามที่สนใจจะศึกษา
- การวางแผนกำหนดแนวทางการสำรวจและค้นหาข้อมูลในเรื่องที่จะศึกษา
- ลงมือปฏิบัติเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล ในแหล่งการเรียนรู้ต่างๆ เพื่อให้ได้มา

ซึ่งข้อมูลอย่างเพียงพอที่จะใช้

### 3.2.3 ขั้นการอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)

- นำข้อมูลที่ได้ไปศึกษาและเก็บรวบรวมข้อมูลมาวิเคราะห์ แปลผล และสรุปผล

### 3.2.4 ขั้นการขยายความรู้ (Elaboration)

- การนำความรู้ที่สร้างขึ้น หรือความรู้ใหม่ที่จะศึกษามาเชื่อมโยง และเพิ่มเติมจากความรู้เดิม เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจ และทำให้เกิดความรู้กว้างขวางขึ้น จากการศึกษาจากใบความรู้ หรือเอกสารประกอบต่างๆ เพิ่มเติม

### 3.2.5 ขั้นการประเมินผล (Evaluation)

- ครูประเมินความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน

## 3.3 ดำเนินการจัดการเรียนการสอน

3.3.1 ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐานก่อนเรียนชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์

3.3.2 ครูแบ่งกลุ่มนักเรียนออกเป็นกลุ่มๆ 5 คน ตามเกณฑ์ที่เลือกไว้ คือ ตามคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ โดยแบ่งคะแนนออกเป็น 3 ช่วงคะแนน คือ เก่ง ปานกลาง อ่อน มีสัดส่วน 1 : 2 : 2

3.3.3 ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มเรียนด้วยชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์แต่ละชุด

3.3.4 นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลงาน

## 4. บทบาทนักเรียน

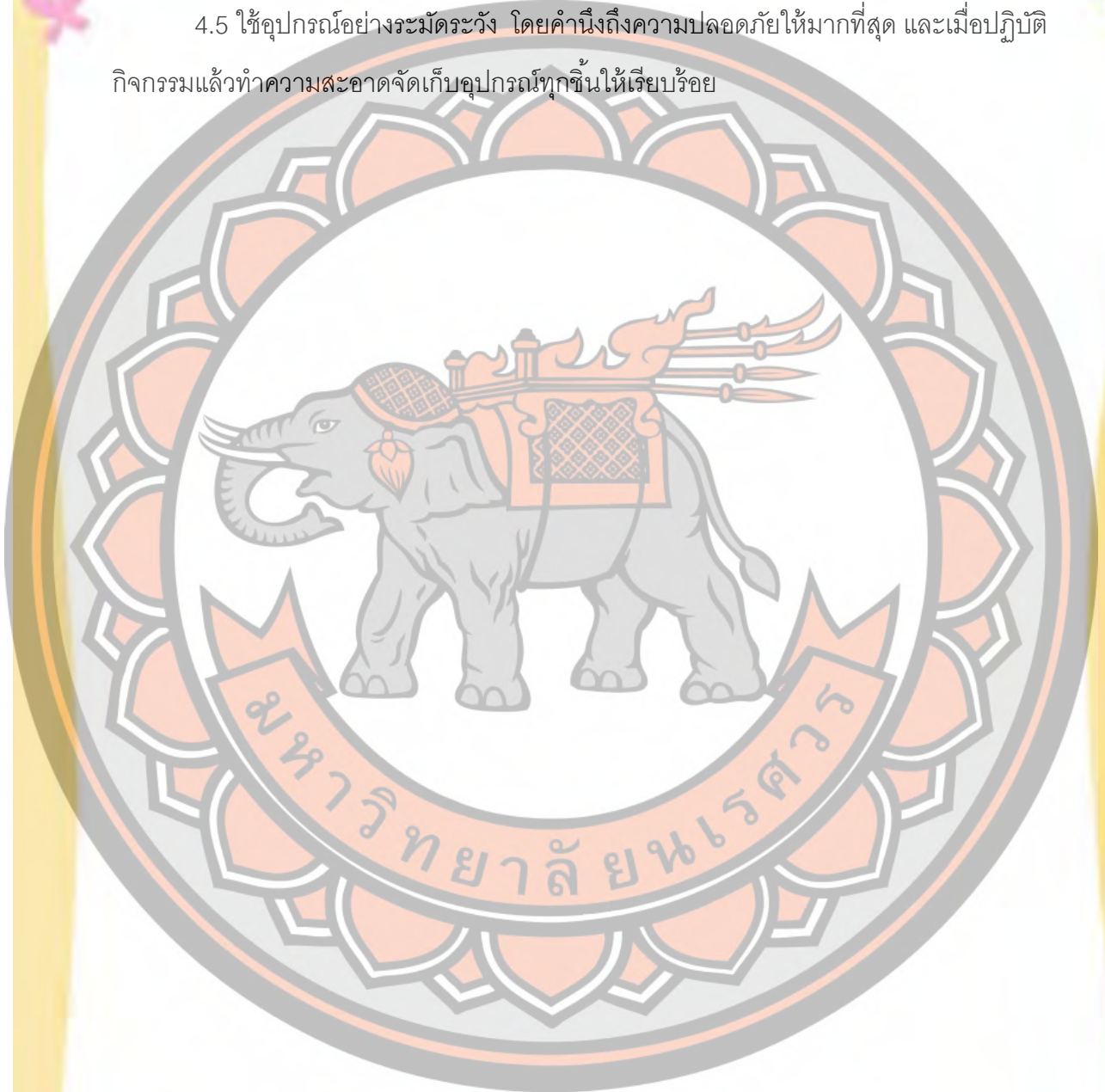
4.1 ศึกษาจุดมุ่งหมายในการใช้ชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์

4.2 นักเรียนทำแบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐานก่อนเรียนชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์

4.3 แบ่งกลุ่มตามที่ครูกำหนด แล้วดำเนินการเลือกประธานกลุ่ม มีหน้าที่ควบคุมการดำเนินการตามกิจกรรม รองประธานมีหน้าที่ช่วยประธาน เลขานุการมีหน้าที่ จัดบันทึก ผู้สนับสนุนการดำเนินการมีหน้าที่จัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ให้กับกลุ่ม โดยทุกคนต้องมีส่วนร่วมในการปฏิบัติกิจกรรมอย่างเต็มความสามารถและรอบคอบ

4.4 ปฏิบัติกิจกรรมตามขั้นตอนของแต่ละกิจกรรมด้วยความตั้งใจ ตรงต่อเวลา ร่วมมือ  
กันวางแผน ช่วยกันแก้ปัญหา และเสนอความคิดเห็นในการปฏิบัติกิจกรรมอย่างมีเหตุผล

