

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการ  
ทางวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียน  
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืชและสัตว์  
ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการแข่งขัน  
ระหว่างกลุ่มด้วยเกมส์กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

อาภัสรา เพ็ญริยะ

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร  
ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา

มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

ปีการศึกษา 2561

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการ  
ทางวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียน  
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืชและสัตว์  
ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการแข่งขัน  
ระหว่างกลุ่มด้วยเกมส์กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

อาภาสรา เพ็ญริยะ

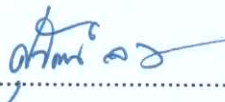
วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร  
ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา

มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

ปีการศึกษา 2561

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

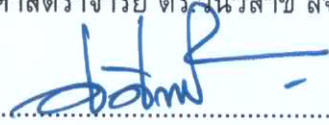
มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี อนุมัติวิทยานิพนธ์ เรื่อง การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์  
ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของ  
นักเรียนชั้นประถม ศึกษาปีที่ 5 เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืชและสัตว์ ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้  
แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกมส์ กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ  
เสนอโดยนางสาวอภัสรา เพ็ญริยะ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตร  
มหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา

  
.....รองอธิการบดีฝ่ายวิชาการ  
(รองศาสตราจารย์ ดร.ศุภวัฒน์ ลาวัณย์วิสุทธิ์) วิจัย และนวัตกรรม  
วันที่ 7 เดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2561

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

  
.....ประธานกรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กนต์พัฒน์ กิตติอัชวาลย์)

  
.....กรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จันวิสาข์ ลิจจวน)

  
.....กรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประสิทธิ์ ประชาติ)

  
.....กรรมการและเลขานุการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พัชรี ร่มพยอม วิชัยดิษฐ์)

  
.....กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ  
(ดร.วสัน ปุณผล)

|                   |                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| หัวข้อวิทยานิพนธ์ | การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืชและสัตว์ ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกมส์กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ |
| อาจารย์ที่ปรึกษา  | ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วันวิสาข์ ลิจจวน<br>ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประสิทธิ์ ปุระชาติ                                                                                                                                                                                     |
| ชื่อนักศึกษา      | อาภัสรา เพ็ญริยะ                                                                                                                                                                                                                                                       |
| สาขาวิชา          | วิทยาศาสตร์ศึกษา                                                                                                                                                                                                                                                       |
| ปีการศึกษา        | 2561                                                                                                                                                                                                                                                                   |

## บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีความมุ่งหมาย เพื่อเปรียบเทียบ 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืชและสัตว์ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกมส์ ก่อนเรียนและหลังเรียน และ 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และ เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกมส์กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนชุมชน วัดคลองไทร (ฉัตรราษฎร์บำรุง) ปีการศึกษา 2560 ซึ่งได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง จำนวน 2 ห้องเรียน จากนั้นทำการสุ่มอย่างง่ายด้วยการจับสลากได้ห้องเรียนที่ 1 จำนวน 32 คน เป็นกลุ่มทดลอง ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกมส์ ห้องเรียนที่ 2 จำนวน 32 คน เป็นกลุ่มควบคุมได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ เครื่องมือที่ใช้ ในการวิจัย ได้แก่ 1) แผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกมส์ 2) แผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ 3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.861 4) แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.790 และ 5) แบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.952 การวิเคราะห์ข้อมูลใช้ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน สถิติทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยก่อนและหลังเรียน โดยใช้การทดสอบค่าที และการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมทางเดียว

### ผลการวิจัยพบว่า

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืชและสัตว์ ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกมส์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกมส์ สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05

|                 |                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Thesis Title    | A Comparison of Grade 5 Students' Learning Achievement, Science Process Skills and Attitude towards Science on the Topic Entitled, "Plant and Animal Reproduction," Implementing Teams–Games-Tournament Cooperative Learning and Traditional Teaching |
| Thesis Advisors | Asst. Prof. Dr. Wanwisa Lijuan<br>Asst. Prof. Dr. Prasit Purachat                                                                                                                                                                                     |
| Name            | Apastsara Penriya                                                                                                                                                                                                                                     |
| Program         | Science Education                                                                                                                                                                                                                                     |
| Academic Year   | 2018                                                                                                                                                                                                                                                  |

## ABSTRACT

The purposes of this research were to compare 1) grade 5 students' learning achievement, science process skills and attitude towards science on the topic entitled, "Plant and Animal Reproduction," before and after implementing Teams-Games-Tournament Cooperative Learning (TGT); and 2) the students' learning achievement, science process skills and attitude towards science implementing TGT, and traditional teaching. The research sample, selected by purposive sampling, consisted of 2 5<sup>th</sup> grade classrooms of 32 students each, from Chumchonwatklongsai School (Chatratbamrung), during the 2017 academic year. One group was randomly assigned to the experimental implementing TGT, and the other was randomly assigned to the control group implementing traditional teaching. The research instruments included 1) lesson plans implementing TGT, 2) lesson plans implementing traditional teaching, 3) a learning achievement test with a reliability value of 0.861, 4) a measurement form on science process skills with a reliability value of 0.790, and 5) a measurement form on attitude towards science with a reliability value of 0.952. Data were analyzed in terms of mean, standard deviation, t-test, and one-way ANCOVA.

Findings indicated that:

1. The students' learning achievement, science process skills and attitude towards science implementing TGT were significantly higher than those before using it ( $p < .05$ ).

2. The students' learning achievement, science process skills and attitude towards science after implementing TGT were significantly higher than those of the students implementing traditional teaching ( $p < .05$ ).

มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

## ประกาศคุณูปการ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ สำเร็จได้ด้วยดีด้วยความช่วยเหลือและแนะนำอย่างดียิ่งจาก อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ คือ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วันวิสาข์ ลิจจวน ประธานกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประสิทธิ์ ปุระชาติ กรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กนต์พัฒน์ กิตติธวัชวาลย์ ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พัชรีย์ รมพยอม วิชยดิษฐ์ กรรมการและเลขานุการควบคุมวิทยานิพนธ์ ดร.วสัน ปุณผล กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิที่ท่านได้สละเวลาให้คำปรึกษาและชี้แนะแนวทางในการดำเนินงานวิจัยตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องที่เป็นประโยชน์แก่ผู้วิจัยด้วยความเอาใจใส่ตลอดมา จนวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณด้วยความเคารพยิ่ง

ขอกราบขอบพระคุณผู้เชี่ยวชาญที่ได้กรุณาตรวจสอบความถูกต้องของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยและให้ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงแก้ไขแก่ผู้วิจัย ซึ่งได้แก่ นางสาวนิตยา ชันดวง นางวรพร จ่างสกุล นางสาววิภา แสนรัมย์ นางสาวอารีลักษณ์ เสงีนา และ นายสมควร ลีโนนอด ที่ให้ความกรุณาตรวจสอบเครื่องมือจนเสร็จสมบูรณ์

ขอขอบพระคุณคณาจารย์มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรีทุกท่านที่มีได้กล่าวนามไว้ ที่ได้ให้แนวคิดข้อเสนอแนะต่าง ๆ และเป็นกำลังใจในการทำวิทยานิพนธ์ จนกระทั่งวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จเรียบร้อย ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณไว้ ณ ที่นี้ด้วยความเคารพอย่างสูง

ขอขอบพระคุณผู้อำนวยการโรงเรียน ครู และนักเรียน และโรงเรียนชุมชนวัดคลองไทร (ฉัตรราษฎร์บำรุง) ที่ให้ความร่วมมือในการดำเนินการทดลองและเก็บข้อมูลด้วยดีเสมอมา

ขอขอบพระคุณพ่อแม่ ครอบครัวและเพื่อนๆ ที่เป็นกำลังใจ และให้การสนับสนุนการทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้ให้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

อาภัสรา เพ็ญริยะ

## สารบัญ

|                                                                                                                   | หน้า |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| หน้าอนุมัติ                                                                                                       | ก    |
| บทคัดย่อภาษาไทย                                                                                                   | ข    |
| บทคัดย่อภาษาอังกฤษ                                                                                                | ง    |
| ประกาศคุณูปการ                                                                                                    | ฉ    |
| สารบัญ                                                                                                            | ช    |
| สารบัญตาราง                                                                                                       | ฎ    |
| สารบัญภาพ                                                                                                         | ฏ    |
| บทที่ 1 บทนำ.....                                                                                                 | 1    |
| ภูมิหลัง.....                                                                                                     | 1    |
| ความมุ่งหมายของการวิจัย.....                                                                                      | 4    |
| ความสำคัญของการวิจัย.....                                                                                         | 4    |
| ขอบเขตของการวิจัย.....                                                                                            | 5    |
| นิยามศัพท์เฉพาะ.....                                                                                              | 6    |
| กรอบแนวคิดในการวิจัย.....                                                                                         | 8    |
| สมมติฐานในการวิจัย.....                                                                                           | 9    |
| บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....                                                                       | 10   |
| หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระ<br>การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5..... | 11   |
| หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน.....                                                                           | 11   |
| ความมุ่งหมายของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน.....                                                            | 12   |
| สมรรถนะสำคัญของผู้เรียนและคุณลักษณะอันพึงประสงค์.....                                                             | 12   |
| สาระและมาตรฐานการเรียนรู้.....                                                                                    | 13   |
| การวัดและประเมินผลการเรียนรู้.....                                                                                | 15   |
| การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ.....                                                                                  | 15   |
| ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ.....                                                                       | 15   |
| องค์ประกอบสำคัญของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ.....                                                                | 17   |
| เทคนิควิธีการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ.....                                                                        | 19   |
| ประโยชน์ของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ.....                                                                       | 23   |

## บทที่ 2 (ต่อ)

|                                                                                                                              |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่ม<br>ด้วยเกมส์.....                                              | 26 |
| ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการ<br>แข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกมส์ (team-games-tournament).....             | 26 |
| องค์ประกอบสำคัญของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค<br>การแข่งขัน ระหว่างกลุ่มด้วยเกมส์ (team-games-<br>tournament)..... | 27 |
| ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการแข่งขัน<br>ระหว่างกลุ่มด้วยเกมส์ (team-games-tournament).....                 | 27 |
| การจัดการเรียนรู้แบบปกติ.....                                                                                                | 32 |
| ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบปกติ.....                                                                                     | 32 |
| ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ.....                                                                                         | 33 |
| ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....                                                                                                   | 34 |
| ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....                                                                                        | 34 |
| องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....                                                                          | 35 |
| การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....                                                                                             | 36 |
| การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....                                                                                | 39 |
| ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์.....                                                                                            | 44 |
| ความหมายของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์.....                                                                                 | 44 |
| องค์ประกอบของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์.....                                                                               | 46 |
| พฤติกรรมของนักเรียนที่มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์...                                                                      | 49 |
| การพัฒนาแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์...                                                                           | 51 |
| ลักษณะของแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทาง<br>วิทยาศาสตร์.....                                                                    | 51 |
| เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์.....                                                                                                | 53 |
| ความหมายของเจตคติ.....                                                                                                       | 53 |
| องค์ประกอบของเจตคติ.....                                                                                                     | 54 |
| ความหมายของเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์.....                                                                                     | 56 |
| ความสำคัญและลักษณะของเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์.....                                                                           | 57 |
| ลักษณะของผู้ที่มีเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์.....                                                                               | 57 |
| การเปลี่ยนแปลงและการสร้างเจตคติที่ดี.....                                                                                    | 57 |

|                                                       | หน้า |
|-------------------------------------------------------|------|
| บทที่ 2 (ต่อ)                                         |      |
| แบบวัดและวิธีสร้างแบบวัดเจตคติ.....                   | 58   |
| การวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์.....                       | 61   |
| งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....                            | 62   |
| งานวิจัยในประเทศ.....                                 | 62   |
| งานวิจัยต่างประเทศ.....                               | 65   |
| บทที่ 3   วิธีดำเนินการวิจัย.....                     | 67   |
| ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....                          | 67   |
| แบบแผนการวิจัย.....                                   | 67   |
| เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....                       | 68   |
| การสร้างและการหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย..... | 68   |
| การเก็บรวบรวมข้อมูล.....                              | 77   |
| การวิเคราะห์ข้อมูล.....                               | 77   |
| สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....                  | 78   |
| บทที่ 4   ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....                   | 83   |
| สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....              | 83   |
| การวิเคราะห์ข้อมูล.....                               | 83   |
| ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....                             | 84   |
| บทที่ 5   สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....         | 91   |
| ความมุ่งหมายของการวิจัย.....                          | 91   |
| สมมติฐานในการวิจัย.....                               | 91   |
| วิธีการดำเนินการวิจัย.....                            | 91   |
| เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....                       | 92   |
| ขั้นตอนในการวิจัย.....                                | 93   |
| สรุปผลการวิจัย.....                                   | 93   |
| อภิปรายผลการวิจัย.....                                | 94   |
| ข้อเสนอแนะ.....                                       | 98   |
| บรรณานุกรม.....                                       | 100  |

|                                                         | หน้า |
|---------------------------------------------------------|------|
| ภาคผนวก.....                                            | 109  |
| ภาคผนวก ก รายนามผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือ..... | 110  |
| ภาคผนวก ข หนังสือขอความอนุเคราะห์.....                  | 112  |
| ภาคผนวก ค เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....               | 120  |
| ภาคผนวก ง การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ.....               | 191  |
| ภาคผนวก จ ผลการใช้เครื่องมือ.....                       | 230  |
| ประวัติผู้ทำวิทยานิพนธ์.....                            | 237  |

## สารบัญตาราง

|          |                                                                                                                                                                                                                                                  | หน้า |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| ตาราง 1  | แบบแผนการทดลอง.....                                                                                                                                                                                                                              | 68   |
| ตาราง 2  | เนื้อหาและเวลาที่ใช้ในแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการ<br>แข่งขันระหว่างกลุ่ม (TGT).....                                                                                                                                              | 69   |
| ตาราง 3  | เนื้อหาและเวลาที่ใช้ในแผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ.....                                                                                                                                                                                           | 71   |
| ตาราง 4  | ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนและ<br>หลังเรียน ที่ได้รับการ จัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการแข่งขัน<br>ระหว่างกลุ่ม.....                                                                                         | 84   |
| ตาราง 5  | ผลการเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนก่อน<br>เรียนและหลังเรียน ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการ<br>แข่งขันระหว่างกลุ่ม.....                                                                                   | 85   |
| ตาราง 6  | ผลการเปรียบเทียบเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนก่อนเรียนและ<br>หลังเรียน ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการแข่งขัน<br>ระหว่างกลุ่ม.....                                                                                       | 85   |
| ตาราง 7  | ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง<br>การ สืบพันธุ์ของพืชและสัตว์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับ<br>การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มกับการ<br>จัดการเรียนรู้แบบปกติ.....        | 86   |
| ตาราง 8  | ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืช<br>และสัตว์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้<br>แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มกับการจัดการเรียนรู้แบบ<br>ปกติ.....                        | 87   |
| ตาราง 9  | ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมของทักษะกระบวนการทาง<br>วิทยาศาสตร์ เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืชและสัตว์ ของนักเรียนชั้น<br>ประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการ<br>แข่งขันระหว่างกลุ่มกับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ..... | 88   |
| ตาราง 10 | ผลการเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง การสืบ<br>พันธุ์ของพืชและสัตว์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัด<br>การเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มกับการจัดการ<br>เรียนรู้แบบปกติ.....                  | 88   |

|          |                                                                                                                                                                                                                                  |     |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| ตาราง 11 | ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมของเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืชและสัตว์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มกับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ..... | 89  |
| ตาราง 12 | ผลการเปรียบเทียบเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืชและสัตว์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค การแข่งขันระหว่างกลุ่มกับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ.....                 | 90  |
| ตาราง 13 | ค่าดัชนีความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 วิธีการจัดการเรียนรู้แบบ ร่วมมือด้วยเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มกับมาตรฐานการเรียนรู้ของผู้เชี่ยวชาญ.....                                                                       | 194 |
| ตาราง 14 | ค่าดัชนีความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 วิธีการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มกับมาตรฐานการเรียนรู้ของผู้เชี่ยวชาญ.....                                                                        | 196 |
| ตาราง 15 | ค่าดัชนีความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 วิธีการจัดการเรียนรู้แบบ ร่วมมือด้วยเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มกับมาตรฐานการเรียนรู้ของผู้เชี่ยวชาญ.....                                                                       | 198 |
| ตาราง 16 | ค่าดัชนีความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 วิธีการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มกับมาตรฐานการเรียนรู้ของผู้เชี่ยวชาญ.....                                                                        | 200 |
| ตาราง 17 | ค่าดัชนีความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 วิธีการจัดการเรียนรู้แบบปกติกับมาตรฐานการเรียนรู้ของผู้เชี่ยวชาญ.....                                                                                                           | 204 |
| ตาราง 18 | ค่าดัชนีความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 วิธีการจัดการเรียนรู้แบบปกติกับมาตรฐานการเรียนรู้ของผู้เชี่ยวชาญ.....                                                                                                           | 206 |
| ตาราง 19 | ค่าดัชนีความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 วิธีการจัดการเรียนรู้แบบปกติกับมาตรฐานการเรียนรู้ของผู้เชี่ยวชาญ.....                                                                                                           | 208 |
| ตาราง 20 | ค่าดัชนีความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 วิธีการจัดการเรียนรู้แบบปกติกับมาตรฐานการเรียนรู้ของผู้เชี่ยวชาญ.....                                                                                                           | 210 |
| ตาราง 21 | ค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืชและสัตว์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5.....                                                                                                             | 215 |
| ตาราง 22 | ผลการวิเคราะห์ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และความเที่ยงของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้ง 30 ข้อ.....                                                                                                                      | 217 |

|          |                                                                                                                                                                                          |     |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| ตาราง 23 | ค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืชและสัตว์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5....                                                               | 221 |
| ตาราง 24 | ผลการวิเคราะห์ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และความเที่ยงของแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ทั้ง 30 ข้อ.....                                                                      | 223 |
| ตาราง 25 | ค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืชและสัตว์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5.....                                                                       | 227 |
| ตาราง 26 | ผลการวิเคราะห์ค่าอำนาจจำแนกรายข้อ (Corrected Item-Total Correlation) ของข้อสอบถามวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์.....                                                                        | 229 |
| ตาราง 27 | คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มทดลองที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่ม กับกลุ่มควบคุมการจัดการเรียนรู้ปกติ..... | 231 |
| ตาราง 28 | คะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มทดลองที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่ม กับกลุ่มควบคุมการจัดการเรียนรู้ปกติ.....         | 233 |
| ตาราง 29 | คะแนนเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มทดลองที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่ม กับกลุ่มควบคุมการจัดการเรียนรู้ปกติ.....             | 235 |

## สารบัญภาพ

|                                                  | หน้า |
|--------------------------------------------------|------|
| ภาพ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย.....                  | 9    |
| ภาพ 2 รูปแบบการจัดตัวแทนของกลุ่มเข้าแข่งขัน..... | 29   |
| ภาพ 3 ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้.....              | 30   |

มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

## บทที่ 1

### บทนำ

#### ภูมิหลัง

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับทุกคนทั้งในชีวิตประจำวันและการงานอาชีพต่างๆ ตลอดจนเทคโนโลยี เครื่องมือ เครื่องใช้และผลผลิตต่างๆ ที่มนุษย์ได้ใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิตและการทำงานเหล่านี้ล้วนเป็นผลของจากองค์ความรู้ที่ทำให้มนุษย์มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลที่หลากหลายและมีประสิทธิภาพที่ตรวจสอบได้วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ (knowledge-based society) และดังนั้นจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจในธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้น สามารถนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์ และมีคุณธรรม (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551ก, หน้า 1) กล่าวได้ว่าความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์มีบทบาท สำคัญต่อชีวิตประจำวันและสำคัญต่อการพัฒนาประเทศ จึงเป็นเรื่องจำเป็นที่ทุกคนควรมีความรู้เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ การศึกษาวิทยาศาสตร์จึงเป็นนโยบายสำคัญของประเทศที่กำลังพัฒนาทั้งหลาย โดยถูกบรรจุในหลักสูตรการศึกษาทุกระดับ และมีการพัฒนาหลักสูตรวิทยาศาสตร์ตลอดมา

หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ได้กำหนดสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เป็นสาระหนึ่งที่เป็นพื้นฐานสำคัญที่ทุกคนต้องเรียนรู้ โดยมีวิสัยทัศน์ที่ว่า การเรียนรู้วิทยาศาสตร์เป็นการพัฒนาผู้เรียนให้ได้รับทั้งความรู้ ทักษะกระบวนการ และเจตคติ โดยมุ่งหวังให้ผู้เรียน เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นกระบวนการไปสู่การสร้างองค์ความรู้ โดยผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ทุกขั้นตอน ผู้เรียนได้ทำกิจกรรมที่หลากหลาย ทั้งเป็นกลุ่มและรายบุคคล โดยอาศัยแหล่งเรียนรู้ที่เป็นสากลและท้องถิ่น สาระหลักของวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานที่นักเรียนทุกคนต้องเรียนรู้ ประกอบด้วย 8 กลุ่มสาระย่อย ดังนี้ สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตและกระบวนการดำรงชีวิต สาระที่ 2 ชีวิตและกระบวนการดำรงชีวิต สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร สาระที่ 4 แรงและการเคลื่อนที่ สาระที่ 5 พลังงาน สาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก สาระที่ 7 ดาราศาสตร์และอวกาศ สาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (กรมวิชาการ, 2545, หน้า 4)

จากความรู้เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ข้างต้น ในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 ได้กำหนดให้นักเรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นการเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการที่มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ โดยใช้กระบวนการในการสืบเสาะหาความรู้และการแก้ปัญหาที่หลากหลาย ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ทุกขั้นตอน

(กรมวิชาการ, 2551, หน้า 75) การเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ไม่ได้มุ่งเน้นให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหารายวิชาเพียงอย่างเดียวแต่มุ่งเน้นให้นักเรียน ได้เรียนรู้ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์โดยการเรียนรู้ด้วยตัวเอง เรียนรู้จากกิจกรรมการทดลอง ค้นคว้าที่ก่อให้เกิดประสบการณ์ การกล้าแสดงออก การแลกเปลี่ยนความคิดเห็น มีการช่วยเหลือซึ่งกันและกันในกลุ่มเพื่อนๆ และจะต้องเรียนรู้ทั้งทางด้านทฤษฎีและปฏิบัติไปพร้อมๆ กัน นอกจากนี้นักเรียนจะต้องมีความสามารถในการดำรงชีวิตในสังคม ในฐานะพลเมืองดี โดยใช้ความสามารถในการดำรงชีวิตร่วมกับผู้อื่น (เบญจพร ปันพลงกูร, 2551, หน้า 60)

จากรายงานผลการทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติขั้นพื้นฐาน (Ordinary National Educational Testing : O-NET) ประจำปีการศึกษา 2559 ของสำนักทดสอบทางการศึกษา แห่งชาติ (องค์การมหาชน)เป็นตัวชี้ให้เห็นว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ทั้งด้าน ความรู้และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนในโรงเรียนสังกัดสำนักงาน คณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานมีคะแนนเฉลี่ยต่ำกว่าครึ่งของคะแนนเต็ม โดยเฉพาะช่วงชั้น ที่ 2 (ประถมศึกษาปีที่ 4-6) ในระดับชาติมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านความรู้ และด้าน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เฉลี่ยร้อยละ 41.22 แสดงให้เห็นว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ระดับชาติยังอยู่ในระดับต่ำ และจากการพิจารณาในส่วนมาตรฐานการ เรียนรู้แล้วจะพบว่า มาตรฐาน ว 1.1 (เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของ โครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหา ความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต) ระดับชาติมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านความรู้ และด้านทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ เฉลี่ยร้อยละ 34.30 แต่ส่วนในระดับโรงเรียนพบว่า โรงเรียนชุมชนวัดคลองไทร (ฉัตรราษฎร์บำรุง) ซึ่งเป็นโรงเรียนที่ผู้วิจัยใช้เป็นกลุ่มตัวอย่างโดยวิธีการเลือกแบบ เฉพาะเจาะจงนั้น ผลคะแนนในมาตรฐาน ว 1.1 คะแนนเฉลี่ยเพียง 33.33 คะแนน ซึ่งยังไม่ถึง เกณฑ์ 50 คะแนน (รายงานผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน (สถาบันทดสอบ ทางการศึกษาแห่งชาติ, 2559, หน้า 5) ถือเป็น 1 ใน 2 สารการเรียนรู้ที่โรงเรียนควรเร่งพัฒนา เนื่องจากคะแนนเฉลี่ยของโรงเรียนชุมชนวัดคลองไทร (ฉัตรราษฎร์บำรุง) ต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ย ระดับประเทศ

จากข้อมูลดังกล่าวแสดงให้เห็นว่า การจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ตาม หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 นั้น การพัฒนานักเรียนทั้งด้าน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และการปลูกฝังเจตคติต่อ วิทยาศาสตร์ยังไม่บรรลุตามจุดมุ่งหมายของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานกลุ่มสาระ การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ นักเรียนส่วนใหญ่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งด้านความรู้ และทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับต่ำ และไม่ผ่านการประเมินผลการทดสอบทาง การศึกษาแห่งชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ทั้งด้านความรู้และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

อีกด้วย ประกอบกับการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ผ่านมาพบว่า มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์อยู่ในเกณฑ์ที่ต้องปรับปรุงแก้ไข อีกทั้งนักเรียนยังขาดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ที่ดีทั้งนี้สาเหตุพบว่า นักเรียนขาดความสนใจในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เพราะครูผู้สอนมักจะสอนโดยการบรรยาย และเน้นการจดบันทึกเป็นสำคัญ จึงทำให้บรรยากาศในการเรียนน่าเบื่อหน่าย ไม่สนุกสนานหรือน่าสนใจ จึงทำให้นักเรียนไม่สนใจเรียนในวิชาวิทยาศาสตร์เท่าที่ควรส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไม่ดีตามไปด้วย ดังนั้นครูผู้สอนจึงควรจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้มีความน่าสนใจและเข้าใจผู้เรียน จึงจะช่วยให้ นักเรียนมีความสนใจในการเรียน ส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และมีเจตคติทางวิทยาศาสตร์สูงขึ้นตามมาในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ที่ผ่านมาส่วนใหญ่รูปแบบการเรียนการสอนเป็น

เนื่องด้วยรัฐบาลได้มีนโยบายปฏิรูปการศึกษาเพื่อพัฒนาเยาวชน โดยมีจุดเน้นที่สำคัญคือ มุ่งพัฒนาความสามารถของผู้เรียนอย่างเต็มตามศักยภาพ ให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางในการเรียนรู้ มีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการกลุ่มเพื่อปลูกฝังให้ผู้เรียนมีความรับผิดชอบและสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่น ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าจนค้นพบความรู้ด้วยตนเอง เพื่อเป็นการพัฒนากระบวนการคิดวิเคราะห์ที่จะนำไปสู่การเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2539, หน้า 141) ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อให้เป็นไปตามแนวทางการปฏิรูปการศึกษาและแก้ไขวิกฤติการณ์วิทยาศาสตร์ศึกษาที่เกิดขึ้น จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พบว่า มีวิธีการสอนหลายรูปแบบที่ช่วยให้ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ให้สูงขึ้น ซึ่งการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มก็เป็นอีกวิธีหนึ่งที่ช่วยแก้ปัญหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เพราะเป็นวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนให้แก่ผู้เรียนได้เรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่มเล็กๆ แต่ละกลุ่มประกอบด้วยสมาชิกที่มีความรู้ความสามารถแตกต่างกัน โดยที่แต่ละคนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ และความสำเร็จของกลุ่ม คนที่เรียนเก่งจะช่วยเหลือคนที่อ่อนกว่า สมาชิกในกลุ่มไม่เพียงแต่รับผิดชอบต่อการเรียนของตนเองเท่านั้น หากแต่จะต้องร่วมรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของเพื่อนสมาชิกทุกคนในกลุ่ม ความสำเร็จของแต่ละบุคคลคือความสำเร็จของกลุ่ม (วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์, 2547, หน้า 50) และการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มเป็นการจัดการเรียนการสอน โดยนักเรียนเรียนรู้เป็นกลุ่มย่อย แต่ละกลุ่มแข่งขันเกมตอบคำถามเกี่ยวกับเนื้อหาเพื่อทดสอบความรู้ ความเข้าใจในบทเรียน โดยนักเรียนเข้ากลุ่มเล่นเกมตามความสามารถ นักเรียนที่มีความรู้สูงก็แข่งกับนักเรียนที่มีความรู้สูงปานกลาง แข่งกับปานกลาง ต่ำแข่งกับต่ำ ซึ่งทั้งเกมการแข่งขันวิชาการและการทดสอบความรู้ต่างก็เป็นกิจกรรมที่ฝึกให้นักเรียนได้พัฒนาทางสติปัญญา รู้จักคิดอย่างมีเหตุผล ส่งเสริมให้ผู้เรียนที่มี

ความสามารถต่างกันได้เรียนรู้ร่วมกัน ผู้เรียนผลัดเปลี่ยนกันเป็นผู้นำ และเรียนรู้ทักษะทางสังคมโดยตรง และที่สำคัญผู้เรียนมีความตื่นตัว สนุกสนานกับการเรียนรู้ (สุวิทย์ มูลคำ, และ อรทัย มูลคำ, 2549, หน้า 134)

ในฐานะผู้วิจัยเป็นบุคลากรทางการศึกษาในระดับชั้นประถมศึกษาพบว่าผู้เรียนในชั้นเรียนมีความแตกต่างกันทั้งด้านความรู้ความสนใจและความถนัดทำให้ผู้เรียนมีวิธีการเรียนรู้ที่แตกต่างกัน ประกอบด้วยสภาพสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลาการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของผู้สอนไม่ตอบสนองต่อความสนใจและความถนัดของผู้เรียนทำให้ผู้เรียนเกิดความเบื่อหน่ายในการเรียนขาดความสนใจใฝ่รู้ไม่กระตือรือร้นในการเรียนและมีเจตคติที่ไม่ดีต่อวิทยาศาสตร์ผู้วิจัยจึงได้ตระหนักถึงความสำคัญของสภาพการเรียนการสอนในปัจจุบันที่คำนึงถึงผู้เรียนต้องเป็นคนดี มีคุณธรรม มีปัญญาและมีความสุขในการเรียน จึงมีความสนใจที่จะนำการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่ม เปรียบเทียบกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบปกติ โดยนำมาสอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืชและสัตว์ ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียน

### ความมุ่งหมายของการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ได้ตั้งความมุ่งหมายไว้ ดังนี้

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืชและสัตว์ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มก่อนเรียนและหลังเรียน
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มและการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

### ความสำคัญของการวิจัย

1. ได้แผนการจัดการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่ม วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืชและสัตว์ ที่มีประสิทธิภาพ ซึ่งจะทำให้ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์สูงขึ้น
2. เป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3. เป็นแนวทางให้ครูผู้สอนสามารถนำรูปแบบจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่ม วิชาวิทยาศาสตร์ ไปประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

4. เป็นแนวทางสำหรับครูผู้สอนในการจัดการเรียนการสอนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มไปใช้พัฒนาการเรียนการสอนเรื่องอื่นๆ หรือวิชาอื่นๆ ต่อไป

### ขอบเขตของการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ได้กำหนดขอบเขตของการวิจัยไว้ ดังนี้

#### 1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากร คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 สังกัด สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสระบุรี เขต 2 สหวิทยศึกษาวิหารแดง อำเภอวิหารแดง จังหวัดสระบุรี จำนวน 10 โรงเรียน รวม 13 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 580 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนชุมชนวัดคลองไทร (ฉัตรราษฎร์บำรุง) สังกัด สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสระบุรี เขต 2 เป็นกลุ่มตัวอย่างเฉพาะเจาะจง จำนวน 2 ห้องเรียน รวม 64 คน จากนั้นทำการสุ่มอย่างง่ายด้วยการจับสลากได้ห้องเรียนที่ 1 จำนวน 32 คน เป็นกลุ่มทดลองที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่ม ห้องเรียนที่ 2 จำนวน 32 คน เป็นกลุ่มควบคุมที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

#### 2. ตัวแปรที่ศึกษา

##### 2.1 ตัวแปรอิสระ ได้แก่

- 2.1.1 การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่ม
- 2.1.2 การจัดการเรียนรู้แบบปกติ

##### 2.2 ตัวแปรตาม ได้แก่

- 2.2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- 2.2.2 ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
- 2.2.3 เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์

#### 3. เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

เป็นเนื้อหาในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สาระเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืชและสัตว์ ซึ่งประกอบด้วย 8 หัวข้อ คือ การสืบพันธุ์และการขยายพันธุ์พืช วงจรชีวิตของพืช การสืบพันธุ์และขยายพันธุ์สัตว์ การเจริญเติบโตของสัตว์ วงจรชีวิตของสัตว์ การ

อนุรักษ์พืชและสัตว์ ความหลากหลายของพืชและสัตว์ การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานโรงเรียนชุมชนวัดคลองไทร (ฉัตรราษฎร์บำรุง) สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสระบุรีเขต 2

#### 4. ระยะเวลาในการวิจัย

ผู้วิจัยได้ดำเนินการในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 ใช้เวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ซึ่งเป็นเวลาเรียนปกติ จำนวน 2 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ กลุ่มละ 12 ชั่วโมงเป็นเวลา 6 สัปดาห์

#### นิยามศัพท์เฉพาะ

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ให้ความหมายของคำศัพท์ที่ใช้ในงานวิจัยและกำหนดขอบเขตของการวิจัยไว้ ดังนี้

1. การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือหมายถึง กิจกรรมการเรียนการสอนที่แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มย่อยๆ ส่งเสริมให้นักเรียนทำงานร่วมกัน โดยในกลุ่มประกอบด้วยสมาชิกที่มีความสามารถแตกต่างกัน มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น มีการช่วยเหลือพึ่งพาซึ่งกันและกัน และมีความรับผิดชอบร่วมกัน ทั้งในส่วนตนและส่วนรวม เพื่อให้ตนเองและสมาชิกทุกคนในกลุ่มประสบความสำเร็จตามเป้าหมายที่วางไว้

2. การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกมส์ (team-games-tournament) หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่แบ่งผู้เรียนเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4-6 คน ละครความสามารถด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เก่ง ปานกลาง และอ่อน ภาระงานของกลุ่มคือ หลังจากที่ได้รับมอบหมายเรียบร้อยแล้ว ให้แต่ละกลุ่มทำงานตามที่ครูกำหนด และเตรียมสมาชิกทุกคนให้พร้อมสำหรับแข่งขัน โดยเกมที่ใช้เป็นการฝึกทักษะซึ่งเน้นเนื้อหาในหลักสูตร เช่น เกมตอบปัญหาทางวิชาการ เกมบัตรคำในการแข่งขันเกมครูจะจัดให้นักเรียนที่มีผลการเรียนในระดับเดียวกันแข่งขันกันคะแนนที่สมาชิกทำได้จะนำมารวมกันเป็นคะแนนของกลุ่ม กลุ่มที่ได้รางวัลคือกลุ่มที่ทำคะแนนได้สูงสุด การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่ม มี 5 ขั้นตอน ดังนี้