4.5 ใช้อุปกรณ์อย่างระมัดระวัง โดยคำนึงถึงความปลอดภัยให้มากที่สุด และเมื่อปฏิบัติ  
กิจกรรมแล้วทำความสะอาดจัดเก็บอุปกรณ์ทุกชิ้นให้เรียบร้อย



# ชุดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์

## ตามวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (5E)

### ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6



## ประเภทและประโยชน์ของสารอาหาร

สำหรับครู

นางสาวศิริภัทรพร ไบยา

ตำแหน่ง ครู

ภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

มหาวิทยาลัยนครสวรรค์





## คู่มือครู



ตัวชี้วัด

### ชุดกิจกรรมที่ 1 ประเภทและประโยชน์ของสารอาหาร

- มฐ.ว 1.1 ป.6/3 วิเคราะห์สารอาหารและอธิบายความจำเป็นที่ร่างกายต้องได้รับสารอาหารในสัดส่วนที่เหมาะสมกับเพศและวัย
- มฐ.ว 8.1 ป.6/1 ตั้งคำถามเกี่ยวกับประเด็นหรือเรื่องหรือสถานการณ์ที่จะศึกษา ตามที่กำหนดให้และตามความสนใจ
- มฐ.ว 8.1 ป.6/2 วางแผนการสังเกต เสนอการสำรวจตรวจสอบ หรือศึกษาค้นคว้า และคาดการณ์สิ่งที่จะพบจากการสำรวจตรวจสอบ
- มฐ.ว 8.1 ป.6/3 เลือกรูปกรณ์ และวิธีการสำรวจตรวจสอบที่ถูกต้องเหมาะสมให้ได้ผลที่ครอบคลุมและเชื่อถือได้
- มฐ.ว 8.1 ป.6/4 บันทึกข้อมูลในเชิงปริมาณและคุณภาพ วิเคราะห์ และตรวจสอบผลกับสิ่งที่คาดการณ์ไว้ นำเสนอผลและข้อสรุป
- มฐ.ว 8.1 ป.6/5 สร้างคำถามใหม่เพื่อการสำรวจตรวจสอบต่อไป
- มฐ.ว 8.1 ป.6/6 แสดงความคิดเห็นอย่างอิสระ อธิบาย ลงความเห็นและสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้
- มฐ.ว 8.1 ป.6/7 บันทึกและอธิบายผลการสำรวจตรวจสอบตามความเป็นจริง มีเหตุผล และมีประจักษ์พยานอ้างอิง
- มฐ.ว 8.1 ป.6/8 นำเสนอ จัดแสดงผลงานโดยอธิบายด้วยวาจา และเขียนรายงาน แสดงกระบวนการและผลของงานให้ผู้อื่นเข้าใจ

เวลาเรียน 3 ชั่วโมง

## สื่อ / อุปกรณ์ / แหล่งเรียนรู้

1. ชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ ตามวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (5E)

เรื่อง สารอาหารในชีวิตประจำวัน

2. บัตรภาพอาหาร
3. บัตรคำสั้น เรื่อง ประเภทและประโยชน์ของสารอาหาร
4. บัตรเนื้อหา เรื่อง ประเภทและประโยชน์ของสารอาหาร
5. บัตรกิจกรรม เรื่อง ประเภทและประโยชน์ของสารอาหาร
6. แบบทดสอบก่อน - หลังเรียนชุดกิจกรรมที่ 1
7. แบบประเมินกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

## ขั้นตอนการจัดกิจกรรม

1. นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนด้วยชุดกิจกรรมที่ 1
2. ครูอธิบายวิธีการใช้ชุดกิจกรรมที่ 1 เรื่อง ประเภทและประโยชน์ของสารอาหาร
3. ครูชี้แจงการเรียนรู้ตามวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (5E)
4. นักเรียนทำกิจกรรม เรื่อง ประเภทและประโยชน์ของสารอาหาร
5. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมที่ 1 เรื่อง ประเภทและประโยชน์ของ

สารอาหาร

## การประเมินผล

1. ประเมินให้คะแนนจากการสอบวัดความรู้หลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมที่ 1
2. ประเมินการให้คะแนนจากการทำกิจกรรม
3. ประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

## แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง สสำรวจปัญหา

หน่วยการเรียนรู้ ประเภทและประโยชน์ของสารอาหาร

เวลา 3 ชั่วโมง

รายวิชา วิทยาศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้

วิทยาศาสตร์

ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ผู้สอน น.ส.ศิริภัทรพร ไบยา

### 1. มาตรฐานการเรียนรู้

**มาตรฐาน ว 1.1** เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต

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

### 2. ตัวชี้วัด

มฐ.ว 1.1 ป.6/3 วิเคราะห์สารอาหารและอธิบายความจำเป็นที่ร่างกายต้องได้รับสารอาหารในสัดส่วนที่เหมาะสมกับเพศและวัย

มฐ.ว 8.1 ป.6/1 ตั้งคำถามเกี่ยวกับประเด็นหรือเรื่องหรือสถานการณ์ที่จะศึกษา ตามที่กำหนดให้และตามความสนใจ

มฐ.ว 8.1 ป.6/2 วางแผนการสังเกต เสนอการสำรวจตรวจสอบ หรือศึกษาค้นคว้า และคาดการณ์สิ่งที่จะพบจากการสำรวจตรวจสอบ

มฐ.ว 8.1 ป.6/3 เลือกอุปกรณ์ และวิธีการสำรวจตรวจสอบที่ถูกต้องเหมาะสมให้ได้ผลที่ครอบคลุมและเชื่อถือได้

- มฐ.ว 8.1 ป.6/4 บันทึกข้อมูลในเชิงปริมาณและคุณภาพ วิเคราะห์ และตรวจสอบผลกับ  
สิ่งที่คาดการณ์ไว้ นำเสนอผลและข้อสรุป
- มฐ.ว 8.1 ป.6/5 สร้างคำถามใหม่เพื่อการสำรวจตรวจสอบต่อไป
- มฐ.ว 8.1 ป.6/6 แสดงความคิดเห็นอย่างอิสระ อธิบาย ลงความเห็นและสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้
- มฐ.ว 8.1 ป.6/7 บันทึกและอธิบายผลการสำรวจตรวจสอบตามความเป็นจริง มีเหตุผล  
และมีประจักษ์พยานอ้างอิง
- มฐ.ว 8.1 ป.6/8 นำเสนอ จัดแสดงผลงานโดยอธิบายด้วยวาจา และเขียนรายงาน  
แสดงกระบวนการและผลของงานให้ผู้อื่นเข้าใจ