2.1 ขั้นเตรียมเนื้อและการนำเสนอบทเรียนต่อนักเรียนทั้งชั้น ครูจัดกิจกรรมกระตุ้นความสนใจของนักเรียน เพื่อเชื่อมโยงความรู้เข้าสู่เรื่องที่จะสอน เช่น การใช้เกม การบรรยาย การอภิปราย

2.2 ขั้นการจัดทีม ครูแบ่งกลุ่มนักเรียนกลุ่มละ 4-6 คน โดยละนักเรียนที่มีความสามารถเก่ง ปานกลาง และอ่อน เพื่อให้นักเรียนเรียนรู้ร่วมกันก่อนการปฏิบัติกิจกรรมและเตรียมความพร้อมก่อนที่จะแข่งขัน

2.3 ขั้นสอน ครูสอนเนื้อหาให้นักเรียนทั้งชั้นก่อนโดยใช้เทคนิควิธีที่เหมาะสม ทบทวนความรู้เดิมของนักเรียนในเรื่องที่จะเรียน เพื่อเชื่อมโยงให้เข้ากับเนื้อหาใหม่

2.4 ขั้นการแข่งขัน นักเรียนแต่ละกลุ่มจะแข่งขันกันตอบคำถามที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่เรียน โดยยึดหลักนักเรียนที่ความสามารถทัดเทียมกันคือนักเรียนเก่งของแต่ละทีมแข่งขันกัน นักเรียนปานกลางของแต่ละทีมแข่งขันกัน และนักเรียนอ่อนแข่งขันกัน ให้นำคะแนนการแข่งขันของแต่ละคนมารวมกันเป็นคะแนนรวมของทีม

2.5 การยกย่องที่ประสบผลสำเร็จนักเรียนที่ไปทำการแข่งขันกลับเข้ากลุ่มเดิม นำคะแนนการแข่งขันของตนแต่ละคนมารวมเป็นคะแนนของกลุ่ม ครูแจ้งผลการแข่งขันพร้อมกับกล่าวชมเชยกลุ่มที่ได้คะแนนสูงสุดและมอบรางวัลทีมที่ได้คะแนนสูงสุด

3. การจัดการเรียนรู้แบบปกติ หมายถึงการจัดการเรียนการสอนตามคู่มือครูวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ซึ่งมี 3 ขั้นตอน คือ

3.1 ขั้นนำ เป็นการสร้างหรือกระตุ้นความสนใจหรือเพื่อเตรียมความพร้อมในการเรียน

3.2 ขั้นสอน เป็นการกำหนดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้

3.3 ขั้นสรุป เป็นขั้นที่มุ่งสรุปความคิดรวบยอดเนื้อหาประเมินความรู้ความเข้าใจเพื่อตรวจสอบว่าผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์หรือไม่

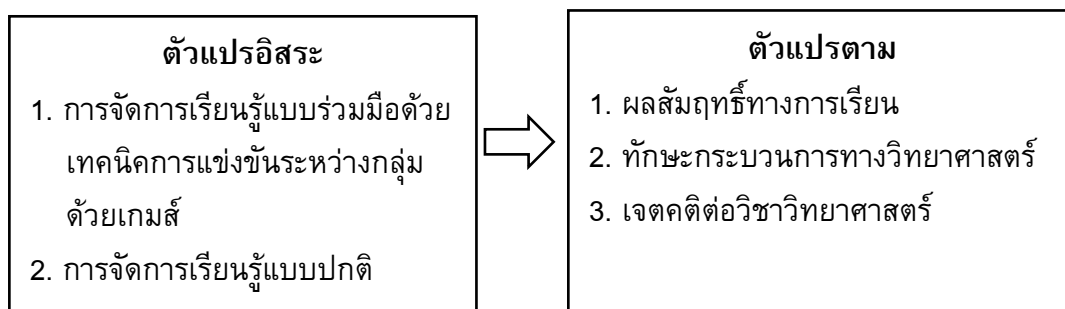
4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสามารถทางสติปัญญาในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืชและสัตว์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งเป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและประสบการณ์การเรียนรู้ของนักเรียนที่เกิดจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกมส์กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ โดยยึดหลักของบลูม (Bloom) ซึ่งวัดพฤติกรรมด้านความรู้ความจำด้านความเข้าใจและด้านการวิเคราะห์ ซึ่งสามารถวัดได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการสืบพันธุ์ของพืชและสัตว์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นแบบทดสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

5. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หมายถึงความสามารถของบุคคลในการสืบเสาะหาความรู้โดยผ่านการปฏิบัติและการฝึกฝนความคิดอย่างมีระบบ จนเกิดความชำนาญสามารถเลือกใช้กิจกรรมต่างๆ ได้อย่างเหมาะสมสำหรับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่สอดคล้องกับเนื้อหาการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย 9 ทักษะ ได้แก่ ทักษะการสังเกต ทักษะการคำนวณ ทักษะการจำแนกประเภท ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล ทักษะการพยากรณ์ ทักษะการตั้งสมมติฐาน ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ และทักษะการตีความหมายข้อมูลและการลงข้อสรุป ซึ่งสามารถวัดได้จากความสามารถของนักเรียนในการตอบแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นแบบทดสอบแบบปรนัย ชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

6. เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ลักษณะของสภาพจิตใจ หรือบุคลิกภาพอันเกิดจากประสบการณ์หรือการเรียนรู้ที่แสดงพฤติกรรมออกให้เห็นว่ามีวิธีคิดค้นหาความรู้ หรือ การทำงานแบบวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ในการแสวงหาความรู้ สำหรับการวิจัยครั้งนี้ เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ หมายถึง พฤติกรรม ความรู้สึกของบุคคลหรือการกระทำอันเกิดจากประสบการณ์หรือการเรียนรู้ที่สะท้อนลักษณะความเป็นนักวิทยาศาสตร์ โดยผู้วิจัยได้เลือกวัด 5 ด้าน ตามการเรียนรู้ของนักเรียน ได้แก่ ด้านความพอใจในประสบการณ์เรียนรู้ที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ ด้านการเห็นความสำคัญและคุณค่าของวิทยาศาสตร์ ด้านความสนใจนิยมชมชอบในวิทยาศาสตร์ ด้านการแสดงออกและการมีส่วนร่วมในกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์ และด้านการเลือกใช้แนวทางหรือวิธีการทางวิทยาศาสตร์ในการคิดปฏิบัติ โดยผ่านกิจกรรมที่หลากหลาย โดยวัดจากแบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์แบบสอบถามใช้มาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นจำนวน 30 ข้อ

### กรอบแนวคิดในการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืชและสัตว์ ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกมส์กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ โดยนำการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกมส์ที่เป็นการสอนที่อาศัยแนวความคิดการการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกมส์ และการจัดการเรียนรู้แบบปกติ วิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มาใช้ในการจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาศักยภาพของนักเรียน 3 ด้าน ได้แก่ ด้านที่ 1 เกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งเป็นคุณลักษณะรวมถึงความรู้ความสามารถของบุคคลอันเป็นผลมาจากการเรียนการสอนทำให้บุคคลเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในด้านต่างๆ ของสมรรถภาพสมอง (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2543, หน้า 29) ด้านที่ 2 เกี่ยวข้องกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นทักษะทางสติปัญญาที่นำวิธีการทางวิทยาศาสตร์มาแก้ปัญหา ใช้ในการศึกษาค้นคว้าสืบเสาะหาความรู้และแก้ปัญหาต่างๆ ซึ่งเป็นเครื่องมือในการแสวงหาความรู้ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2550, หน้า 1-16) และด้านที่ 3 เกี่ยวกับเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นส่วนที่มีความสำคัญและช่วยทำให้การสอนวิทยาศาสตร์มีประสิทธิภาพเนื่องจากการพัฒนาเจตคติอันพึงปรารถนาให้เกิดขึ้นในตัวของนักเรียนนั้น จะช่วยให้นักเรียนเห็นความสำคัญและคุณค่าของวิทยาศาสตร์ มีความสนใจนิยมชมชอบกล้าแสดงออกและการมีส่วนร่วมในกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์ สามารถเลือกใช้แนวทางหรือวิธีการทางวิทยาศาสตร์ในการคิดปฏิบัติได้โดยมีกรอบแนวคิดในการวิจัย ดังนี้



ภาพ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

### สมมติฐานในการวิจัย

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืชและสัตว์ ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกมส์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืชและสัตว์ ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกมส์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาค้นคว้าเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกมส์และการจัดการเรียนรู้แบบปกติผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารตำราและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังต่อไปนี้

1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
  - 1.1 หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน
  - 1.2 ความมุ่งหมายของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน
  - 1.3 สมรรถนะสำคัญของผู้เรียนและคุณลักษณะอันพึงประสงค์
  - 1.4 สาระและมาตรฐานการเรียนรู้
  - 1.5 การวัดและประเมินผลการเรียนรู้
2. การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ
  - 2.1 ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ
  - 2.2 องค์ประกอบสำคัญของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ
  - 2.3 เทคนิควิธีการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ
  - 2.4 ประโยชน์ของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ
3. การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่ม (team-games-tournament)
  - 3.1 ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกมส์ (team-games-tournament)
  - 3.2 องค์ประกอบสำคัญของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกมส์ (team-games-tournament)
  - 3.3 ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกมส์ (team-games-tournament)
4. การจัดการเรียนรู้แบบปกติ
5. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
  - 5.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
  - 5.2 องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

- 5.3 การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- 5.4 การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- 6. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
  - 6.1 ความหมายของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
  - 6.2 องค์ประกอบของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
  - 6.3 พฤติกรรมของนักเรียนที่มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
  - 6.4 การพัฒนาแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
  - 6.5 ลักษณะของแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
- 7. เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์
  - 7.1 ความหมายของเจตคติ
  - 7.2 องค์ประกอบของเจตคติ
  - 7.3 ความหมายของเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์
  - 7.4 ความสำคัญและลักษณะของเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์
  - 7.5 ลักษณะของผู้ที่มีเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์
  - 7.6 การเปลี่ยนแปลงและการสร้างเจตคติที่ดี
  - 7.7 แบบวัดและวิธีสร้างแบบวัดเจตคติ
  - 7.8 การวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์
- 8. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
  - 8.1 งานวิจัยในประเทศ
  - 8.2 งานวิจัยต่างประเทศ

### หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มีหลักการที่สำคัญ ดังนี้
  - 1.1 เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อความเป็นเอกภาพของชาติ มีจุดหมายและมาตรฐานการเรียนรู้เป็นเป้าหมายสำหรับพัฒนาเด็กและเยาวชนให้มีความรู้ ทักษะ เจตคติ และคุณธรรมบนพื้นฐานของความเป็นไทยควบคู่กับความเป็นสากล
  - 1.2 เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อปวงชน ที่ประชาชนทุกคนมีโอกาสดำเนินการศึกษ้อย่างเสมอภาค และมีคุณภาพ
  - 1.3 เป็นหลักสูตรการศึกษาที่สนองการกระจายอำนาจ ให้สังคมมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษาให้สอดคล้องกับสภาพและความต้องการของท้องถิ่น

1.4 เป็นหลักสูตรการศึกษาที่มีโครงสร้างยืดหยุ่นทั้งด้านสาระการเรียนรู้ เวลาและการจัดการเรียนรู้

1.5 เป็นหลักสูตรการศึกษาที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

1.6 เป็นหลักสูตรการศึกษาสำหรับการศึกษาในระบบ นอกระบบ และตามอัธยาศัย ครอบคลุมทุกกลุ่มเป้าหมาย สามารถเทียบโอนผลการเรียนรู้ และประสบการณ์

## 2. ความมุ่งหมายของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้เป็นคนดี มีปัญญา มีความสุข มีศักยภาพในการศึกษาต่อและประกอบอาชีพ จึงกำหนดเป็นจุดหมายเพื่อให้เกิดกับผู้เรียน เมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน ดังนี้

2.1 มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์ เห็นคุณค่าของตนเอง มีวินัย และปฏิบัติตามหลักธรรมของพระพุทธศาสนา หรือศาสนาที่ตนนับถือ ยึดหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

2.2 มีความรู้ ความสามารถในการสื่อสาร การคิด การแก้ปัญหา การใช้เทคโนโลยี และมีทักษะชีวิต

2.3 มีสุขภาพกายและสุขภาพจิตที่ดี มีสุขนิสัย และรักการออกกำลังกาย

2.4 มีความรักชาติ มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและพลโลก ยึดมั่นในวิถีชีวิตและ การปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข

2.5 มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์วัฒนธรรมและภูมิปัญญาไทย การอนุรักษ์และพัฒนาสิ่งแวดล้อม มีจิตสาธารณะที่มุ่งทำประโยชน์และสร้างสิ่งที่ดีงามในสังคม และอยู่ร่วมกันในสังคมอย่างมีความสุข

## 3. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียนและคุณลักษณะอันพึงประสงค์

ในการพัฒนาผู้เรียนตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งเน้นพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพตามมาตรฐานที่กำหนด ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะสำคัญและคุณลักษณะอันพึงประสงค์มุ่งให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะสำคัญ 5 ประการ ดังนี้

3.1 ความสามารถในการสื่อสาร เป็นความสามารถในการรับและส่งสาร มีวัฒนธรรมในการใช้ภาษาถ่ายทอดความคิด ความรู้ความเข้าใจ ความรู้สึก และทัศนะของตนเอง เพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารและประสบการณ์อันจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาตนเองและสังคม รวมทั้งการเจรจาต่อรองเพื่อขจัดและลดปัญหาความขัดแย้งต่าง ๆ การเลือกรับหรือไม่รับข้อมูลข่าวสารด้วยหลักเหตุผลและความถูกต้อง ตลอดจนการเลือกใช้วิธีการสื่อสาร ที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบที่มีต่อตนเองและสังคม

3.2 ความสามารถในการคิด เป็นความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิด อย่างสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการคิดเป็นระบบ เพื่อ

นำไปสู่การสร้างองค์ความรู้หรือสารสนเทศเพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับตนเองและสังคมได้อย่างเหมาะสม

3.3 ความสามารถในการแก้ปัญหา เป็นความสามารถในการแก้ปัญหาและอุปสรรคต่างๆ ที่เผชิญได้อย่างถูกต้องเหมาะสมบนพื้นฐานของหลักเหตุผล คุณธรรมและข้อมูลสารสนเทศ เข้าใจความสัมพันธ์และการเปลี่ยนแปลงของเหตุการณ์ต่างๆ ในสังคม แสวงหาความรู้ ประยุกต์ความรู้มาใช้ในการป้องกันและแก้ไขปัญหา และมีการตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อตนเอง สังคมและสิ่งแวดล้อม

3.4 ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต เป็นความสามารถในการนำกระบวนการต่างๆ ไปใช้ในการดำเนินชีวิตประจำวัน การเรียนรู้ด้วยตนเอง การเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง การทำงาน และการอยู่ร่วมกันในสังคมด้วยการสร้างเสริมความสัมพันธ์อันดีระหว่างบุคคล การจัดการปัญหาและความขัดแย้งต่างๆ อย่างเหมาะสม การปรับตัวให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงของสังคมและสภาพแวดล้อม และการรู้จักหลีกเลี่ยงพฤติกรรมไม่พึงประสงค์ที่ส่งผลกระทบต่อตนเองและผู้อื่น

3.5 ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี เป็นความสามารถในการเลือก และใช้เทคโนโลยีด้านต่างๆ และมีทักษะกระบวนการทางเทคโนโลยี เพื่อการพัฒนาตนเองและสังคม ในด้านการเรียนรู้ การสื่อสาร การทำงาน การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ถูกต้อง เหมาะสม และมีคุณธรรม

#### 4. สาระและมาตรฐานการเรียนรู้

สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิตความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต

มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ การใช้เทคโนโลยีชีวภาพที่มีผลกระทบต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

มาตรฐาน ว 2.1 เข้าใจสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมกับสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่างๆ ในระบบนิเวศ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 2.2 เข้าใจความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติการใช้ทรัพยากรธรรมชาติในระดับท้องถิ่น ประเทศ และโลกนำความรู้ไปใช้ในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นอย่างยั่งยืน

### สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร

มาตรฐาน ว 3.1 เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ นำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 3.2 เข้าใจหลักการและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร การเกิดสารละลาย การเกิดปฏิกิริยา มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

### สาระที่ 4 แรงและการเคลื่อนที่

มาตรฐาน ว 4.1 เข้าใจธรรมชาติของแรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงโน้มถ่วง และแรงนิวเคลียร์ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างถูกต้องและมีคุณธรรม

มาตรฐาน ว 4.2 เข้าใจลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่างๆ ของวัตถุในธรรมชาติ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

### สาระที่ 5 พลังงาน

มาตรฐาน ว 5.1 เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

### สาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก

มาตรฐาน ว 6.1 เข้าใจกระบวนการต่างๆ ที่เกิดขึ้นบนผิวโลกและภายในโลก ความสัมพันธ์ของกระบวนการต่างๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ภูมิประเทศ และสัณฐานของโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

### สาระที่ 7 ดาราศาสตร์และอวกาศ

มาตรฐาน ว 7.1 เข้าใจวิวัฒนาการของระบบสุริยะ กาแล็กซีและเอกภพ การปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะและผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ การสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 7.2 เข้าใจความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศที่นำมาใช้ในการสำรวจอวกาศและทรัพยากรธรรมชาติ ด้านการเกษตรและการสื่อสาร มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างมีคุณธรรมต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม

## สาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายใต้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในเวลานั้นๆ เข้าใจว่า วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