### 3. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายประเภทของสารอาหารและประโยชน์ที่ได้รับจากสารอาหารแต่ละประเภทได้
2. วิเคราะห์สารอาหารจากอาหารที่รับประทานในชีวิตประจำวันได้
3. กำหนดหัวเรื่องของโครงการวิทยาศาสตร์ที่สอดคล้องกับประเภทและประโยชน์ของ  
สารอาหารได้อย่างเหมาะสม

### 4. สาระสำคัญ

ผู้เรียนจะได้เรียนรู้เกี่ยวกับอาหารและสารอาหาร ได้แก่ ประเภทของสารอาหารที่พบใน  
อาหาร ประโยชน์ของสารอาหาร อาหารและพลังงานที่เหมาะสมกับเพศและวัย ด้วยการใช่วิธีการ  
สืบเสาะหาความรู้ (5E) เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง และการใช้คำถาม เพื่อพัฒนาให้ผู้เรียนฝึก  
ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลายทักษะ เช่น ทักษะการสังเกต การจำแนกประเภท การจัด  
กระทำข้อมูลและสื่อความหมายข้อมูล เป็นต้น เพื่อการหาคำตอบของปัญหาให้ได้มาซึ่งความรู้  
ความคิด และความเข้าใจที่คงทนเกี่ยวกับอาหารและสารอาหาร โดยการนำข้อมูลมาทำให้อยู่ใน  
แบบที่น่าสนใจและเข้าใจง่าย พร้อมทั้งพัฒนาให้ผู้เรียนได้รับการพัฒนาจิตวิทยาศาสตร์ เช่น  
การเป็นคนมีเหตุผล ไม่ด่วนสรุปโดยปราศจากข้อมูลหลักฐาน การเป็นผู้มีความพยายามอดทนใน  
การศึกษา ค้นคว้า ใฝ่รู้ใฝ่เรียน เป็นต้น นอกจากนี้ยังช่วยให้นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์  
เพราะนักเรียนจะเห็นถึงความเชื่อมโยงระหว่างสิ่งที่เรียนกับชีวิตประจำวัน

## 5. สารการเรียนรู้

- สารอาหาร ได้แก่ โปรตีน คาร์โบไฮเดรต ไขมัน แร่ธาตุ วิตามิน และน้ำ มีความจำเป็นต่อร่างกาย มนุษย์จำเป็นต้องได้รับสารอาหารในสัดส่วนที่เหมาะสมกับเพศและวัย เพื่อการเจริญเติบโตและการดำรงชีวิต

## 6. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

### 1. ความสามารถในการคิด

- ทักษะการคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์

### 2. ความสามารถในการสื่อสาร

- ทักษะในการถ่ายทอดและการนำเสนอ

### 3. ความสามารถในการแก้ปัญหา

- ทักษะการแก้ปัญหาด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

## 7. คุณลักษณะที่พึงประสงค์

1. มีวินัย

2. ใฝ่เรียนรู้

3. มุ่งมั่นในการทำงาน

## 8. กระบวนการจัดการเรียนรู้

ให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน เรื่องประเภทและประโยชน์ของสารอาหาร โดยใช้ข้อสอบก่อนเรียนจำนวน 10 ข้อ

### ขั้นจัดกิจกรรมการเรียนรู้

จัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ ซึ่งมีขั้นตอน ดังนี้

## 1. ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement)

1.1 ครูตั้งคำถามเกี่ยวกับหัวข้อที่นักเรียนสนใจ เช่น

อาหารที่นักเรียนรับประทานในแต่ละมื้อมีสารอาหารครบ 5 หมู่หรือไม่

1.2 แบ่งกลุ่มนักเรียนออกเป็น 6 กลุ่มๆ ละ 5 คน เล่นเกมจับคู่ โดยส่งตัวแทนออกมากลุ่มละ 1 คน เพื่อเข้าร่วมเล่นเกมตามกติกา

1.3 ครูสนทนากับนักเรียนทบทวนขั้นตอนในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์

1.4 นักเรียนดูตัวอย่างโครงงานวิทยาศาสตร์จากทางเครือข่ายโปรเจคเตอร์ แล้วร่วมกันวิจารณ์ในเรื่อง ของประเภทของโครงงาน หัวเรื่องการทำโครงงาน วัตถุประสงค์ของโครงงาน

## 2. ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration)

2.1 นักเรียนร่วมกันคิดหัวข้อที่สนใจ โดยใช้ข้อมูลที่ค้นหามาช่วยในการพิจารณา และศึกษาจากบัตรเนื้อหา

2.2 นักเรียนร่วมกันคัดเลือกหัวข้อโดยเรียงลำดับความสำคัญ และความสนใจของสมาชิกในกลุ่มแล้วหัวข้อที่มีความสำคัญและสนใจมากที่สุด (ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง สิ่งที่คุณอยากรู้ – อยากรทำ)

2.3 นักเรียนตั้งคำถามหรือปัญหาจากหัวข้อที่นักเรียนเลือก (ใบกิจกรรมที่ 2 เรื่อง เรื่องของคุณ)

2.4 นักเรียนร่วมกันกำหนดสาระหรือเนื้อหา ที่ต้องค้นคว้าเพิ่มเติมเกี่ยวกับหัวข้อที่นักเรียนได้เลือก

2.5 นักเรียนร่วมกันกำหนดแหล่งข้อมูลที่ค้นคว้า หรือแหล่งเรียนรู้อื่นๆ เพื่อไปหาความรู้เพิ่มเติมกับหัวข้อที่นักเรียนสนใจ (ผู้รู้ในชุมชน หนังสือเรียนวิทยาศาสตร์)

## 3. ขั้นการอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)

3.1 นักเรียนแต่ละกลุ่มนำข้อมูลความรู้ ที่ได้ศึกษาค้นคว้ามาคัดเลือกข้อมูลที่ตรงประเด็นกับหัวข้อ พร้อมระบุแหล่งที่มาของข้อมูล

3.2 นักเรียนกำหนดวัตถุประสงค์เกี่ยวกับหัวข้อที่นักเรียนศึกษา

3.3 นักเรียนแต่ละกลุ่มอภิปรายเกี่ยวกับเหตุผลที่เลือกหัวข้อในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ วัตถุประสงค์ของการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ และการศึกษาแหล่งข้อมูล โดยครูมีหน้าที่คอยแนะนำ ดูแล ประเมินความสามารถในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ในขั้นการสำรวจปัญหา

#### 4. ขั้นการขยายความรู้ (Elaboration)

4.1 นักเรียนนำข้อมูลที่ศึกษามาเขียนรายงานโครงงานวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับประเภทและประโยชน์ของสารอาหาร