### 5. การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

แนวทางการวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้ การวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้จะบรรลุผลตามเป้าหมายของการเรียนการสอนที่วางไว้ได้ ควรมีแนวทาง ดังนี้

1. ต้องวัดและประเมินผลทางความคิด ความสามารถ ทักษะและกระบวนการ เจตคติ คุณธรรม จริยธรรม ค่านิยมในวิทยาศาสตร์รวมทั้งโอกาสในการเรียนรู้ของนักเรียน
2. วิธีการวัดและประเมินผลต้องสอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดไว้
3. ต้องเก็บข้อมูลที่ได้จากการวัดและประเมินผลอย่างตรงไปตรงมา และต้องประเมินผลภายใต้ข้อมูลที่มีอยู่
4. ผลการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนต้องนำไปสู่การแปลผลและลงสรุปที่สมเหตุสมผล
5. การวัดและประเมินผลต้องมีความเที่ยงตรงและเป็นธรรม ทั้งในด้านของวิธีการวัดและโอกาสของการประเมิน

### การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ

#### 1. ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ

ในเรื่องความหมายของการเรียนแบบร่วมมือได้นักการศึกษาทั้งในประเทศและต่างประเทศได้ให้ความหมายไว้ ดังนี้

แพรวพรรณ พฤกษ์ศรีรัตน์ (2544, หน้า 13) ได้ให้ความหมายไว้ว่าการเรียนแบบร่วมมือหมายถึงกระบวนการสอนที่ทำให้นักเรียนทำงานด้วยกันในกลุ่มเล็กๆ มีการกำหนดบทบาทหน้าที่ที่แตกต่างกันของสมาชิกแต่ละคนในการช่วยเหลือเกื้อกูลสนับสนุนความสำเร็จของกันและกันเพื่อบรรลุจุดมุ่งหมายเดียวกัน

พิมพันธ์ เดชะคุปต์ (2544, หน้า 6) ได้ให้ความหมายไว้ว่าการเรียนแบบร่วมมือหมายถึงวิธีสอนแบบหนึ่งโดยกำหนดให้นักเรียนที่มีความสามารถต่างกันทำงานพร้อมกันเป็นกลุ่มขนาดเล็กทุกคนมีความรับผิดชอบงานของตนเองและงานส่วนรวมร่วมกันมีปฏิสัมพันธ์กันและกันมีทักษะการทำงานกลุ่มเพื่อให้งานบรรลุเป้าหมายส่งผลให้เกิดความพอใจอันเป็นลักษณะเฉพาะของกลุ่มร่วมมือ

วัฒนาพร ระบุทุกซ์ (2545, หน้า 174) ได้ให้ความหมายไว้ว่าการเรียนแบบร่วมมือเป็นวิธีการจัดการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่มเล็กๆ แต่ละกลุ่มประกอบด้วยสมาชิกที่มีความสามารถแตกต่างกันโดยที่แต่ละคนมีส่วนร่วมอย่างแท้จริงในการเรียนรู้และในความสำเร็จของกลุ่มโดยการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นการแบ่งปันทรัพยากรการเรียนรู้รวมทั้งการเป็นกำลังใจแก่กันและกันคนที่เรียนเก่งจะช่วยเหลือคนที่อ่อนกว่าสมาชิกในกลุ่มไม่เพียงแต่รับผิดชอบต่อการเรียนของตนเองเท่านั้นหากแต่จะต้องร่วมรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของเพื่อสมาชิกทุกคนในกลุ่มความสำเร็จของแต่ละบุคคลคือความสำเร็จของกลุ่ม

สุวิทย์ มูลคำ, และอรรถัย มูลคำ (2545, หน้า 134) ได้ให้ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือหมายถึงกระบวนการเรียนรู้ที่จัดให้ผู้เรียนได้ร่วมมือและช่วยเหลือกันในการเรียนรู้โดยแบ่งกลุ่มผู้เรียนที่มีความสามารถต่างกันออกเป็นกลุ่มเล็กๆ ซึ่งเป็นลักษณะการรวมกลุ่มอย่างมีโครงสร้างที่ชัดเจนมีการทำงานร่วมกันมีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นมีการช่วยเหลือพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกันมีความรับผิดชอบร่วมกันทั้งในส่วนตัวและส่วนรวมเพื่อให้ตนเองและสมาชิกทุกคนในกลุ่มประสบความสำเร็จตามเป้าหมายที่กำหนดไว้

สลาวิน (Slavin, 1990, p.5) ได้ให้ความหมายไว้ว่าการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือหมายถึงวิธีการจัดการเรียนรู้ที่ผู้เรียนแสดงความคิดเห็นร่วมกันในการเรียนและมีความรับผิดชอบต่ตนเองและต่อความสำเร็จของกลุ่มให้ความร่วมมือในการปฏิบัติกิจกรรมต่างๆ เพื่อไปสู่เป้าหมายของกลุ่มและความสำเร็จของกลุ่มสัมฤทธิ์ผลของกลุ่มขึ้นอยู่กับความสามารถของสมาชิกทุกคนในกลุ่มที่จะเกิดการช่วยเหลือซึ่งกันและกันผู้เรียนแต่ละคนต้องมีความรับผิดชอบเป็นรายบุคคลเพราะมีความหมายต่อความสำเร็จของกลุ่มมาก

อาโจส, และจอยเนอร์ (Ajose, & Joyner, 1990, p.198) ได้ให้ความหมายไว้ว่าการเรียนแบบร่วมมือเป็นกระบวนการที่นักเรียนมีความสามารถแตกต่างอยู่ร่วมกันเป็นกลุ่มเล็กๆ ทำงานร่วมกันเพื่อบรรลุเป้าหมายเดียวกันซึ่งการเรียนแบบร่วมมือมีลักษณะที่สำคัญ 5 ประการคือใช้การพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกันใช้ปฏิสัมพันธ์กันอย่างใกล้ชิดใช้ความรับผิดชอบในตัวเองต่องานที่ได้รับมอบหมายใช้ทักษะทางสังคมและใช้ทักษะในกระบวนการกลุ่ม

อาร์ชท, และนิวแมน (Artzt, & Newman, 1990, pp.448-449) ได้ให้ความหมายไว้ว่าการเรียนแบบร่วมมือเป็นวิธีที่ผู้เรียนทำการแก้ปัญหาหาร่วมกันเป็นกลุ่มเล็กๆ สมาชิกทุกคนในกลุ่มมีความสำคัญต่อความสำเร็จหรือความล้มเหลวของกลุ่มเพื่อบรรลุเป้าหมายสมาชิกทุกคนจึงช่วยเหลือซึ่งกันและกันให้เกิดการเรียนรู้และแก้ปัญหาครุไม่ใช่เป็นแหล่งความรู้ที่คอยป้อนแก่นักเรียนแต่จะมีบทบาทเป็นผู้คอยให้ความช่วยเหลือจัดหาและชี้แนะแหล่งข้อมูลในการเรียนตัวนักเรียนเองจะเป็นแหล่งความรู้ซึ่งกันและกันในกระบวนการเรียนรู้

จอห์นสัน, และจอห์นสัน (Johnson, & Johnson, 1994, pp.6-7) ได้ให้ความหมายไว้ว่าการเรียนแบบร่วมมือเป็นการเรียนที่จัดขึ้นโดยการคละกันระหว่างนักเรียนที่มีความสามารถต่างกันนักเรียนทำงานร่วมกันและช่วยเหลือกันเพื่อให้กลุ่มของตนประสบผลสำเร็จในการเรียน

อาเรนด (Arends, 1994, pp.1-11) ได้ให้ความหมายไว้ว่าการเรียนแบบร่วมมือเป็นการสอนที่ให้นักเรียนทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มเล็กๆ โดยสมาชิกในกลุ่มมีความสามารถคล่องกัน ทั้งสูงกลางต่ำนักเรียนหญิงและชายมีเป้าหมายการทำงานร่วมกันได้รับรางวัลหรือความสำเร็จร่วมกัน

จากที่นักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายและคำจำกัดความของการเรียนแบบร่วมมือไว้ผู้วิจัยสามารถสรุปได้ว่าการสอนโดยใช้วิธีการเรียนแบบร่วมมือเป็นการจัดการสอนที่เน้นผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมของกลุ่มโดยร่วมมือกัน มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น มีการช่วยเหลือซึ่งกันและกันระหว่างผู้เรียนด้วยกันที่มีความสามารถแตกต่างกันโดยรับผิดชอบร่วมกันทั้งในส่วนตนและส่วนรวมเพื่อให้กลุ่มได้ประสบความสำเร็จตามเป้าหมายที่กำหนด

## 2. องค์ประกอบสำคัญของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ

มีนักวิชาการหลายท่านกล่าวถึงองค์ประกอบสำคัญของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือไว้ดังนี้

วัฒนาพร ระงับทุกข์ (2541, หน้า 38-39) ได้ชี้ให้เห็นว่าองค์ประกอบสำคัญของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือประกอบด้วย

1. การพึ่งพาอาศัยกัน (positive interdependent) สมาชิกทุกคนมีหน้าที่และมีความสำคัญเท่าเทียมกันหมดสมาชิกแต่ละคนรู้หน้าที่ของตนเองว่าต้องทำกิจกรรมอะไรบ้างในการเรียนครั้งนั้นๆ และต้องรับผิดชอบในกิจกรรมนั้นๆ เสมอสมาชิกทุกคนตระหนักดีว่าความสำเร็จของกลุ่มขึ้นอยู่กับสมาชิกภายในกลุ่ม

2. การปฏิสัมพันธ์กันอย่างใกล้ชิด (face to face interaction) การจัดการเรียนการสอนแบบร่วมมือนี้นักเรียนจะนั่งเรียนด้วยกันเป็นกลุ่มหันหน้าเข้าหากันเพื่อที่จะได้ซักถามตอบปัญหาอธิบายโต้ตอบซึ่งกันและกันให้สมาชิกทุกคนมีส่วนร่วมในการทำงานยอมรับเหตุผลของผู้อื่นโต้เถียงกันด้วยเหตุผลรู้จักสนับสนุนและกล่าวชมเชยผู้อื่นเป็นการฝึกทักษะพื้นฐานของการอยู่ร่วมกันในสังคม

3. หน้าที่และความรับผิดชอบของแต่ละบุคคล (individual accountability) สมาชิกแต่ละคนในกลุ่มมีหน้าที่ที่ต้องรับผิดชอบและจะต้องทำงานได้รับมอบหมายอย่างเต็มความสามารถเสมอเช่น

- 3.1 สมาชิกแต่ละคนจะต้องตอบคำถามและอธิบายให้แก่เพื่อนสมาชิกด้วยกันด้วยความเต็มใจเสมอ

- 3.2 สมาชิกแต่ละคนจะต้องสนับสนุนคอยให้กำลังใจแก่เพื่อนสมาชิกในกลุ่ม

- 3.3 สมาชิกแต่ละคนรู้ว่าผลงานของกลุ่มจะสำเร็จลุล่วงไปด้วยดีขึ้นอยู่กับความร่วมมือและความรับผิดชอบของสมาชิกทุกคน

4. ทักษะทางสังคม (social skill) นักเรียนบางคนไม่มีทักษะในการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มเนื่องจากการไม่ได้รับการพัฒนาในเรื่องนี้มาก่อนอาจจะทำให้มีปัญหาบ้างใน

การทำงานร่วมกันกับผู้อื่นตั้งนั้นก่อนที่จะใช้การเรียนการสอนแบบนี้ครูควรวางพื้นฐานนักเรียนให้มีทักษะในการทำงานกลุ่ม ดังนี้

4.1 ทักษะการจัดกลุ่มฝึกการจัดกลุ่มอย่างรวดเร็วและทำงานในกลุ่มโดยไม่รบกวนกลุ่มอื่น

4.2 ทักษะการทำงานกลุ่มเป็นทักษะเกี่ยวกับการทำงานในกลุ่มให้เกิดผลดีมีทักษะเกี่ยวกับการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นการแสดงความคิดเห็นอธิบายโต้ตอบแบ่งปันอุปกรณ์และสร้างบรรยากาศที่ดีในการทำงานร่วมกัน

4.3 ทักษะการสร้างความรู้เป็นทักษะที่ใช้ในการพัฒนาความรู้ความเข้าใจเป็น การกระตุ้นให้เกิดความคิดตามลำดับขั้นอย่างมีเหตุผล

5. กระบวนการกลุ่ม (group processing) หลังจากที่ทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มได้ ระยะเวลาหนึ่งสมาชิกแต่ละคนจะประเมินผลการทำงานของตนเองและผลงานกลุ่มเพื่อที่จะรู้ถึง ข้อบกพร่องและสิ่งที่ควรปรับปรุงแก้ไขและวางแผนเป้าหมายในการทำงานกลุ่มครั้งต่อไปให้ดีขึ้นและมี ประสิทธิภาพมากขึ้นกว่าเดิม

ชนาธิป พรกุล (2543, หน้า 72) ได้กล่าวว่าในการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ นั้น ต้องมีองค์ประกอบสำคัญ 5 ประการ ดังนี้

1. การพึ่งพาอาศัยในทางบวกเป็นการรับรู้ว่ามีใครสำเร็จได้ถ้าคนอื่นในกลุ่ม ไม่สำเร็จ

2. ปฏิสัมพันธ์แบบเผชิญหน้าเกิดขึ้นเมื่อผู้เรียนอธิบายวิธีแก้ปัญหาหรือ ความคิดรวบยอดและช่วยเหลือสนับสนุนให้กำลังใจในการเรียน

3. ทุกคนรับผิดชอบในการเรียนรู้โดยทำการทดสอบและประเมินเป็นรายบุคคล และสุ่มเรียกบางคนให้เป็นตัวแทนรายงานการทำงานของกลุ่ม

4. ทักษะความร่วมมือที่ช่วยให้ผู้เรียนทำงานร่วมกันอย่างได้ผลได้แก่ทักษะผู้นำ ทักษะการตัดสินใจทักษะการสร้างความรู้ความเข้าใจทักษะการสื่อสารและทักษะการจัดการความ ขัดแย้ง

5. กระบวนการกลุ่มเป็นการให้กลุ่มอภิปรายวิธีที่ทำงานบรรลุเป้าหมายและ ยังคงความสัมพันธ์การทำงานอย่างมีประสิทธิภาพระหว่างสมาชิก

จอห์นสัน, และจอห์นสัน (Johnson, & Johnson, 1994, pp.13-14) ได้กล่าวถึง องค์ประกอบที่สำคัญของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือดังนี้

1. ความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กันในทางบวกคือการที่สมาชิกในกลุ่มทำงานอย่างมี เป้าหมายร่วมกันมีการทำงานร่วมกันโดยที่สมาชิกทุกคนมีส่วนร่วมในการทำงานนั้นมีการ แบ่งปันวัสดุอุปกรณ์ข้อมูลต่างๆ ในการทำงานทุกคนมีบทบาทหน้าที่และประสบความสำเร็จ ร่วมกันสมาชิกในกลุ่มจะมีความรู้สึกว่าตนประสบความสำเร็จได้ก็ต่อเมื่อสมาชิกทุกคนในกลุ่ม ประสบความสำเร็จด้วยสมาชิกทุกคนจะได้รับผลประโยชน์หรือรางวัลผลงานกลุ่มโดยเท่าเทียม

กันเช่นถ้าสมาชิกทุกคนช่วยกันทำให้กลุ่มได้คะแนน 90% แล้วสมาชิกแต่ละคนจะได้คะแนนพิเศษเพิ่มอีก 5 คะแนนเป็นรางวัล เป็นต้น

2. การมีปฏิสัมพันธ์ที่ส่งเสริมซึ่งกันและกันเป็นการติดต่อสัมพันธ์กันแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกันการอธิบายความรู้ให้แก่เพื่อนในกลุ่มฟังเป็นลักษณะสำคัญของการติดต่อปฏิสัมพันธ์โดยตรงของการเรียนแบบร่วมมือดังนั้นจึงควรมีการเปลี่ยนแปลงให้ข้อมูลย้อนกลับเปิดโอกาสให้สมาชิกเสนอแนวความคิดใหม่ๆ เพื่อเลือกในสิ่งที่เหมาะสมที่สุด

3. ความรับผิดชอบของสมาชิกแต่ละบุคคลเป็นความรับผิดชอบในการเรียนรู้ของสมาชิกแต่ละบุคคลโดยมีการช่วยเหลือส่งเสริมซึ่งกันและกันเพื่อให้เกิดความสำเร็จตามเป้าหมายกลุ่มโดยที่สมาชิกทุกคนในกลุ่มมีความมั่นใจและพร้อมที่จะได้รับการทดสอบเป็นรายบุคคล

4. การใช้ทักษะระหว่างบุคคลและทักษะการทำงานกลุ่มย่อยทักษะระหว่างบุคคลและทักษะการทำงานกลุ่มย่อยนักเรียนควรได้รับการฝึกฝนทักษะเหล่านี้เสียก่อนเพราะเป็นทักษะสำคัญที่จะช่วยให้การทำงานกลุ่มประสบผลสำเร็จนักเรียนควรได้รับการฝึกทักษะในการสื่อสารการเป็นผู้นำการไว้วางใจผู้อื่นการตัดสินใจการแก้ปัญหาควรจัดสถานการณ์ที่จะส่งเสริมให้นักเรียนเพื่อให้นักเรียนสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

5. กระบวนการกลุ่มเป็นกระบวนการทำงานที่มีขั้นตอนหรือวิธีการที่จะช่วยให้การดำเนินงานกลุ่มเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพนั่นคือสมาชิกทุกคนต้องทำความเข้าใจในเป้าหมายการทำงานวางแผนปฏิบัติงานร่วมกันดำเนินงานตามแผนตลอดจนประเมินผลปรับปรุงงาน