#### 5. ขั้นการประเมินผล (Evaluation)

5.1 นักเรียนร่วมกันประเมินและปฏิบัติกิจกรรมกลุ่มว่ามีปัญหาหรืออุปสรรคใด และมีการแก้ไขอย่างไร

5.2 นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับประโยชน์ที่ได้จากการปฏิบัติกิจกรรม และการนำความรู้ที่ได้ไปใช้ประโยชน์

### 9. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้ สื่อประกอบการสอน

1. ชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ ตามวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่องสารอาหารในชีวิตประจำวัน สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
2. เครื่องฉายโปรเจคเตอร์
3. คอมพิวเตอร์
4. VCD เรื่องโครงงานวิทยาศาสตร์
5. ตัวอย่างรายงานโครงงานวิทยาศาสตร์

### สื่อแหล่งเรียนรู้

6. ห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์

## 10. การวัดและการประเมินผลการเรียนรู้

เป้าหมายการเรียนรู้	วิธีการวัด	เครื่องมือ	เกณฑ์ผ่าน
<b>สาระการเรียนรู้</b> <b>ด้านความรู้</b> 1. ขั้นตอนการทำ โครงการวิทยาศาสตร์ (ขั้นการสำรวจปัญหา)	ประเมินโดย ใช้ Rubric	1. บัตรกิจกรรมที่ 1 เรื่อง สิ่งที่ฉันอยากรู้ – อยากทำ 2. บัตรกิจกรรมที่ 2 เรื่อง รายงานโครงการวิทยาศาสตร์	ระดับคุณภาพดีขึ้นไป ถือว่าผ่านเกณฑ์
<b>ด้านกระบวนการ</b>	ประเมินโดย ใช้ Rubric	แบบประเมินกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ ของ สสวท.	ระดับคุณภาพดีขึ้นไป ถือว่าผ่านเกณฑ์

 10.1 เกณฑ์การให้คะแนน ความสามารถในการทำโครงการวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับ  
 ประเภทและประโยชน์ของสารอาหาร ขั้นการสำรวจปัญหา

รายการ ประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	1 คะแนน	2 คะแนน	3 คะแนน	4 คะแนน
การตั้งหัวข้อเรื่อง โครงการ วิทยาศาสตร์	ตั้งคำถาม เกี่ยวกับเรื่อง ที่ตนเองสนใจ ไม่ได้และ ไม่สามารถกำหนด หัวข้อเรื่อง ที่ต้องการศึกษาได้	ตั้งคำถาม เกี่ยวกับเรื่อง ที่ตนเองสนใจและ กำหนดหัวข้อ ที่ต้องการศึกษาได้	ตั้งคำถาม เกี่ยวกับเรื่อง ที่ตนเองสนใจ กำหนดหัวข้อ เรื่องที่ ต้องการ ศึกษา เหมาะสม กับ ความรู้	ตั้งคำถามเกี่ยวกับ เรื่อง ที่ตนเองสนใจ กำหนดหัวข้อเรื่อง ที่ต้องการศึกษา เหมาะสมกับความรู้ ความสามารถ ความชัดเจน สอดคล้องกับ ประเภทและ ประโยชน์ของ สารอาหาร



รายการ ประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	1 คะแนน	2 คะแนน	3 คะแนน	4 คะแนน
การกำหนด วัตถุประสงค์	กำหนด วัตถุประสงค์ ไม่ตรงกับ ประเด็นที่ศึกษา ไม่สอดคล้องกับ ชื่อเรื่อง	กำหนด วัตถุประสงค์ ตรงกับประเด็นที่ ศึกษาไม่ชัดเจน และไม่ สอดคล้อง กับชื่อเรื่อง	กำหนด วัตถุประสงค์ตรง กับประเด็นที่ ศึกษามีความ ชัดเจน รัดกุม ถูกต้องที่ศึกษา สอดคล้องกับ ชื่อเรื่องแต่ไม่ ครบทุกประเด็น	กำหนดวัตถุประสงค์ ตรงกับประเด็นที่ ศึกษา มีความ ชัดเจน รัดกุม ถูกต้องที่ศึกษา สอดคล้องกับชื่อ เรื่องครบทุกประเด็น
การศึกษา ค้นคว้าข้อมูล	อธิบายและระบุ ที่มาของข้อมูล ในการทำ โครงงาน วิทยาศาสตร์ ไม่ชัดเจน	อธิบายและระบุ ที่มาของข้อมูล ในการทำ โครงงาน วิทยาศาสตร์ ชัดเจน และ สอดคล้องกับ เรื่องที่ศึกษา	อธิบายและระบุ ที่มาของข้อมูล ในการทำ โครงงาน วิทยาศาสตร์ ชัดเจน และ สอดคล้องกับ เรื่องที่ศึกษา และมีหลักฐาน อ้างอิง ของ ข้อมูลอย่าง ถูกต้อง	อธิบายและระบุที่มา ของข้อมูลในการทำ โครงงาน วิทยาศาสตร์ชัดเจน และสอดคล้องกับ เรื่องที่ศึกษา และมี หลักฐานอ้างอิง ของ ข้อมูลอย่างถูกต้อง มีแหล่งข้อมูลที่ หลากหลาย

### เกณฑ์ตัดสิน/ระดับคุณภาพ

คะแนนเฉลี่ย	มีความสามารถในระดับ
1.00 – 1.49	ปรับปรุง
1.50 – 2.49	พอใช้
2.50 – 3.49	ดี
3.50 – 4.00	ดีมาก

### 10.2 เกณฑ์การให้คะแนน กระบวนการทางวิทยาศาสตร์

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ
1. การกำหนดปัญหาและการตั้งสมมติฐาน	
- สมมติฐานไม่สอดคล้องกับปัญหา	1
- สมมติฐานสอดคล้องกับปัญหา แต่ไม่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างเหตุและผล	2
- สมมติฐานสอดคล้องกับปัญหาและแสดงความสัมพันธ์ระหว่างเหตุและผลแต่ยังไม่ชัดเจน	3
- สมมติฐานสอดคล้องกับปัญหาและแสดงความสัมพันธ์ระหว่างเหตุและผลอย่างชัดเจน	4
2. ข้อมูลหรือข้อเท็จจริงประกอบการทำโครงการ	
- มีการศึกษาหาข้อมูลหรือข้อเท็จจริงที่ไม่เกี่ยวกับปัญหา	1
- มีการศึกษาหาข้อมูลหรือข้อเท็จจริงที่ไม่เกี่ยวกับปัญหาเพียงบางส่วน	2
- มีการศึกษาหาข้อมูลหรือข้อเท็จจริงที่ไม่เกี่ยวกับปัญหา แต่ยังไม่ครอบคลุม	3
- มีการศึกษาหาข้อมูลหรือข้อเท็จจริงที่ไม่เกี่ยวกับปัญหาอย่างชัดเจนและครอบคลุม	4
3. การออกแบบการทดลอง	
- สอดคล้องกับสมมติฐานแต่ไม่มีการควบคุมตัวแปร	1
- สอดคล้องกับสมมติฐานและควบคุมตัวแปรบางส่วน	2
- สอดคล้องกับสมมติฐานและควบคุมตัวแปรได้สมบูรณ์	3

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ
<ul style="list-style-type: none"> <li>- สอดคล้องกับสมมติฐาน ควบคุมตัวแปรถูกต้องสมบูรณ์ และมีแนวทางการเก็บรวบรวมข้อมูล</li> </ul>	4
4. อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง <ul style="list-style-type: none"> <li>- เลือกใช้อุปกรณ์ไม่เหมาะสม <span style="float: right;">1</span></li> <li>- เลือกใช้อุปกรณ์ได้ถูกต้องบางส่วน <span style="float: right;">2</span></li> <li>- เลือกใช้อุปกรณ์ได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่ <span style="float: right;">3</span></li> <li>- เลือกใช้อุปกรณ์ได้ถูกต้องและเหมาะสม <span style="float: right;">4</span></li> </ul>	
5. การดำเนินการทดลอง <ul style="list-style-type: none"> <li>- ดำเนินการทดลองไม่เหมาะสม <span style="float: right;">1</span></li> <li>- ดำเนินการทดลองได้ถูกต้องเป็นบางส่วน <span style="float: right;">2</span></li> <li>- ดำเนินการทดลองได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่ <span style="float: right;">3</span></li> <li>- ดำเนินการทดลองได้ถูกต้องครบสมบูรณ์ <span style="float: right;">4</span></li> </ul>	
6. การบันทึกข้อมูล <ul style="list-style-type: none"> <li>- บันทึกข้อมูลบางส่วนไม่ตรงจุดประสงค์ที่ต้องการศึกษา <span style="float: right;">1</span></li> <li>- บันทึกข้อมูลตรงจุดประสงค์ที่ต้องการศึกษา <span style="float: right;">2</span></li> <li>- บันทึกข้อมูลตรงจุดประสงค์ที่ต้องการศึกษาและถูกต้อง <span style="float: right;">3</span></li> <li>- บันทึกข้อมูลตรงจุดประสงค์ที่ต้องการศึกษาถูกต้องและครบสมบูรณ์ <span style="float: right;">4</span></li> </ul>	
7. การจัดกระทำข้อมูล <ul style="list-style-type: none"> <li>- มีการจัดกระทำข้อมูลที่ไม่ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่ <span style="float: right;">1</span></li> <li>- มีการจัดกระทำข้อมูลถูกต้อง แต่ยังไม่ชัดเจนเพียงพอ <span style="float: right;">2</span></li> <li>- มีการจัดกระทำข้อมูลถูกต้องชัดเจน แต่ยังไม่สมบูรณ์ <span style="float: right;">3</span></li> <li>- มีการจัดกระทำข้อมูลถูกต้องชัดเจน ละเอียด และครบสมบูรณ์ <span style="float: right;">4</span></li> </ul>	
8. การแปลความหมายข้อมูลและการสรุปผลของข้อมูล <ul style="list-style-type: none"> <li>- แปลความหมายไม่ถูกต้องบางส่วน และไม่สรุปผล <span style="float: right;">1</span></li> <li>- แปลความหมายถูกต้องเป็นส่วนใหญ่ แต่สรุปผลไม่สอดคล้องกับข้อมูล <span style="float: right;">2</span></li> <li>- แปลความหมายถูกต้องแต่สรุปผลไม่สอดคล้องกับข้อมูลบางส่วน <span style="float: right;">3</span></li> <li>- แปลความหมายถูกต้องและสรุปผลสอดคล้องกับข้อมูล <span style="float: right;">4</span></li> </ul>	

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ
9. ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์	
- โครงการคล้ายคลึงกับสิ่งที่เคยทำมาแล้ว	1
- โครงการบางส่วนมีความแปลกใหม่จากโครงการที่มีผู้ทำแล้ว	2
- โครงการแสดงให้เห็นถึงความคิดริเริ่มสร้างสรรค์	3
- โครงการแสดงให้เห็นถึงความคิดริเริ่มสร้างสรรค์และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้	4
10. การเขียนรายงานหรือการแสดงผลงาน	
- มีการนำเสนอไม่ชัดเจน ไม่เป็นขั้นตอน	1
- มีการนำเสนอบางส่วนเป็นขั้นตอนแต่ยังไม่ชัดเจน	2
- มีการนำเสนอเป็นขั้นตอนแต่ยังไม่ชัดเจน	3
- มีการนำเสนอเป็นขั้นตอนสมบูรณ์และชัดเจน	4

มีเกณฑ์คะแนนตัดสินระดับคุณภาพ ดังนี้

ดีมาก	กำหนดคะแนนให้	31 - 40 คะแนน
ดี	กำหนดคะแนนให้	21 - 30 คะแนน
พอใช้	กำหนดคะแนนให้	11 - 20 คะแนน
ปรับปรุง	กำหนดคะแนนให้	1 - 10 คะแนน

## บันทึกหลังสอน

ผู้บันทึก.....วันที่บันทึก...../...../.....

1. การดำเนินการจัดการเรียนรู้ ( ) เป็นไปตามแผน ( ) ไม่เป็นไปตามแผน

2. บรรยากาศระหว่างการเรียนรู้

.....

.....

3. สรุปผลการจัดการเรียนรู้

จำนวนนักเรียนที่ผ่านการประเมิน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

จำนวนนักเรียนที่ไม่ผ่านการประเมิน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

4. ปัญหาที่พบในการจัดการเรียนรู้

.....

.....

5. สิ่งที่ต้องพัฒนาในการจัดการเรียนรู้ครั้งต่อไป

.....

.....

6. แนวทางการแก้ไขนักเรียนที่ไม่ผ่านการประเมิน

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้บันทึก

(.....)