ผู้วิจัยสรุปได้ว่าองค์ประกอบของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือทั้ง 5 องค์ประกอบนี้ต่างมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกันในอันที่จะช่วยให้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือดำเนินไปด้วยดีและบรรลุตามเป้าหมายที่กลุ่มกำหนดโดยเฉพาะทักษะทางสังคมทักษะการทำงานกลุ่มย่อยและกระบวนการกลุ่มซึ่งจำเป็นที่จะต้องได้รับการฝึกฝนทั้งนี้เพื่อสมาชิกกลุ่มเกิดความรู้ความเข้าใจและสามารถนำทักษะเหล่านี้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์ได้อย่างเต็มที่

### 3. เทคนิควิธีการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ

การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือได้มีการพัฒนาขึ้นเป็นเวลานานเพื่อให้เหมาะสมกับการเรียนรู้ในลักษณะต่างๆ โดยจุดเน้นอยู่ที่การมีจุดหมายของการเรียนร่วมกันของกลุ่มความสำเร็จของกลุ่มขึ้นอยู่กับความร่วมมือกันของสมาชิกทุกคนนักการศึกษาหลายท่านได้คิดค้นเทคนิคการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือขึ้นมากมายหลายรูปแบบซึ่งเทคนิคต่างๆ ที่ได้ใช้หลักการเรียนรู้แบบร่วมมือเป็นหัวใจหลักสำคัญซึ่งได้รวบรวมไว้ ดังนี้

วัฒนาพร ระงับทุกข์ (2545, หน้า 176-193) เสนอเทคนิควิธีการเรียนรู้แบบร่วมมือ ดังนี้

1. ปริศนาความคิด (jigsaw) เป็นเทคนิคที่พัฒนาขึ้นเพื่อส่งเสริมความร่วมมือและการถ่ายทอดความรู้ระหว่างเพื่อนในกลุ่ม
  2. ปริศนาความคิด 2 (jigsaw II) เป็นเทคนิคที่พัฒนาขึ้นจากเทคนิคจิ๊กซอว์เดิม โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนได้มีส่วนช่วยเหลือกันและพึ่งพาอาศัยกันในกลุ่มมากขึ้น
  3. กลุ่มร่วมมือแข่งขัน (teams-games-tournaments) เป็นกิจกรรมที่เหมาะสมกับการเรียนการสอนในจุดประสงค์ที่ต้องการให้กลุ่มผู้เรียนได้ศึกษาประเด็นหรือปัญหาที่มีคำตอบที่ถูกต้องเช่นการคำนวณทางคณิตศาสตร์การใช้ภาษาภูมิศาสตร์และทักษะการใช้แผนที่และความคิดรวบยอดทางวิทยาศาสตร์
  4. กลุ่มคณะผลสัมฤทธิ์ (Student Teams and Achievement Divisions หรือ STAD) เทคนิคนี้พัฒนาเพิ่มเติมจากเทคนิค TGT แต่จะทำการทดสอบรายบุคคลแทนการแข่งขัน
  5. กลุ่มร่วมมือช่วยเหลือ (Team Assisted Individualization หรือ TAI) กิจกรรมนี้เน้นการเรียนรู้ของผู้เรียนแต่ละบุคคลมากกว่าการเรียนรู้ในลักษณะกลุ่มเหมาะสำหรับการสอนวิชาคณิตศาสตร์การจัดกลุ่มผู้เรียนจะคล้ายกับเทคนิค STAD และ TGT แต่ในเทคนิคนี้ผู้เรียนแต่ละคนจะเรียนรู้และทำงานตามระดับความสามารถของตนเมื่อทำงานในส่วนของตนเสร็จแล้วจึงไปจับคู่หรือเข้ากลุ่มทำงาน
  6. กลุ่มสืบค้น (Group Investigation หรือ GI) เป็นเทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือที่สำคัญอีกรูปแบบหนึ่งเป็นการจัดกลุ่มผู้เรียนเพื่อเตรียมการทำโครงการกลุ่มหรือทำงานที่ครูมอบหมายก่อนใช้เทคนิคนี้ครูควรฝึกทักษะการสื่อสารและทักษะทางสังคมให้แก่ผู้เรียนก่อนเทคนิคนี้เหมาะสำหรับการสืบค้นความรู้หรือแก้ปัญหาเพื่อหาคำตอบในประเด็นหรือหัวข้อที่สนใจ
  7. กลุ่มเรียนรู้ร่วมกัน (Learning Together หรือ LT) วิธีนี้เป็นวิธีที่เหมาะสมกับการสอนวิชาที่มีโจทย์การคำนวณหรือการฝึกปฏิบัติการ
  8. กลุ่มร่วมกันคิด (Numbered Heads Together หรือ NHT) เป็นกิจกรรมที่เหมาะสมสำหรับการทบทวนหรือตรวจสอบความเข้าใจ
  9. กลุ่มร่วมมือ (Co-op Co-op) เป็นเทคนิคที่เน้นการร่วมกันทำงานเป็นกลุ่มโดยสมาชิกในกลุ่มที่มีความสามารถและความถนัดต่างกันได้แสดงบทบาทหน้าที่ที่ตนถนัดได้เต็มที่ผู้เรียนเก่งได้ช่วยเหลือเพื่อนที่เรียนอ่อนเป็นกิจกรรมเกี่ยวกับการคิดระดับสูงทั้งการวิเคราะห์และสังเคราะห์และเป็นวิธีการที่สามารถนำไปใช้สอนในวิชาใดก็ได้
- สลาบิน (Slavin, 1990, pp.4-13) ได้สรุปเทคนิควิธีการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือไว้ ดังนี้

1. แบบแบ่งกลุ่มคณะผลสัมฤทธิ์ (Student Teams Achievement Divisions : STAD) การเรียนร่วมมือแบบแบ่งกลุ่มคณะผลสัมฤทธิ์จะแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มละ 4 คนคณะระดับความสามารถพิเศษและเชื้อชาติครูจะนำเสนอบทเรียนจากนั้นนักเรียนทำงานร่วมกันเป็น

กลุ่มจนกว่าจะแน่ใจว่าสมาชิกทุกคนในกลุ่มเกิดการเรียนรู้แล้วนักเรียนจะได้รับการทดสอบเป็นรายบุคคลโดยไม่มีการช่วยเหลือกันคะแนนจากการทดสอบของนักเรียนแต่ละคนจะถูกนำไปเปรียบเทียบกับคะแนนเฉลี่ยเดิมของนักเรียน (คะแนนฐาน) เป็นคะแนนพัฒนาการของนักเรียนแต่ละคนซึ่งคะแนนพัฒนาการนี้จะไปคิดรวมเป็นคะแนนกลุ่มกลุ่มที่ได้ คะแนนรวมตามเกณฑ์ที่ครูกำหนดจะได้รับประกาศนียบัตรหรือรางวัลอื่นที่ครูกำหนดวิธีการเรียนแบบร่วมมือแบบ STAD สามารถใช้ได้กับทุกรายวิชาไม่ว่าจะเป็นวิชาคณิตศาสตร์ภาษาสังคมศึกษาหรือวิทยาศาสตร์ ตั้งแต่ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 จนถึงระดับมหาวิทยาลัยแนวคิดสำคัญของวิธีการเรียนแบบร่วมมือแบบ STAD คือการสร้างแรงจูงใจให้นักเรียนช่วยเหลือเพื่อนสมาชิกในกลุ่มให้เกิดการเรียนรู้ถ้านักเรียนต้องการให้กลุ่มของตนได้รับรางวัล (team rewards) นักเรียนจะต้องช่วยเหลือเพื่อนสมาชิกให้เกิดการเรียนรู้เห็นความสำคัญของการเรียนและเกิดความสนุกสนานในการเรียนรู้หลังจากครูนำเสนอบทเรียนนักเรียนจะทำงานร่วมกันอาจจะทำงานเป็นคู่แล้วเปรียบเทียบคำตอบกันอภิปรายเมื่อมีความเห็นไม่ตรงกันและช่วยอภิปรายเมื่อเพื่อนไม่เข้าใจมีการอภิปรายเพื่อหาแนวทางในการแก้ปัญหาและมีการประเมินกันในกลุ่มว่าเกิดการเรียนรู้น้อยแค่ไหนเพื่อให้ทุกคนสามารถทำแบบทดสอบได้แต่ถ้านักเรียนไม่สามารถช่วยเหลือกันเมื่อถึงเวลาทดสอบความรับผิดชอบของนักเรียนในการอธิบายความรู้ให้เพื่อนเข้าใจจะเป็นสิ่งที่ทำให้นักเรียนเรียนรู้ได้ดีซึ่งกลุ่มจะประสบความสำเร็จได้ก็ต่อเมื่อสมาชิกทุกคนเกิดการเรียนรู้เพราะคะแนนของกลุ่มจะมาจากคะแนนพัฒนาการของสมาชิกในกลุ่มทุกคน

## 2. แบบการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกมส์ (Teams-Games-Tournaments)

วิธีการเรียนแบบร่วมมือแบบ TGT จะใช้กิจกรรมการเรียนเหมือนการเรียนแบบร่วมมือแบบ STAD แต่จะเปลี่ยนการทดสอบเป็นการแข่งขันตอบคำถามเป็นสัปดาห์คะแนนที่สมาชิกในแต่ละกลุ่มทำจะนำมารวมเป็นคะแนนของกลุ่มนักเรียนจะออกมาแข่งขันกันตอบปัญหาคราละ 3 คนนักเรียนที่มีความสามารถต่ำจะแข่งขันกับนักเรียนที่มีระดับความสามารถต่ำนักเรียนที่มีระดับความสามารถสูงก็จะแข่งขันกับนักเรียนที่มีระดับความสามารถสูงซึ่งจะทำให้นักเรียนมีโอกาสประสบความสำเร็จได้เท่าเทียมกันคะแนนที่นักเรียนแต่ละคนได้จะนำมารวมเป็นคะแนนของกลุ่มกลุ่มที่ได้คะแนนมากที่สุดจะได้รับรางวัลการเรียนแบบร่วมมือจะเพิ่มความตื่นต่อน่าสนใจด้วยการใช้การแข่งขันเกมในการแข่งขันสมาชิกทุกคนในกลุ่มจะต้องเตรียมสมาชิกทุกคนให้พร้อมสำหรับการแข่งขันโดยการช่วยเหลืออธิบายเนื้อหาในเอกสารที่ครูแจกแต่เมื่อมีการแข่งขันนักเรียนจะช่วยเหลือเพื่อนไม่ได้ดังนั้นนักเรียนจะต้องมีความรับผิดชอบเพื่อจะทำให้เกิดการเรียนรู้

## 3. แบบจิกซอร์วิธีการเรียนแบบจิกซอร์ของเอรอนสัน (Aronson) นักเรียนใน

ห้องเรียนจะถูกแบ่งเป็นกลุ่มกลุ่มละ 6 คน เนื้อหาที่เรียนจะถูกแบ่งออกเป็นหัวข้อย่อยเท่ากับจำนวนสมาชิกกลุ่มนักเรียนจะได้รับมอบหมายให้ค้นคว้าหัวข้องานคนละหัวข้อโดยที่สมาชิกแต่ละคนจะไปศึกษาค้นคว้าหัวข้องานที่ตนได้รับมอบหมายกับสมาชิกกลุ่มอื่นๆ ในหัวข้อเดียวกัน

เรียกว่ากลุ่มผู้เชี่ยวชาญหลังจากนั้นสมาชิกแต่ละคนจากกลุ่มผู้เชี่ยวชาญจะกลับไปที่กลุ่มเดิม หมุนเวียนกันในการนำเสนองานหรือเล่าเรื่องของตนที่ได้ศึกษาให้เพื่อนในกลุ่มฟังจนครบทุกหัวข้อแล้วนักเรียนทุกคนจะได้รับการทดสอบเป็นรายบุคคลในเรื่องที่ทุกคนได้ศึกษาวิธีการเรียนแบบจิ๊กซอว์ของเอรอนสัน (Aronson) ถูกพัฒนาเป็นการเรียนแบบจิ๊กซอว์ที่ 2 (jigsaw II) โดยสละวินนักเรียนในห้องเรียนจะถูกแบ่งเป็นกลุ่มกลุ่มละ 4-5 คนเหมือนกับเทคนิคการเรียนแบบแบ่งกลุ่มแข่งขัน (TGT) และเทคนิคแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) สมาชิกทุกคนในทีมได้เนื้อหาเดียวกันแต่เน้นหัวข้อที่ต้องอ่านคนละหัวข้ออย่างไรก็ตามนักเรียนต้องค้นคว้าหัวข้อที่ตนได้รับมอบหมายกับสมาชิกกลุ่มอื่นๆ ในหัวข้อเดียวกันเรียกว่ากลุ่มผู้เชี่ยวชาญหลังจากอ่านหัวข้อที่ตนได้รับมอบหมายแล้วนักเรียนจะกลับเข้ากลุ่มเดิมมาเล่าหัวข้อที่ตนอ่านให้เพื่อนสมาชิกในกลุ่มฟังสุดท้ายจึงทำการทดสอบหรือประเมินแบบอื่นเกี่ยวกับเรื่องที่เรียนทั้งหมดแต่แต่ละคนจะได้คะแนนเป็นรายบุคคลผลงานกลุ่มจะพิจารณาจากคะแนนพัฒนาการโดยนาคะแนนของทุกคนในกลุ่มมารวมกันเป็นคะแนนกลุ่มกลุ่มที่ได้คะแนนสูงสุดได้รับรางวัล (Slavin, 1995, pp.27-28)

4. แบบรายบุคคล (Team Accelerated Instruction : TAI) วิธีการเรียนแบบร่วมมือแบบ TAI จะแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มละ 4 คนที่มีระดับความสามารถแตกต่างกันและมีการให้รางวัลกับกลุ่มที่มีคะแนนสูงการเรียนแบบร่วมมือแบบ TAI จะรวมเอาการเรียนแบบร่วมมือและการสอนเป็นรายบุคคลไว้ด้วยกันและจะใช้กับวิชาคณิตศาสตร์ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3-6 จะมีการทดสอบเพื่อจัดระดับความสามารถของนักเรียนสมาชิกในกลุ่มจะศึกษาบทเรียนที่แตกต่างกันและจะช่วยกันตรวจสอบคำตอบของเพื่อนในกลุ่มช่วยเหลือเพื่อนหากเกิดปัญหาหรือไม่เข้าใจและจะมีการทดสอบโดยไม่มีการช่วยเหลือจากเพื่อนและตรวจให้คะแนนโดยเพื่อนในกลุ่มในแต่ละสัปดาห์ครูจะรวมจำนวนบทเรียนที่นักเรียนแต่ละคนในกลุ่มเรียนสำเร็จและจะให้รางวัลแก่กลุ่มที่สามารถทำคะแนนเพิ่มหรือมีพัฒนาการตามเกณฑ์ที่ครูกำหนดและมีการให้คะแนนพิเศษสำหรับนักเรียนที่ทำแบบฝึกหัดถูกทุกข้อหรือทำการบ้านได้สมบูรณ์นักเรียนมีความรับผิดชอบในการช่วยเหลือเพื่อนสมาชิกในกลุ่มและทำงานที่ครูกำหนดให้ครูจะเรียกเด็กที่มีความสามารถเท่ากันมาสอนเป็นกลุ่มย่อยจากนั้นครูปล่อยนักเรียนเข้าทำงานในกลุ่มเดิมทำเช่นนี้ไปเรื่อยๆ เด็กที่เรียนล้าหน้าไปจะช่วยเด็กที่เรียนล้าหลังในการทำงานและตรวจแบบฝึกหัดให้นักเรียนจะสนับสนุนและช่วยเหลือเพื่อนสมาชิกในกลุ่มเพราะนักเรียนต้องการให้กลุ่มของตนประสบผลสำเร็จนักเรียนจะเกิดความรับผิดชอบเพราะนักเรียนจะต้องทำแบบทดสอบด้วยตนเองโดยไม่มีการช่วยเหลือจากเพื่อนและมีโอกาสที่จะประสบผลสำเร็จเท่าเทียมกันเพราะนักเรียนต้องแข่งขันกับตัวเองโดยทำคะแนนให้สูงกว่าระดับความสามารถเดิมของนักเรียน

5. แบบโปรแกรมการเรียนแบบร่วมมือในการอ่านและการเขียน (Cooperative Integrated Reading and Composition : CIRC) การเรียนแบบร่วมมือแบบ CIRC เป็นโปรแกรมการเรียนเพื่อความเข้าใจสำหรับสอนการอ่านและการเขียนในระดับประถมศึกษาตอน

ปลายจนถึงระดับมัธยมศึกษาตอนต้นโดยครูจะจัดนักเรียนกลุ่มเก่งและกลุ่มอ่อนจับคู่กันนักเรียนจะจับคู่ทำงานร่วมกันในกิจกรรมต่าง ๆ อ่านให้เพื่อนฟังทำนายเรื่องที่อ่านว่าจะจบอย่างไรเล่าเรื่องย่อให้เพื่อนฟังเขียนความรู้สึกที่มีต่อเรื่องที่อ่านและฝึกสะกดถอดความและหาความหมายของคำศัพท์ในเรื่องในการทำงานกลุ่มนักเรียนจะต้องทำให้สมาชิกในกลุ่มเกิดทักษะมีความเข้าใจและรู้ถึงใจความสำคัญของเรื่องที่อ่านในกิจกรรมการเรียนการสอนของการเรียนแบบร่วมมือแบบ CIRC จะเริ่มจากครูสอนบทเรียนนักเรียนทำงานกลุ่มกลุ่มประเมินความพร้อมและการทดสอบนักเรียนจะไม่ได้รับการทดสอบจนกว่าเพื่อนสมาชิกในกลุ่มตัดสินใจว่าทุกคนเข้าใจและพร้อมที่จะได้รับการทดสอบนักเรียนกลุ่มใดที่ทำคะแนนเฉลี่ยทั้งกิจกรรมการอ่านและการเขียนได้สูงกว่าเกณฑ์จะได้รับรางวัล