## บัตรคำสั่ง

### ประเภทและประโยชน์ของสารอาหาร

เวลาเรียน 3 ชั่วโมง

สถานที่ ห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์

ขั้นตอนการจัดกิจกรรม

1. นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน เพื่อวัดความรู้พื้นฐานก่อนเรียน
2. นักเรียนแบ่งกลุ่มๆ 5 คน ตามเกณฑ์ที่ครูกำหนดไว้
3. นักเรียนแต่ละกลุ่มเรียนด้วยชุดกิจกรรมที่ 1 ประเภทและประโยชน์ของสารอาหาร

สื่อ / อุปกรณ์

1. แบบทดสอบก่อนเรียน
2. บัตรคำสั่ง
3. บัตรเนื้อหา
4. บัตรกิจกรรม
5. เฉลยคำตอบบัตรกิจกรรม
6. เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน
7. แบบประเมินกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

การประเมินผล

1. ผลคะแนนจากการตอบคำถามจากบัตรกิจกรรม
2. ผลคะแนนจากการประเมินกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

## บัตรคำสั่ง

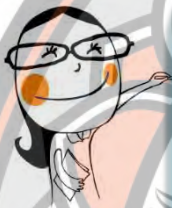
### ประเภทและประโยชน์ของสารอาหาร

ให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ดำเนินการแบ่งหน้าที่ของสมาชิกดังนี้
  1. เลือกประธานกลุ่ม มีหน้าที่ควบคุมการดำเนินการตามกิจกรรม
  2. รองประธาน มีหน้าที่ช่วยประธาน
  3. เลขานุการ มีหน้าที่จดบันทึก
  4. ผู้สนับสนุนการดำเนินการ มีหน้าที่จัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ให้กับกลุ่ม
2. ทำแบบทดสอบก่อนเรียนชุดกิจกรรมที่ 1 ประเภทและประโยชน์ของสารอาหาร เพื่อวัดความรู้พื้นฐานของนักเรียนก่อนปฏิบัติกิจกรรม
3. ศึกษาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ตามวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ ชุดที่ 1 เรื่อง ประเภทและประโยชน์ของสารอาหาร ซึ่งประกอบด้วยเอกสาร ดังนี้
  - 3.1 บัตรภาพ อาหารชนิดต่างๆ จำนวน 1 ชุด
  - 3.2 บัตรเนื้อหา จำนวน 1 ชุด
  - 3.3 บัตรกิจกรรม จำนวน 1 ชุด
  - 3.4 แบบบันทึกบัตรกิจกรรม จำนวน 1 ชุด
4. ศึกษาบัตรเนื้อหา เรื่อง ประเภทและประโยชน์ของสารอาหาร
5. ศึกษาบัตรกิจกรรม เรื่อง ประเภทและประโยชน์ของสารอาหาร
6. บันทึกผลลงในแบบบันทึกกิจกรรม เตรียมตัวแทนกลุ่มออกมาอภิปรายและสรุปหน้าชั้นเรียน กลุ่มละ 1-2 คน
7. ส่งแบบบันทึกกิจกรรม

## แบบทดสอบก่อนเรียน

### ชุดกิจกรรมที่ 1 เรื่อง ประเภทและประโยชน์ของสารอาหาร



คำชี้แจง :

1. ให้นักเลือกทำเครื่องหมายกากบาท (X) ทับตัวเลือกที่ถูกที่สุด เพียงตัวเลือกเดียวของแต่ละข้อในกระดาษคำตอบที่ครูแจกให้
2. แบบทดสอบชุดนี้เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ ข้อละ 1 คะแนน รวม 10 คะแนน
3. ใช้เวลาในการทำแบบทดสอบ 5 นาที

1. สารอาหารในข้อใดช่วยชะลอความเสื่อมของร่างกาย  
ก. ไขมัน                      ข. โปรตีน                      ค. วิตามิน                      ง. คาร์โบไฮเดรต
2. อาหารในข้อใดที่ให้สารอาหารต่างจากข้ออื่น  
ก. ขนมปัง                      ข. เส้นหมี่                      ค. ข้าวสวย                      ง. นมถั่วเหลือง
3. นักเรียนควรเลือกรับประทานอาหารในข้อใด จึงจะได้อาหารหลักครบ 5 หมู่  
ก. ขนมปังทาเนย                      ข. ภาชนะไก่                      ค. นมเปรี้ยว                      ง. ไอศกรีม
4. สารอาหารในข้อใดช่วยซ่อมแซมส่วนที่สึกหรอของร่างกาย  
ก. คาร์โบไฮเดรต                      ข. โปรตีน                      ค. วิตามิน                      ง. ไขมัน
5. ข้อใดไม่ใช่ประโยชน์ของไขมัน  
ก. ให้พลังงานแก่ร่างกาย                      ค. ช่วยซ่อมแซมส่วนที่สึกหรอ  
ข. ช่วยให้ร่างกายเจริญเติบโต                      ง. ช่วยให้ร่างกายแข็งแรง
6. ข้อใดเป็น การประเมินผลของโครงการวิทยาศาสตร์  
ก. การเขียนรายงาน                      ค. การอธิบายปากเปล่า  
ข. การจัดแสดงโครงการ                      ง. ถูกทุกข้อ



- 
7. ข้อใดคือความหมายของโครงการวิทยาศาสตร์
- ก. สร้างความสำนึก และรับผิดชอบในการศึกษาหาความรู้
  - ข. นักเรียนเป็นผู้วางแผนในการศึกษาค้นคว้า
  - ค. นักเรียนได้ใช้เวลาว่างให้เกิดประโยชน์
  - ง. กิจกรรมสำหรับนักเรียนในการศึกษาเรื่องใดเรื่องหนึ่งด้วยตนเอง โดยอาศัยวิธีการทางวิทยาศาสตร์
8. ขั้นตอนที่สำคัญที่สุดในการทำโครงการวิทยาศาสตร์คือขั้นตอนใด
- ก. การจัดทำเค้าโครงย่อของโครงการ
  - ข. การคิดหัวข้อเรื่องที่จะทำโครงการวิทยาศาสตร์
  - ค. การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง
  - ง. การลงมือทำโครงการ
9. ข้อใดคือประเภทของโครงการวิทยาศาสตร์
- ก. โครงการประเภททดลอง
  - ข. โครงการประเภทสำรวจรวบรวมข้อมูล
  - ค. โครงการประเภทสิ่งประดิษฐ์
  - ง. ถูกทุกข้อ
10. โครงการประเภทใดที่มีวิธีการทางวิทยาศาสตร์ครบทั้ง 5 ขั้นตอน
- ก. โครงการประเภททดลอง
  - ข. โครงการประเภทสำรวจรวบรวมข้อมูล
  - ค. โครงการประเภทสิ่งประดิษฐ์
  - ง. โครงการประเภททฤษฎี

## บัตรเนื้อหา

### ประเภทของสารอาหาร

### ประเภทของสารอาหาร

เราต้องการอาหารเพื่อช่วยในการดำรงชีวิต อาหารที่เรารับประทานมีสารอาหารเป็นองค์ประกอบ ซึ่งสารอาหารแต่ละชนิดได้จากอาหารที่แตกต่างกัน ดังนี้