6. แบบการตรวจสอบเป็นกลุ่ม (group investigation) วิธีนี้จะแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มละ 2-6 คน ให้นักเรียนได้ร่วมมือกันในการค้นคว้าอภิปรายและร่วมมือกันวางแผนหรือสร้างโครงงานกลุ่มจะเลือกหัวข้อที่จะศึกษาจากหัวข้อทั้งหมดที่ครูกำหนดไว้ในห้องเรียนเมื่อได้หัวข้อสมาชิกแต่ละคนจะเลือกหัวข้อย่อยไปศึกษาเป็นรายบุคคลและทำกิจกรรมของตนเอง จนสำเร็จแล้วรายงานต่อกลุ่มของตนเองกลุ่มจะอภิปรายผลงานของสมาชิกแต่ละคนเพื่อนรวมเป็นผลงานของกลุ่มจากนั้นแต่ละกลุ่มจะนำเสนอผลงานของกลุ่มให้เพื่อนทั้งชั้นฟังนอกจากนี้วิธีการเรียนแบบร่วมมือที่มีลักษณะคล้ายกับแบบการตรวจสอบเป็นกลุ่มได้แก่วิธีการเรียนแบบร่วมมือร่วมกลุ่ม (Co-op Co-op)

7. แบบการเรียนรู้ด้วยกัน (learning together) วิธีการเรียนแบบร่วมมือวิธีนี้จะแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มละ 4-5 คน กำหนดงานให้แต่ละกลุ่ม 1 อย่างสมาชิกในกลุ่มจะร่วมมือกันทำงานมีการให้รางวัลเมื่อผลงานกลุ่มสำเร็จ

จากข้อความดังกล่าวข้างต้นพบว่ารูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือจะมีอยู่หลายรูปแบบได้แก่แบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) แบบการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม (TGT) แบบจิกซอร์แบบรายบุคคล (TAI) แบบโปรแกรมการร่วมมือในการอ่านและการเขียน (CIRC) แบบการตรวจสอบเป็นกลุ่ม (GI) แบบการเรียนรู้ด้วยกัน (LT) กลุ่มร่วมกันคิด (NHT) กลุ่มร่วมมือ (Co-op Co-op) ซึ่งแต่ละรูปแบบก็จะมีเหมาะสมกับเนื้อหาวิชาแตกต่างกันสำหรับการวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยเลือกรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มมาใช้ในการจัดการเรียนรู้เรื่องการสืบพันธุ์ของพืชและสัตว์ให้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

#### 4. ประโยชน์ของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ

การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเป็นวิธีการสอนที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลางให้ประโยชน์สูงสุดแก่นักเรียนได้ทำงานร่วมกันมีเป้าหมายของการทำงานร่วมกันมีการพัฒนาและปรับปรุงการทำงานร่วมกันและฝึกให้ผู้เรียนมีความสามารถปรับสภาพตนเองได้ให้เข้ากับ

สภาพแวดล้อมได้อย่างมีความสุขซึ่งมีนักการศึกษาได้กล่าวถึงประโยชน์ของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือไว้สรุปได้ ดังต่อไปนี้

กรมวิชาการ (2543, หน้า 45-46) ได้กล่าวถึงประโยชน์ที่สำคัญของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือซึ่งสามารถสรุปได้ ดังนี้

1. สร้างความสัมพันธ์ที่ดีระหว่างสมาชิกเพราะทุกๆ คน ร่วมมือในการทำงานกลุ่มทุกๆ คน มีส่วนร่วมเท่าเทียมกันทำให้เกิดเจตคติที่ดีต่อการเรียน
2. ส่งเสริมให้สมาชิกทุกคนมีโอกาสคิดพูดแสดงออกแสดงความคิดเห็นลงมือกระทำอย่างเท่าเทียมกัน
3. ส่งเสริมให้ผู้เรียนรู้จักช่วยเหลือซึ่งกันและกันเช่นเด็กเก่งช่วยเด็กที่เรียนไม่เก่งทำให้เด็กเก่งภาคภูมิใจรู้จักใช้เวลาส่วนเด็กก่อนเกิดความซาบซึ้งในน้ำใจของเพื่อน
4. ทำให้รู้จักรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นการร่วมกันคิดการระดมความคิดเห็นนำข้อมูลที่ได้มาพิจารณาร่วมกันเพื่อหาคำตอบที่เหมาะสมที่สุดเป็นการส่งเสริมให้ช่วยกันคิดหาข้อมูลให้มากที่สุดวิเคราะห์และเกิดการตัดสินใจ
5. ส่งเสริมทักษะทางสังคมทำให้ผู้เรียนรู้จักปรับตัวในการอยู่ร่วมกันด้วยมนุษย์ที่ดีต่อกันเข้าใจกันและกัน
6. ส่งเสริมทักษะการสื่อสารทักษะการทำงานเป็นกลุ่มสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้สิ่งเหล่านี้ล้วนส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้สูงขึ้น

บาร์ดูดี (Baroody, 1993, pp.2-102) ได้กล่าวถึงประโยชน์ที่สำคัญของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือซึ่งสามารถสรุปได้ ดังนี้

1. การสอนโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือช่วยส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้เนื้อหาได้ดี
2. การสอนโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือช่วยส่งเสริมให้เกิดความสามารถในการแก้ปัญหาและการให้เหตุผลแนวทางในการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาจะช่วยให้เกิดการช่วยเหลือกันในกลุ่มเพื่อนมี 5 แนวทาง คือ
  - 2.1 การอภิปรายร่วมกันกับเพื่อนในกลุ่มย่อยช่วยให้นักเรียนได้แก้ปัญหาโดยคำนึงถึงบุคคลอื่นซึ่งช่วยให้นักเรียนได้ตรวจสอบและปรับปรุงแนวคิดและคำตอบ
  - 2.2 ช่วยให้เข้าใจปัญหาของแต่ละคนในกลุ่มเนื่องจากพื้นฐานของแต่ละกลุ่มไม่เท่ากัน
  - 2.3 นักเรียนเข้าใจการแก้ปัญหาจากการทำงานกลุ่ม
  - 2.4 การสอนโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือส่งเสริมความมั่นใจในตนเอง
  - 2.5 การสอนโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือส่งเสริมทักษะทางสังคมและทักษะการสื่อสาร

สไตน์บริงค์, และสตาล (Steinbrink, & Stahl, 1994, pp.17-18) ได้กล่าวถึงประโยชน์ที่สำคัญของการสอนโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือซึ่งสามารถสรุปได้ ดังนี้

1. การสอนโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือช่วยส่งเสริมให้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนสูงขึ้น
2. การสอนโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความสามารถในการคิดอย่างมีเหตุผลมากขึ้น
3. การสอนโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนมีทักษะในการทำงานมากขึ้นและมีปฏิสัมพันธ์ในกลุ่มมากขึ้นยอมรับบุคคลอื่นมากขึ้น
4. การสอนโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนมีการคำนึงถึงการทำงานในกลุ่มว่าต้องร่วมมือกันเนื่องจากผลการทำงานของกลุ่มจะมีผลต่อสมาชิกในกลุ่ม
5. การสอนโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความนับถือตนเองมากขึ้น
6. การสอนโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความสนใจในการเรียนมากขึ้น
7. การสอนโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนมีเจตคติที่ดีต่อการเรียน
8. การสอนโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนมีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นของตนเองกับผู้อื่นมากขึ้น

จากแนวคิดของนักการศึกษาที่กล่าวข้างต้นสามารถสรุปได้ว่าประโยชน์ที่ได้รับจากการนำการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือมาใช้จัดการเรียนการสอนของประเทศไทยนั้น ก็คือทำให้การจัดการศึกษามีทางเลือกอีกทางหนึ่งในการจัดการศึกษาให้กับเยาวชนรุ่นใหม่โดยมีเป้าหมายและวัตถุประสงค์ที่สำคัญเพื่อมุ่งพัฒนาศักยภาพภายในตัวบุคคลให้บุคคลได้ตระหนักในความสามารถและความสามารถของตนเองตลอดจนบทบาทหน้าที่ความรับผิดชอบของตนเองต่อสังคมมุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีจิตสำนึกเคารพตนเองเท่ากับเคารพผู้อื่นมีความปรารถนาที่จะให้บุคคลอื่นสู่สังคมทำหน้าที่ในการพัฒนาสังคมที่ตนเป็นสมาชิกอยู่อย่างเต็มที่ เป็นกระบวนการจัดการศึกษาที่เตรียมสมาชิกของสังคมและบุคคลหรือเยาวชนรุ่นใหม่ให้เข้ามามีส่วนร่วมรับผิดชอบต่อการพัฒนาชุมชนสังคมประเทศชาติที่ตนเองอาศัยอยู่และเป็นพลเมืองที่ดีเพื่อนำสังคมและประเทศชาติไปสู่สิ่งที่เรียกว่า “การพัฒนาที่ยั่งยืน” จากการศึกษาแนวคิดทฤษฎีและหลักการของนักการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือแบบต่างๆ ทำให้ผู้วิจัยมีความสนใจและเชื่อว่าการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกมส์จะให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์สูงกว่าการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้นำวิธีการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกมส์ไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

## การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกมส์

### 1. ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกมส์ (team-games-tournament)

สุวิทย์ มูลคำ, และอรรถ มูลคำ (2546, หน้า 163) ได้ให้ความหมายเอาไว้ว่า การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกมส์ (team-games-tournament) เป็นการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมืออีกวิธีหนึ่งคล้ายกันกับเทคนิค STAD ที่แบ่งกลุ่มผู้เรียนที่มีความสามารถแตกต่างกันออกเป็นกลุ่มเพื่อทำงานร่วมกัน กลุ่มละ 4-5 คน โดยกำหนดให้สมาชิกของกลุ่มได้แข่งขันกันในเกมการเรียนรู้ที่ผู้สอนจัดเตรียมไว้แล้ว ทำการทดสอบความรู้โดยใช้เกมการแข่งขัน คะแนนที่ได้จากการแข่งขันของสมาชิกแต่ละคนในลักษณะการแข่งขันตัวต่อตัวกับทีมอื่น นำเอามาบวกเป็นคะแนนรวมของทีม ผู้สอนจะต้องใช้เทคนิคการเสริมแรง เช่น รางวัล คำชมเชย เป็นต้น ดังนั้นสมาชิกกลุ่มจะต้องมีการกำหนดเป้าหมายร่วมกันช่วยเหลือซึ่งกันและกัน เพื่อความสำเร็จของกลุ่ม

อาภรณ์ ใจเที่ยง (2546, หน้า 121) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกมส์ (team-games-tournament) เป็นกิจกรรมที่สมาชิกในกลุ่มเรียนรู้เนื้อหาสาระจากผู้สอนด้วยกัน แล้วแต่ละคนแยกย้ายไปแข่งขันทดสอบความรู้ คะแนนที่ได้ของแต่ละคนจะนำมารวมกันเป็นคะแนนกลุ่ม กลุ่มที่ได้คะแนนรวมสูงสุดได้รับรางวัล

นิตยา เจริญนิเวศนกุล (2541, หน้า 24) ได้ให้ความหมายเอาไว้ว่า การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกมส์ (Team-Games-Tournament หรือ TGT) หมายถึง เทคนิควิธีเรียนแบบร่วมมือวิธีหนึ่งที่จัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง โดยวิธีการจัดการเรียนร่วมกันเป็นกลุ่มย่อย แต่ละกลุ่มที่สมาชิก 4 คน ที่มีระดับความสามารถต่างกัน สมาชิกภายในกลุ่มจะศึกษาค้นคว้าและทำงานร่วมกัน ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ต่อกันเพื่อช่วยเหลือสนับสนุน กระตุ้นและส่งเสริมการทำงานของเพื่อนในกลุ่มให้ประสบความสำเร็จ ผู้เรียนได้อภิปรายซักถามซึ่งกันและกันเพื่อเข้าใจบทเรียน หรืองานที่ได้รับมอบหมายเป็นอย่างดีทุกคน ต่อจากนั้นจะมีกิจกรรมการแข่งขันตอบปัญหาเพื่อให้เข้าใจบทเรียน หรืองานที่ได้มอบหมายเป็นอย่างดีทุกคน ต่อจากนั้นจะมีกิจกรรมการแข่งขันตอบปัญหาเพื่อสะสมคะแนนความสามารถของกลุ่ม โดยจัดให้มีการแข่งขันภายในกลุ่มซึ่งแต่ละกลุ่มประกอบด้วยสมาชิกที่มีความสามารถใกล้เคียงกัน เมื่อเสร็จสิ้นการแข่งขันตอบปัญหาแต่ละครั้ง ผู้เรียนจะกลับมาสู่กลุ่มเดิมที่มีความสามารถแตกต่างกัน แล้วนำคะแนนที่สมาชิกภายในแต่ละกลุ่มแต่ละคนที่สะสมได้จากการตอบปัญหา มารวมกันเป็นคะแนนเฉลี่ยของกลุ่ม กลุ่มใดทำคะแนนได้สูงถึงเกณฑ์ที่กำหนดจะได้รับรางวัล

## 2. องค์ประกอบสำคัญของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกมส์ (team-games-tournament)

รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยชั้นระหว่างเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกมส์ (TGT) มีองค์ประกอบ 3 ประการ (เกษม วิจิโน, 2535, หน้า 15-17) คือ

ทีม (teams) แบ่งนักเรียนออกเป็น 4-5 กลุ่ม แต่ละกลุ่มจะมีนักเรียนหลากหลายทั้งเรื่องของระดับผลสัมฤทธิ์ เชื้อชาติ และเพศ โดยอุดมคติ แต่ละทีมจะมีผู้มีความรู้สูง 1 คน ปานกลาง 2 คน และต่ำ 1 คน อย่างไรก็ตามแต่ละกลุ่มต้องประมาณว่าความสามารถทางการเรียนพอๆ กัน ตลอดช่วงการใช้เทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มสมาชิกจะสังเกตอย่างถาวร แต่ละกลุ่มจะได้รับการฝึกฝนที่เหมือนกันหรือสอนกัน และในกลุ่มจะช่วยเหลือซึ่งกันและกันในการทบทวนสิ่งที่ครูสอน

เกม (game) เกมที่ใช้เป็นการฝึกทักษะ ซึ่งเน้นที่เนื้อหาหลักสูตร นักเรียนจะได้อธิบายปัญหา เกมบัตรคำ ซึ่งเน้นกฎเกณฑ์พื้นฐานลำดับก่อน-หลัง การแข่งขันที่ยึดเนื้อหาวิชาเป็นหลักประเภทของเกมเกมพัฒนาการเป็นเกมแนะนำให้ผู้เรียนได้เรียนรู้สิ่งใหม่ เกมยุทธวิธีเป็นเกมที่ต้องแก้ปัญหาให้ผู้เรียนสร้างแผนการขึ้นเพื่อจะได้บรรลุจุดประสงค์

การแข่งขัน (tournament) การฝึกในกลุ่มจะมีการแข่งขัน การแข่งขันจะมีสัปดาห์ละ 1 ครั้ง หรือ 2 ครั้ง โดยให้งานชนิดที่แต่ละกลุ่มต้องแข่งขันกัน แต่ละกลุ่มจะได้รับการประเมินคร่าวๆ ในระดับผลสัมฤทธิ์ว่าทีมไหนจะได้คะแนนสูงสุด แต่ละคาบเรียนในปลายภาคเรียนนักเรียนหรือผู้เล่นทุกคนจะได้เปรียบเทียบคะแนนของแต่ละกลุ่มว่ากลุ่มคะแนนดีที่สุดที่สุด ปานกลาง หรือต่ำ กลุ่มได้คะแนนสูงสุดได้ 6 คะแนน ปานกลาง 4 คะแนน และต่ำได้ 2 คะแนนนี้บวกแยกคะแนนสมาชิกแต่ละคนและมีการบวกรวม กับครั้งก่อนๆ แล้วจะมีการปรับวิธีการและเกิดการแลกเปลี่ยนความรู้กัน ผลคะแนนจะประกาศในลักษณะจดหมายข่าว สัปดาห์ละครั้ง

## 3. ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกมส์ (team-games-tournament)

### 3.1 ขั้นเตรียมเนื้อและการนำเสนอบทเรียนต่อนักเรียนทั้งชั้น

3.1.1 ครูจัดเตรียมเนื้อหาสาระ หรือเรื่องที่จะให้ผู้เรียนได้เรียนรู้

3.1.2 ผู้สอนจะต้องจัดเตรียมคำถามง่ายๆ ซึ่งเป็นคำถามจากเนื้อหาสาระที่ผู้เรียน วิธีการให้คะแนนโบนัสในการเล่นเกมน รวมทั้งสื่ออุปกรณ์การเรียนรู้เช่น ใบงาน ใบความรู้ ชุดคำถาม กระดาษคำตอบ กระดาษบันทึกคะแนน เป็นต้น

3.1.3 ครูทบทวนความรู้เดิมของนักเรียนโดยการอภิปรายซักถาม

3.1.4 ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้

3.1.5 นำเข้าสู่บทเรียน เพื่อให้ นักเรียนมีความพร้อมและสร้างความสนใจที่จะเรียนโดยการเลือกใช้กิจกรรมต่างๆ เช่น การอภิปรายซักถาม ใช้ภาพเป็นสื่อประกอบ เป็นต้น

### 3.2 ชั้นจัดทีม

แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4 คน โดยละเอียดและความสามารถซึ่งในกลุ่มจะประกอบไปด้วยนักเรียนที่มีความสามารถ เก่ง ปานกลาง อ่อน ในอัตราส่วน 1:2:1 เป็นต้น โดยใช้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในภาคเรียนที่ผ่านมาจัดกลุ่มนักเรียนเพื่อเรียนรู้และปฏิบัติกิจกรรมตามคำสั่ง หรือใบงานที่กำหนดไว้