1. โปรตีน เป็นสารอาหารที่มีมากในเนื้อสัตว์ ถั่วชนิดต่างๆ นม ไข่



2. คาร์โบไฮเดรต เป็นสารอาหารจำพวกแป้งและน้ำตาล เช่น เผือก มัน ข้าวเจ้า ข้าวสาลี ข้าวเหนียว ข้าวโพด รวมทั้งอาหารแปรรูปที่ทำมาจากแป้ง เช่น ขนมปัง เส้นก๋วยเตี๋ยว



3. **ไขมัน** เป็นสารอาหารที่ได้จากไขมันพืชและสัตว์ เช่น น้ำมันหมู น้ำมันถั่วเหลือง น้ำมันมะพร้าว ถั่ว งา รำ เนย นม



4. **วิตามิน** เป็นสารอาหารที่ได้จากผักและผลไม้ต่างๆ รวมทั้งเนื้อสัตว์ ไข่ นม เครื่องในสัตว์ วิตามินมีอยู่หลายชนิด แบ่งเป็น 2 ประเภท ดังนี้

ประเภท	วิตามิน	แหล่งอาหาร
1. วิตามินละลายในน้ำ	B1	เนื้อหมู เครื่องในสัตว์ ปลา ข้าวซ้อมมือ ถั่ว ไข่แดง ผักใบเขียว
	B2	ไข่ นม ตับ ถั่ว และผักใบเขียว
	C	ผักสดและผลไม้ที่มีรสเปรี้ยว



ประเภท	วิตามิน	แหล่งอาหาร
2. วิตามินละลายในไขมัน	A	ตับ เครื่องในสัตว์ ไข่แดง เนย ผัก และผลไม้ต่างๆ
	D	เนย ตับ ปลาตากแห้ง ไข่แดง กัลฉวยตาก และแสงแดดอ่อนๆ ในยามเช้า
	E	ตับวัว เนื้อสัตว์ต่างๆ ข้าวซ้อมมือ ถั่ว กัลฉวย มันฝรั่ง ข้าวโพด น้ำมันพืช เนย
	K	ตับ ไข่แดง น้ำมัน ถั่วเหลือง มะเขือเทศ ผักใบเขียว



**Vitamin A**



5. เกล็ดแร่ เป็นสารอาหารที่ได้จากอาหารประเภทต่างๆ เช่น ผัก ผลไม้ เนื้อสัตว์ นม ไข่แดง อาหารทะเลทุกชนิด



## ประโยชน์ของสารอาหาร

### ประโยชน์ของสารอาหาร

#### 1. โปรตีน มีประโยชน์ ดังนี้

- เสริมสร้างกล้ามเนื้อและกระดูก ทำให้ร่างกายเจริญเติบโต
- ช่วยซ่อมแซมร่างกายส่วนที่สึกหรอก
- เป็นแหล่งพลังงานแก่ร่างกาย

#### 2. คาร์โบไฮเดรต มีประโยชน์ ดังนี้

- เป็นแหล่งพลังงานแก่ร่างกาย
- ให้ความอบอุ่นแก่ร่างกาย

\*\*\* หากร่างกายได้รับคาร์โบไฮเดรตมากเกินไปเกินความต้องการคาร์โบไฮเดรตจะถูกเปลี่ยนไปอยู่ในรูปของไขมัน และสะสมตามส่วนต่างๆ ของร่างกาย

#### 3. วิตามิน มีประโยชน์ ดังนี้

- ช่วยสร้างภูมิคุ้มกันโรค
- ทำให้ระบบต่างๆ ในร่างกายทำงานได้ตามปกติ
- ช่วยชะลอความเสื่อมของร่างกาย

#### 4. เกลือแร่ มีประโยชน์ ดังนี้

- ช่วยสร้างภูมิคุ้มกันโรค
- ทำให้ระบบต่างๆ ในร่างกายทำงานได้ตามปกติ
- ช่วยชะลอความเสื่อมของร่างกาย

#### 5. ไขมัน มีประโยชน์ ดังนี้

- ให้ความอบอุ่นและพลังงานแก่ร่างกาย
- เป็นตัวทำละลายวิตามิน ADEK

\*\*\* หากร่างกายได้รับไขมันมากเกินไปเกินความต้องการ ไขมันจะถูกเก็บสะสมตามส่วนต่างๆ



บัตรกิจกรรมที่ 1

สิ่งที่ฉันอยากรู้ - อยากรู้ - อยากรู้

- สมาชิกในกลุ่ม ชื่อกลุ่ม.....
- 1.....โรงเรียน.....
- 2.....โรงเรียน.....
- 3.....โรงเรียน.....
- 4.....โรงเรียน.....
- 5.....โรงเรียน.....

จงเขียนเรื่องที่นักเรียนอยากรู้และอยากรู้

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

จงเขียนเรียงลำดับเรื่องที่นักเรียนอยากรู้และอยากรู้ จากมากที่สุดไปน้อยที่สุด 5 ลำดับ

1.....

2.....

3.....

4.....

5.....

ให้เลือกเรื่องที่จะมาทำเป็นโครงงานวิทยาศาสตร์ จำนวน 1 เรื่อง

.....

.....







4. ข้อใดคือประเภทของโครงการวิทยาศาสตร์

- ก. โครงการประเภททดลอง
- ข. โครงการประเภทสำรวจรวบรวมข้อมูล
- ค. โครงการประเภทสิ่งประดิษฐ์
- ง. ถูกทุกข้อ

5. โครงการประเภทใดที่มีวิธีการทางวิทยาศาสตร์ครบทั้ง 5 ขั้นตอน

- ก. โครงการประเภททดลอง
- ข. โครงการประเภทสำรวจรวบรวมข้อมูล
- ค. โครงการประเภทสิ่งประดิษฐ์
- ง. โครงการประเภททฤษฎี

6. สารอาหารในข้อใดช่วยชะลอความเสื่อมของร่างกาย

- ก. ไขมัน                      ข. โปรตีน                      ค. วิตามิน                      ง. คาร์โบไฮเดรต

7. อาหารในข้อใดที่ให้สารอาหารต่างจากข้ออื่น

- ข. ขนมปัง                      ข. เส้นหมี่                      ค. ข้าวสวย                      ง. นมถั่วเหลือง

8. นักเรียนควรเลือกรับประทานอาหารในข้อใด จึงจะได้อาหารหลักครบ 5 หมู่

- ข. ขนมปังทานเนย                      ข. ราดหน้าไก่                      ค. นมเปรี้ยว                      ง. ไอศกรีม