### 3.3 ชั้นการเรียนรู้

3.3.1 ผู้สอนแนะนำวิธีการเรียนรู้

3.3.2 ทีมวางแผนการเรียนรู้และการแข่งขัน

3.3.3 สมาชิกในแต่ละทีมร่วมกันปฏิบัติกิจกรรมตามคำสั่งหรือใบงานและร่วมกันทำใบงานโดยสมาชิกภายในกลุ่มจะแบ่งหน้าที่ และปฏิบัติตามหน้าที่เวียนไปดังนี้

สมาชิกคนที่ 1 มีหน้าที่อ่านคำถามและแยกประเด็นโจทย์กำหนดหรือสิ่งที่ประเด็นสำคัญของคำถาม

สมาชิกคนที่ 2 วิเคราะห์หาแนวทางตอบคำถามอธิบายให้ได้มาซึ่งแนว คำตอบ หรืออธิบายให้ได้มาซึ่งคำตอบที่โจทย์ถาม

สมาชิกคนที่ 3 รวบรวมข้อมูลและเขียนคำตอบ

สมาชิกคนที่ 4 สรุปขั้นตอนทั้งหมด ตรวจสอบคำตอบ

3.3.4 กลุ่มหรือทีมเตรียมความพร้อมให้แก่สมาชิกในกลุ่มทุกคน เพื่อให้มีความรู้ ความเข้าใจในบทเรียน และพร้อมที่จะเข้าสู่การแข่งขัน

3.3.5 แต่ละทีมทำการประเมินความรู้ความเข้าใจเนื้อหาของสมาชิกในทีม โดยอาจตั้งคำถามขึ้นเอง โดยให้สมาชิกของทีมทดลองตอบคำถาม

### 3.4 ขั้นตอนการแข่งขันตามขั้นตอน

3.4.1 ครูแจกซองคำถามให้ทุกโต๊ะ

3.4.2 ครูชี้แจงให้นักเรียนทราบว่าทุกคนจะผลัดกันเป็นผู้อ่านคำถามและผู้อ่านคำถามมีหน้าที่อ่านคำถาม และให้คะแนนผู้ที่ตอบถูกต้องตามลำดับ

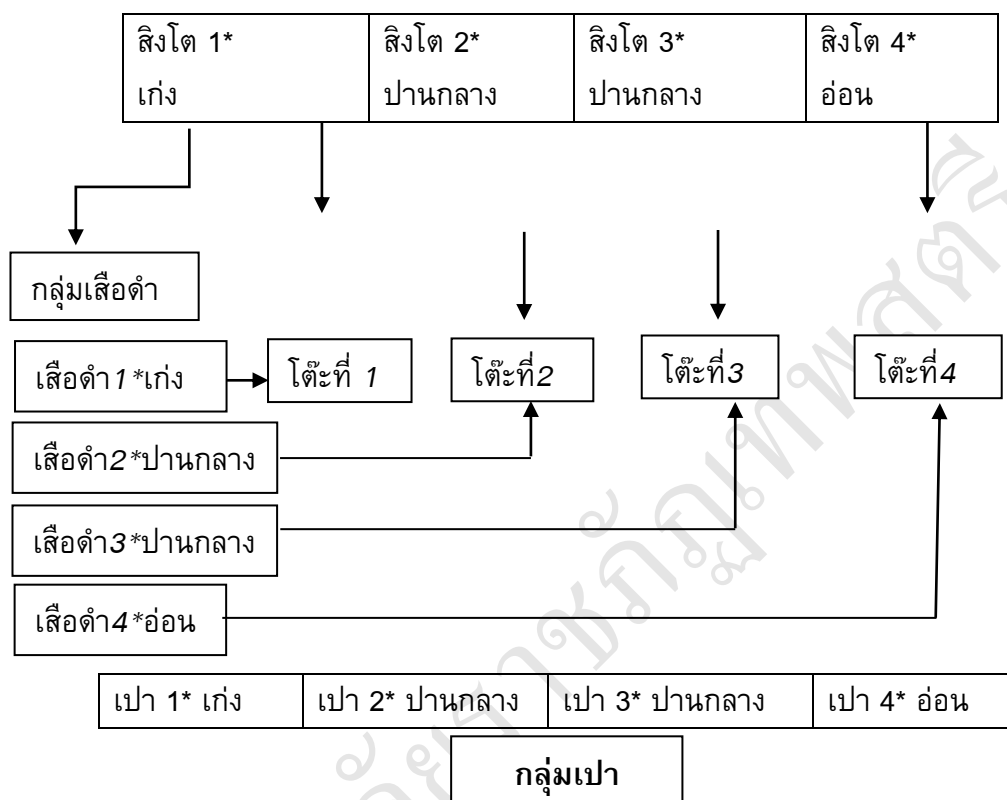
3.4.3 ให้นักเรียนแต่ละกลุ่ม ซึ่งมีความสามารถแตกต่างกันแยกย้ายกันไปแข่งขันตามโต๊ะที่จัดไว้ตามความสามารถ กลุ่มแข่งขันจะมีแผนผัง ดังนี้

โต๊ะหมายเลข 1 เป็นโต๊ะแข่งขันสำหรับนักเรียนที่มีความสามารถในระดับเก่ง

โต๊ะหมายเลข 2 เป็นโต๊ะแข่งขันสำหรับนักเรียนที่มีความสามารถในระดับปานกลาง

โต๊ะหมายเลข 3 เป็นโต๊ะแข่งขันสำหรับนักเรียนที่มีความสามารถในระดับปานกลาง

ไต่หะหมายเลข 4 เป็นไต่หะแข่งขันสำหรับนักเรียนที่มีความสามารถในระดับอ่อน



ภาพ 2 รูปแบบการจัดตัวแทนของกลุ่มเข้าแข่งขัน

ที่มา : ศรีภรณ์ ณะวงศ์ษา (2542, หน้า 34)

#### 3.4.4 เริ่มการแข่งขัน

3.4.5 นักเรียนคนที่ 1 หยิบซองคำถาม 1ซอง เปิดอ่านคำถามแล้ววางกลางไต่หะ

3.4.6 นักเรียนอีก 3 คน แข่งขันกันตอบคำถาม โดยเขียนคำตอบลงในกระดาษคำตอบของตนส่งให้คนที่ 1 อ่าน

3.4.7 คนที่อ่านคำถามทำหน้าที่ให้คะแนนตามลำดับคนที่ส่งก่อนหลังผู้ที่ตอบถูกคนแรกได้ 2 คะแนน ผู้ที่ตอบถูกคนต่อมาได้ 1 คะแนนผู้ที่ตอบผิดไม่ได้คะแนน

3.4.8 สมาชิกในกลุ่มแข่งขันจะผลัดกันทำหน้าที่อ่านคำถามจนคำถามหมดโดยให้ทุกคนได้ตอบคำถามจำนวนเท่ากัน

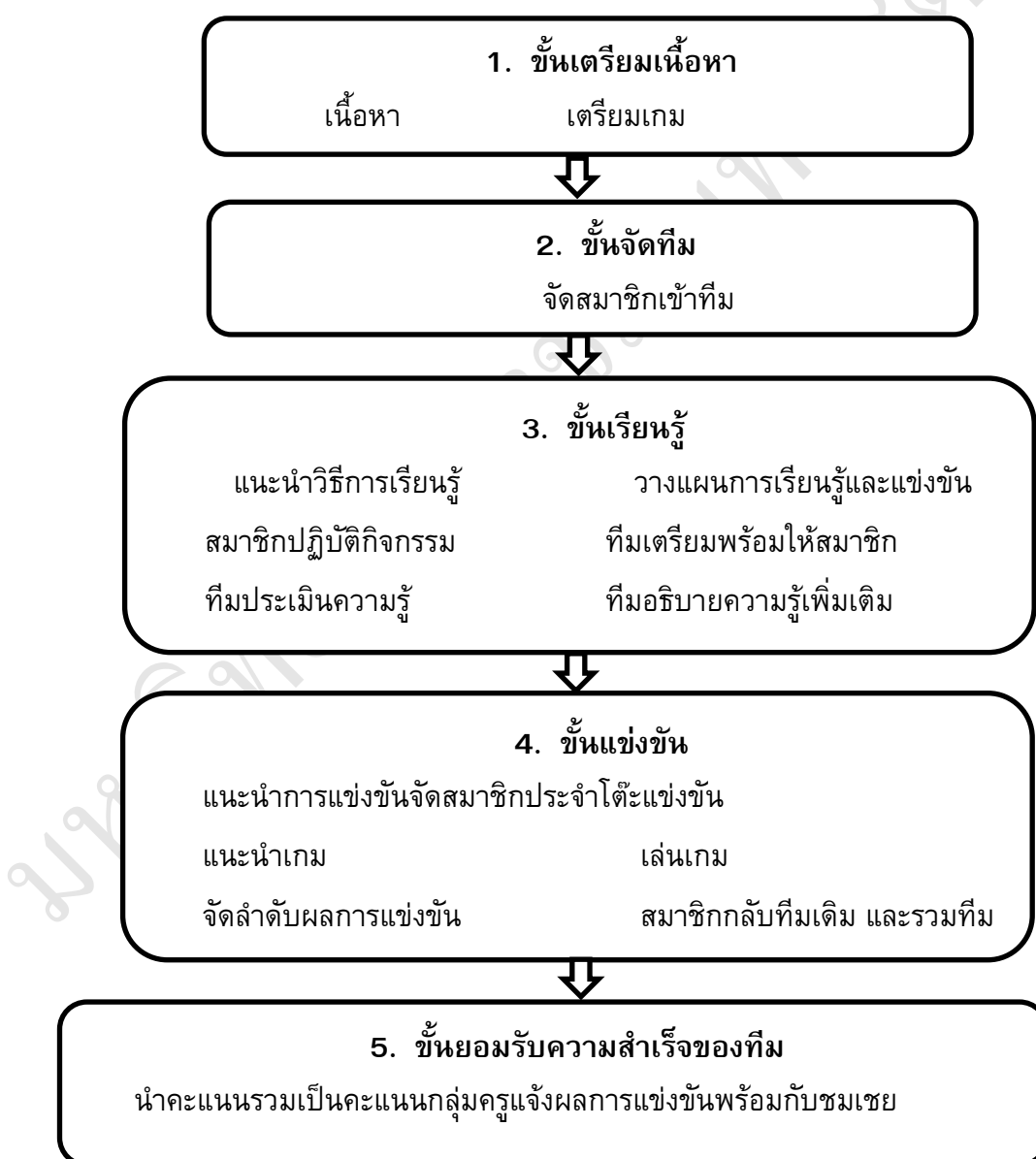
3.4.9 ให้ทุกคนรวมคะแนนของตนเอง โดยมีสมาชิกทุกคนในกลุ่มรับรองกันว่าถูกต้อง การคิดคะแนนจะได้คะแนนเพิ่ม เช่น

ผู้ที่ได้คะแนนสูงสุดในแต่ละไต่หะจะได้เพิ่ม 10 คะแนน

ผู้ที่ได้คะแนนรองอันดับ 1 จะได้คะแนนเพิ่ม 8 คะแนน  
 ผู้ที่ได้คะแนนรองอันดับ 2 จะได้คะแนนเพิ่ม 6 คะแนน  
 ผู้ที่ได้คะแนนรองอันดับ 3 จะได้คะแนนเพิ่ม 4 คะแนน

### 3.5 การยกย่องที่ประสบผลสำเร็จ

นักเรียนที่ไปทำการแข่งขันกลับเข้ากลุ่มเดิม นำคะแนนการแข่งขันของตนแต่ละคนมารวมเป็นคะแนนของกลุ่ม ครูแจ้งผลการแข่งขันพร้อมกับกล่าวชมกลุ่มที่ได้คะแนนสูงสุด สุวิทย์ มูลคำ, และอรรถัย มูลคำ (2546, หน้า 167) ได้สรุปไว้เป็นแผนภูมิต่างภาพประกอบ 3



ภาพ 3 ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้

### ข้อดีของเทคนิคการแข่งขันระหว่าง (team-games –tournament)

เทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มเป็นเทคนิคที่ดีของการเรียนรู้แบบร่วมมือในการช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้โดยผู้เรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้ทุกขั้นตอนโดยการช่วยเหลือพึ่งพาซึ่งกันและกันซึ่งก่อให้เกิดผลดีหลายประการดังนี้ (พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์, 2544, หน้า 152)

1. กระตุ้นให้ผู้เรียนสนใจและตั้งใจเรียนอย่างต่อเนื่องกระตือรือร้นในการค้นคว้าหาความรู้และทบทวนบทเรียนให้เข้าใจจึงทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น
2. ส่งเสริมสัมพันธภาพระหว่างบุคคลเนื่องจากผู้เรียนจะบรรลุเป้าหมายของการเรียนรู้และรางวัลจากการเล่นเกมการแข่งขันทางวิชาการก็ต่อเมื่อสมาชิกคนอื่น ๆ ในกลุ่มไปถึงเป้าหมายเดียวกันดังนั้นผู้เรียนจะต้องช่วยเหลือพึ่งพาซึ่งกันและกันสร้างสัมพันธภาพที่ดีต่อกันมีการให้กำลังใจกระตุ้นและส่งเสริมเพื่อนทุกคนให้มีความรู้ความเข้าใจในบทเรียนเพื่อที่จะทำคะแนนสะสมได้ในการเล่นเกมนการแข่งขันทางวิชาการอันจะนำไปสู่ความสำเร็จและบรรลุเป้าหมายร่วมกัน
3. สร้างเสริมบรรยากาศในการเรียนรู้ได้เป็นอย่างดีเนื่องจากผู้เรียนมีการช่วยเหลือพึ่งพาซึ่งกันและกันมีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นยอมรับและไว้วางใจซึ่งกันและกันมีการเล่นเกมแข่งขันตอบปัญหาทางวิชาการเพื่อสะสมคะแนนความสามารถของกลุ่มที่ไม่เน้นการแพ้-ชนะเพียงแต่นักเรียนทุกคนในกลุ่มเข้าร่วมแรงร่วมใจกันทำคะแนนสะสมให้ได้ถึงเกณฑ์ตามที่กำหนดเท่านั้นจึงทำให้นักเรียนมีความสุขกับการเรียนและมีความสุขกับเกมวิชาการ
4. กระตุ้นให้นักเรียนเกิดความมั่นใจในตนเองและตระหนักถึงคุณค่าของตนเองเนื่องจากเทคนิคนี้มีเกมการแข่งขันทางวิชาการผู้เรียนได้ร่วมเล่นเกมกับสมาชิกคนอื่น ๆ ที่มีความสามารถใกล้เคียงกันดังนั้นไม่ว่าผู้เรียนเก่งหรือผู้เรียนอ่อนก็มีโอกาสทำคะแนนให้กับกลุ่มของตนเองได้เท่าเทียมกันจึงทำให้นักเรียนเกิดความภาคภูมิใจมั่นใจและตระหนักถึงคุณค่าของตนเองที่เป็นส่วนหนึ่งในความสำเร็จของกลุ่ม
5. พัฒนาทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่นเป้าหมายที่สำคัญของวิธีเรียนประเภทการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกมคือผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ทักษะการร่วมมือและช่วยเหลือซึ่งกันและกันสิ่งนี้เป็นทักษะที่สำคัญของสังคมที่คนเราต้องทำงานร่วมกันภายใต้ระบบที่ทุกคนต่างต้องพึ่งพาซึ่งกันและกันและฝึกให้นักเรียนรู้จักปรับตัวเพื่อให้สามารถทำงานในสังคมภายนอกได้อย่างมีความสุข
6. ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความสามารถในการแก้ปัญหาและความรับผิดชอบเนื่องจากกิจกรรมการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกมตอบปัญหาทางวิชาการช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความรับผิดชอบในการเรียนรู้ของตนเองและเพื่อนร่วมกลุ่มและขณะที่เล่นเกมนักเรียนจะต้องคิดคำนวณคิดแก้ปัญหาเพื่อให้ได้ข้อสรุปเพื่อจะตอบปัญหานั้นเป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความสามารถในการแก้ปัญหา

7. ลดปัญหาวิสัยทัศน์ในชั้นเรียนเนื่องจากสมาชิกทุกคนในกลุ่มมีหน้าที่และความรับผิดชอบในความสำเร็จของกลุ่มไม่ว่าจะเป็นการทำงานที่ได้รับมอบหมายร่วมกันหรือการร่วมกันในกิจกรรมการแข่งขันตอบปัญหาทางวิชาการจึงทำให้ผู้เรียนมีพฤติกรรมที่พึงประสงค์เกิดขึ้นในกลุ่มการขาดเรียนและพฤติกรรมก้าวร้าวรุนแรงจะไม่ปรากฏในชั้นเรียน

นอกจากนี้ สุวิทย์ มูลคำ, และอรรถัย มูลคำ (2546, หน้า 27) ได้กล่าวถึงข้อดีของการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกมส์ (team-games-tournament) มีดังนี้

1. ผู้เรียนมีความเอาใจใส่รับผิดชอบตัวเองและกลุ่มร่วมกับสมาชิกอื่น
2. ส่งเสริมให้ผู้เรียนที่มีความสามารถต่างกันได้เรียนรู้ร่วมกัน
3. ส่งเสริมให้ผู้เรียนผลัดเปลี่ยนกันเป็นผู้นำ
4. ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ฝึกและเรียนรู้ทักษะทางสังคมโดยตรง
5. ผู้เรียนมีความตื่นตัวสนุกสนานกับการเรียนรู้

ข้อจำกัดของการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกมส์ (team-games –tournament) (พิมพันธ์ เดชะคุปต์, 2544, หน้า 153)