9. สารอาหารในข้อใดช่วยซ่อมแซมส่วนที่สึกหรอของร่างกาย

- ข. คาร์โบไฮเดรต                      ข. โปรตีน                      ค. วิตามิน                      ง. ไขมัน

10. ข้อใดไม่ใช่ประโยชน์ของไขมัน

- ค. ให้พลังงานแก่ร่างกาย                      ค. ช่วยซ่อมแซมส่วนที่สึกหรอ
- ง. ช่วยให้ร่างกายเจริญเติบโต                      ง. ช่วยให้ร่างกายแข็งแรง

# เฉลยแบบบันทึกกิจกรรมที่ 1

สิ่งที่ฉันอยากรู้ – อยากทำ

จงเขียนเรื่องที่ักเรียนอยากรู้และอยากทำ

ยกตัวอย่างเช่น

- อาหารประจำวันของเรา มีสารอาหารประเภทใดบ้าง และมีประโยชน์อย่างไร
- อาหารที่รับประทานไปในแต่ละมื้อ มีสารอาหารครบหรือไม่

จงเขียนเรียงลำดับเรื่องักเรียนอยากรู้และอยากทำ จากมากที่สุดไปน้อยที่สุด 5 ลำดับ

- 1.....
- 2.....
- 3.....
- 4.....
- 5.....

ให้เลือกเรื่องที่จะมาทำเป็นโครงงานวิทยาศาสตร์ จำนวน 1 เรื่อง

.....ยกตัวอย่างเช่น... คุณค่าทางอาหารของ “ถั่วเน่า” .....

## เฉลยแบบบันทึกกิจกรรมที่ 2

### เรื่องของฉัน

ให้นักเรียนเขียน คำถามหรือสิ่งที่เกี่ยวข้องกับหัวเรื่องที่นักเรียนเลือกมาจากในกิจกรรมที่ 1

#### หัวเรื่องการทำโครงการวิทยาศาสตร์ของฉัน

.....คุณค่าทางอาหารของ "ถั่วเน่า".....

คำถาม	สิ่งที่เกี่ยวข้อง/ผู้รู้
ส่วนประกอบของถั่วเน่า	
วิธีการทำถั่วเน่า	
ประโยชน์ของถั่วเน่า	

## เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน

- 
1. ค
  2. ง
  3. ข
  4. ข
  5. ค
  6. ง
  7. ง
  8. ข
  9. ง
  10. ก

### เกณฑ์การประเมิน

- |                      |         |                     |
|----------------------|---------|---------------------|
| ได้คะแนน 0 - 4 คะแนน | หมายถึง | อยู่ในระดับปรับปรุง |
| ได้คะแนน 5 - 7 คะแนน | หมายถึง | อยู่ในระดับพอใช้    |
| ได้คะแนน 8 - 9 คะแนน | หมายถึง | อยู่ในระดับดี       |
| ได้คะแนน 10 คะแนน    | หมายถึง | อยู่ในระดับดีมาก    |

### เกณฑ์การผ่าน

ได้คะแนน 8 หรือร้อยละ 80 ขึ้นไป อยู่ในระดับดี  
ถือว่า “ผ่านเกณฑ์”

## เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน

- |      |       |
|------|-------|
| 1. ง | 6. ค  |
| 2. ง | 7. ง  |
| 3. ข | 8. ข  |
| 4. ง | 9. ข  |
| 5. ก | 10. ค |

### เกณฑ์การประเมิน

- |                      |         |                     |
|----------------------|---------|---------------------|
| ได้คะแนน 0 - 4 คะแนน | หมายถึง | อยู่ในระดับปรับปรุง |
| ได้คะแนน 5 - 7 คะแนน | หมายถึง | อยู่ในระดับพอใช้    |
| ได้คะแนน 8 - 9 คะแนน | หมายถึง | อยู่ในระดับดี       |
| ได้คะแนน 10 คะแนน    | หมายถึง | อยู่ในระดับดีมาก    |

### เกณฑ์การผ่าน

ได้คะแนน 8 หรือร้อยละ 80 ขึ้นไป อยู่ในระดับดี  
ถือว่า “ผ่านเกณฑ์”

## แบบประเมินกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

### เรื่อง สารอาหารในชีวิตประจำวัน

ชุดกิจกรรมที่ 1 ประเภทและประโยชน์ของสารอาหาร

ชื่อ.....ชื่อกลุ่ม.....

รายการประเมิน	คะแนนที่ได้				หมายเหตุ
	1	2	3	4	
1. การกำหนดปัญหาและการตั้งสมมติฐาน					
2. ข้อมูลหรือข้อเท็จจริงประกอบการทำโครงการ					
3. การออกแบบการทดลอง					
4. อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง					
5. การดำเนินการทดลอง					
6. การบันทึกข้อมูล					
7. การจัดกระทำข้อมูล					
8. การแปลความหมายของข้อมูลและสรุปผล					
9. ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์					
10. การเขียนรายงาน					
รวม					

**แบบบันทึกคะแนน**  
**เรื่อง สารอาหารในชีวิตประจำวัน**

ชุดกิจกรรมที่ 1 ประเภทและประโยชน์ของสารอาหาร

ชื่อกลุ่ม.....

ชื่อสมาชิกกลุ่ม

ประธานกลุ่ม.....

รองประธานกลุ่ม.....

สมาชิกกลุ่ม.....

สมาชิกกลุ่ม.....

สมาชิกกลุ่ม.....

ชื่อ - นามสกุล	คะแนน			
	บัตร กิจกรรมที่ 1	บัตร กิจกรรมที่ 2	ทดสอบ ก่อนเรียน	ทดสอบ หลังเรียน
<b>คะแนนรวม</b>				
<b>คะแนนความก้าวหน้า</b>				

ลงชื่อ.....ประธานกลุ่ม

ลงชื่อ.....ครูผู้สอน

(.....)

(.....)

## ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ – ชื่อสกุล	ศิริวัชรพร ไบยา
วัน เดือน ปี เกิด	25 ธันวาคม 2525
ที่อยู่ปัจจุบัน	198 หมู่ 1 ตำบลแสนทอง อำเภอท่าวังผา จังหวัดน่าน 55140
ตำแหน่งหน้าที่ปัจจุบัน	ครู คศ.1
ที่ทำงานปัจจุบัน	โรงเรียนบ้านห้วยโก้น อำเภอเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดน่าน 55130
ประวัติการศึกษา	พ.ศ. 2558 กศ.ม. เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา (แขนงเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา) มหาวิทยาลัยนเรศวร จังหวัดพิษณุโลก
พ.ศ. 2548	วท.บ. (ชีววิทยาประยุกต์) มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม จังหวัดพิษณุโลก