1. ใช้เวลาในการดำเนินกิจกรรมต่าง ๆ มากกว่าวิธีการสอนปกติเนื่องจากจะต้องให้เวลากับกิจกรรมการแข่งขันตอบปัญหาเพื่อสะสมคะแนนความสามารถของกลุ่ม
2. มีผลต่อความรู้สึกของผู้เรียนเนื่องจากผู้เรียนที่เข้าร่วมการแข่งขันตอบปัญหาทางวิชาการในแต่ละกลุ่มทำการแข่งขันเสร็จสิ้นลงผู้เรียนที่ได้คะแนนต่ำสุดในแต่ละกลุ่มแข่งขันจะต้องเคลื่อนย้ายไปยังกลุ่มที่มีระดับความสามารถน้อยกว่าในครั้งต่อไป ซึ่งอาจทำให้ผู้เรียนเสียหน้าเสียใจเสียความรู้สึกจนเกิดความรู้สึกท้อแท้ก็ได้แต่ในทางกลับกันก็อาจเป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนต้องเพิ่มความพยายามและให้ความสนใจในการเรียนมากยิ่งขึ้น

สุวิทย์ มูลคำ, และอรรถัย มูลคำ (2546, หน้า 28) ได้กล่าวถึงข้อจำกัดของเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกมส์ มีดังนี้

1. ถ้าผู้เรียนขาดความเอาใจใส่และความรับผิดชอบจะส่งผลให้ผลงานของกลุ่มและการเรียนรู้ไม่ประสบความสำเร็จ
2. เป็นวิธีการที่ผู้สอนจะต้องเตรียมการดูแลเอาใจใส่ในกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียนอย่างใกล้ชิดถึงจะได้ผลดี
3. ผู้สอนมีภาระงานมากขึ้น

### การจัดการเรียนรู้แบบปกติ

การจัดการเรียนรู้แบบปกติ มีสาระสำคัญ ดังนี้

#### 1. ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

อาภรณ์ ใจเที่ยง (2540, หน้า 7) ให้ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบ ปกติไว้ว่าเป็นวิธีสอนที่ช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดโดยการพูด บอก เล่า

อธิบาย สิ่งที่ต้องการสอนให้นักเรียน โดยที่นักเรียนจะมีส่วนร่วมในกิจกรรม การเรียนการสอนน้อย เพียงแต่ฟัง จดบันทึก หรือซักถามบางครั้ง แล้วประเมินการเรียนรู้ของนักเรียนด้วยวิธีใดวิธีหนึ่ง

วีรพันธ์ สิทธิพงศ์ (2540, หน้า 228) ให้ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบปกติไว้ว่า การสอนแบบปกติที่จัดขึ้นในโรงเรียน ซึ่งเป็นการดำเนินการสอนตามหลักสูตรการสอนตามปกติมีลักษณะ คือ การเรียนการสอนยึดตามหลักสูตร โดยใช้เนื้อหาเป็นหลัก กำหนดเวลาเรียนแน่ชัด ใช้เวลาเรียนพร้อมๆ กันทั้งกลุ่ม เน้นการตอบสนองความต้องการของกลุ่ม ใช้ตำราแบบฝึกหัด เป็นอุปกรณ์สำคัญในการสอน สอนโดยวิธีบรรยายหรือสาธิตเป็นหลัก จำกัดขอบเขตการเรียนรู้ กำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้แบบกว้างๆ เกณฑ์ที่วัดขึ้นอยู่กับบุคคล การประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียนจะแยกออกจากการสอนและเกิดขึ้นเกือบตลอดเวลา ในช่วงของการทดสอบ และยึดถือคะแนนการสอบเป็นหลัก

จากความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบปกติดังกล่าวข้างต้น สรุปได้ว่า เป็นวิธีสอนที่ช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนด เป็นรูปแบบการสอนแบบปกติที่จัดขึ้นในโรงเรียน ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยจัดการเรียนรู้แบบปกติตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยใช้เนื้อหา สื่อการสอน และแบบฝึกหัดตามแบบในคู่มือครูของ สสวท.

## 2. ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546, หน้า 205) กล่าวถึงการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนมีขั้นตอนดังนี้

### 1. ชี้นำเข้าสู่บทเรียน

ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ให้นักเรียนทราบ และนำเข้าสู่กิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อให้นักเรียนมีความพร้อมและเร้าความสนใจ

### 2. ขั้นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

ครูผู้สอนจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามเนื้อหาสาระการเรียนรู้ ด้วยวิธีต่างๆ และใช้สื่อให้เหมาะสมกับเนื้อหานั้นโดยให้สอดคล้องกับตัวชี้วัดที่วางไว้

### 3. ขั้นสรุป

ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปเนื้อหาที่เรียน และวัดผลประเมินผลโดยวัดจากการสังเกตพฤติกรรมและปฏิบัติกิจกรรม การตอบคำถาม การทำแบบฝึกหัดและการทำแบบทดสอบ

จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติจะเห็นว่าการวิจัยครั้งนี้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติยึดคู่มือการเรียนรู้ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มีขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้ 3 ขั้นตอน คือ 1) ชี้นำเข้าสู่บทเรียน แจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ นำเข้าสู่กิจกรรมการเรียนการสอน 2) ขั้นการจัดกิจกรรม

การเรียนการสอน และ3) ขั้นสรุปและวัดผลประเมินผล รวมทั้งใช้วิธีการจัดการเรียนรู้ที่หลากหลายสอดคล้องกับทักษะจัดการการเรียนรู้ เช่น การบรรยาย การอธิบาย การแสดง เหตุผล การใช้คำถามและการให้นักเรียนเป็นผู้สาธิต

## ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

### 1. ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

มีนักการศึกษาหลายท่านให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ ดังนี้

ประกิจ รัตนสุวรรณ (2525, หน้า 200) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คุณลักษณะและความสามารถของบุคคล ที่เกิดจากการจัดการเรียนรู้ เป็นการเปลี่ยนแปลง พฤติกรรมและประสบการณ์การเรียนรู้จากการฝึกฝนอบรมหรือการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ในความหมายในปัจจุบัน หมายถึง สิ่งที่เป็นความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่ได้รับการตรวจสอบ อย่างมีระบบจนเป็นที่เชื่อถือได้แก่ ข้อเท็จจริง มติ หลักการ กฎ ทฤษฎี สมมติฐาน และส่วนที่เป็นกระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์

ชนินทร์ชัย อินทราภรณ์, สุวิทย์ หิรัญยาภรณ์, และสิริวรรณ เมธีวัฒน์ (2540, หน้า 5) กล่าวว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นความสำเร็จในด้านความรู้ทักษะสมรรถภาพต่างๆ ของสมองหรือมวลประสบการณ์ทั้งปวงของบุคคลที่ได้รับการเรียนการสอนหรือผลงานที่ นักเรียนได้จากการประกอบกิจกรรมส่วนหนึ่งเช่นนักเรียนท่องสูตรเคมีในช่วงเวลาหนึ่ง นักเรียนคนนั้นสามารถจำได้เท่าใดก็ถือว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ในสูตรเคมีสูตรนั้นมากเท่านั้น

ภัทรา นิคมานนท์ (2543) ได้ให้ความหมายว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทาง หมายถึง แบบทดสอบที่ใช้วัดความรู้ความสามารถ ทักษะเกี่ยวกับด้านวิชาการที่ได้เรียนรู้ใน อดีตว่ารับรู้ไว้ได้มากน้อยเพียงใด โดยทั่วไปแล้วมักใช้วัดหลังทำกิจกรรมเสร็จเรียบร้อยแล้ว เพื่อ ประเมิน การเรียนการสอนว่าได้ผลเพียงใด

พวงรัตน์ ทวีรัตน์ (2543, หน้า 29) กล่าวว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหมายถึง คุณลักษณะรวมถึงความรู้ความสามารถของบุคคลอันเป็นผลมาจากการเรียนการสอนคือ ประสบการณ์ทั้งปวงที่บุคคลได้รับจากการเรียนการสอนทำให้บุคคลเกิดการเปลี่ยนแปลง พฤติกรรมในด้านต่างๆ ของสมรรถภาพสมอง

พิชิต ฤทธิ์จัญญ (2545, หน้า 96) กล่าวว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหมายถึง พฤติกรรมด้านความสามารถทางสติปัญญาของบุคคลเป็นสมรรถภาพทางด้านสมองหรือ สติปัญญาของบุคคลในการเรียนรู้สิ่งต่างๆ

กรมวิชาการ (2546, หน้า 14) กล่าวว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหมายถึงความรู้ที่ ได้รับจากการสอนหรือทักษะที่ได้รับการพัฒนาขึ้นตามลำดับชั้นในวิชาต่างๆ ที่ได้เรียนมาแล้ว และการที่ครูจะทราบว่าเด็กได้มีความรู้หรือทักษะในวิชาต่างๆ เพิ่มขึ้นเพียงใดก็จำเป็นต้อง อาศัยเครื่องมือในการวัดผลการศึกษาเข้ามาช่วย

สมพร เชื้อพันธ์ (2547, หน้า 53) ได้กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสามารถความสำเร็จและสมรรถภาพด้านต่าง ๆ ของผู้เรียนที่ได้จากการเรียนรู้อันเป็นผลมาจากการเรียนการสอน การฝึกฝนหรือประสบการณ์ของแต่ละบุคคลที่สามารถวัดได้จากการทดสอบด้วยวิธีต่างๆ

ศุภพงศ์ คล้ายคลึง (2548, หน้า 27) ได้กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลสำเร็จที่เกิดจากพฤติกรรมกรรมการกระทำกิจกรรมของแต่ละบุคคล ที่ต้องอาศัยความพยายามอย่างมากทั้งองค์ประกอบที่ใช้สติปัญญา และองค์ประกอบที่ไม่ใช่สติปัญญาซึ่งสามารถสังเกตการวัดได้ด้วยเครื่องมือทางจิตวิทยา หรือแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ด้านต่าง ๆ

ปราณี กองจินดา (2549, หน้า 42) ได้กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสามารถหรือผลสำเร็จที่ได้รับจากกิจกรรมการเรียนการสอนเป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและประสบการณ์เรียนรู้ทางด้านพุทธิพิสัย จิตพิสัย และทักษะพิสัย และได้จำแนกผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ตามลักษณะของวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอนที่แตกต่างกัน

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหมายถึง ความสามารถทางสติปัญญาในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เรื่องการสืบพันธุ์ของพืชและสัตว์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งเป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและประสบการณ์การเรียนรู้ของนักเรียนที่เกิดจากการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่ม ที่วัดได้โดยการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการสืบพันธุ์ของพืชและสัตว์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

## 2. องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เพรสคอตต์ (Prescott, 1961, pp.14-16) ได้ใช้ความรู้ทางชีววิทยาสังคมวิทยา จิตวิทยาและการแพทย์ศึกษาเกี่ยวกับการเรียนของนักเรียนและสรุปผลการศึกษาว่า องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนทั้งในและนอกห้องเรียนมีดังต่อไปนี้

1. องค์ประกอบทางด้านร่างกายได้แก่อัตราการเจริญเติบโตของร่างกาย สุขภาพทางกายข้อบกพร่องทางร่างกายและบุคลิกท่าทาง
2. องค์ประกอบทางความรักได้แก่ความสัมพันธ์ของบิดามารดา ความสัมพันธ์ของบิดามารดากับลูกความสัมพันธ์ระหว่างลูก ๆ ด้วยกันและความสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกทั้งหมดในครอบครัว
3. องค์ประกอบทางวัฒนธรรมและสังคมได้แก่ขนบธรรมเนียมประเพณีความเป็นอยู่ของครอบครัวสภาพแวดล้อมทางบ้านการอบรมทางบ้านและฐานะทางบ้าน
4. องค์ประกอบทางความสัมพันธ์ในเพื่อนวัยเดียวกันได้แก่ความสัมพันธ์ของนักเรียนกับเพื่อนวัยเดียวกันทั้งที่บ้านและที่โรงเรียน

5. องค์ประกอบทางการพัฒนาแห่งตนได้แก่สติปัญญาความสนใจเจตคติของนักเรียน

6. องค์ประกอบทางการปรับตัวได้แก่ปัญหาการปรับตนการแสดงออกทางอารมณ์ แครร์รอล (Carroll, 1963, pp.723–733) ได้เสนอแนวคิดเกี่ยวกับอิทธิพลขององค์ประกอบต่างๆ ที่มีต่อระดับผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนโดยการนำเอาครูนักเรียนและหลักสูตรมาเป็นองค์ประกอบที่สำคัญโดยเชื่อว่าเวลาและคุณภาพของการสอนมีอิทธิพลโดยตรงต่อปริมาณความรู้ที่นักเรียนจะได้รับ

จากการศึกษาองค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนข้างต้นนั้น มีองค์ประกอบหลายประการที่อาจส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยเฉพาะอย่างยิ่งองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับตัวผู้เรียนในด้านต่างๆ เช่นสติปัญญาอารมณ์ความสนใจเจตคติต่อการเรียนรวมถึงองค์ประกอบทางวัฒนธรรมและสังคมของผู้เรียนและที่ทำให้เกิดผลโดยตรงคือการสอนของครูนั่นเอง

### 3. การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ในการกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่พึงประสงค์ที่ต้องการให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน ได้มีนักวิชาการดังกล่าวไว้ ดังนี้

บลูม (Bloom, 1965, p.201) ได้กล่าวถึงลำดับขั้นของที่ใช้ในการเขียนวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมด้านความรู้ความคิดไว้ 6 ขั้นดังนี้ คือ

1. ความรู้ความจำ หมายถึง การระลึกหรือท่องจำความรู้ต่างๆ ที่ได้เรียนมาแล้วโดยตรง ในขั้นนี้รวมถึง การระลึกข้อมูล ข้อเท็จจริงต่างๆ ไปจนถึงเกณฑ์ ทฤษฎีจากตำรา ดังนั้นขั้นความรู้ความทรงจำจึงจัดได้ว่าเป็นขั้นต่ำสุด

2. ความเข้าใจ หมายถึง ความสมารถที่จะจับใจความสำคัญของเนื้อหาที่ได้เรียนหรืออาจแปลความจากตัวเลข การสรุป การย่อความต่างๆ การเรียนรู้ในขั้นนี้ ถือว่าเป็นขั้นที่สูงกว่าการท่องจำตามปกติอีกขั้นหนึ่ง

3. การนำไปใช้ หมายถึง ความสมารถที่จะนำความรู้ที่นักเรียนได้เรียนมาแล้วใช้ในสถานการณ์ใหม่ ดังนั้น ในขั้นนี้รวมถึงความสามารถในการเอากฎ มโนทัศน์ หลักสำคัญวิธีการนำไปใช้ การเรียนรู้ในขั้นนี้ถือว่า นักเรียนจะต้องมีความเข้าใจในเนื้อหาเป็นอย่างดีเสียก่อน จึงจะนำความรู้ความรู้นั้นไปใช้ได้ ดังนั้นจึงจัดอันดับให้สูงกว่าความเข้าใจ

4. การวิเคราะห์ หมายถึง ความสมารถที่จะแยกแยะเนื้อหาวิชา ลงไปเป็นองค์ประกอบย่อยๆ เหล่านั้น เพื่อที่จะได้มองหรือเข้าใจความเกี่ยวโยงต่างๆ ในขั้นนี้จึงรวมถึงการแยกแยะส่วนประกอบย่อยๆ หาความสัมพันธ์ระหว่างส่วนย่อยๆ เหล่านั้นตลอดจนหลักสำคัญต่างๆ ที่เข้ามาเกี่ยวข้อง การเรียนรู้ในขั้นนี้ถือว่าสูงกว่าการนำไปใช้ และต้องเข้าใจทั้งเนื้อหาและโครงสร้างบทเรียน

5. การสังเคราะห์ หมายถึง ความสามารถที่ทำนำเอาส่วนย่อยๆ มาประกอบกันเป็นสิ่งใหม่ๆ การสังเคราะห์จึงเกี่ยวกับการวางแผน การออกแบบการทดลองการตั้งสมมุติฐาน การแก้ปัญหาที่หายากการเรียนรู้ในระดับนี้ เป็นการเน้นพฤติกรรมที่สร้างสรรค์ ในอันที่จะสร้างแนวคิด หรือแบบแผนใหม่ๆ ขึ้นมา ดังนั้น การสังเคราะห์เป็นสิ่งที่สูงกว่าการคิดวิเคราะห์อีกขั้นหนึ่ง

6. การประเมินค่า หมายถึง ความสามารถที่จะตัดสินใจเกี่ยวกับคุณค่าต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นคำพูด นวนิยาย บทกวีหรือรายงานการวิจัย การตัดสินใจดังกล่าว จะต้องวางแผนอยู่บนเกณฑ์ที่แน่นอน เกณฑ์ดังกล่าวอาจจะเป็นสิ่งที่นักเรียนคิดขึ้นมาเอง หรือนำมาจากที่อื่นก็ได้ การเรียนรู้ในขั้นตอนนี้ ถือว่า เป็นการเรียนรู้ขั้นสูงสุดของความรู้ทรงจำ

ภพ เลหาไพบูลย์ (2542, หน้า 295-304) อ้างจาก คลอปเปอร์ (Kloper, 1971) ได้กล่าวถึงการประเมินการเรียนรู้ด้านสติปัญญา หรือความรู้ความคิดในวิชาวิทยาศาสตร์เป็น 4 พฤติกรรม ดังนี้

1. ความทรงจำ
2. ความเข้าใจ
3. กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์
4. การนำความรู้และวิธีการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้

เพื่อสะดวกในการประเมินผล จึงได้ทำการจำแนกพฤติกรรมในการวัดผลวิชาวิทยาศาสตร์ในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์สำหรับเป็นเกณฑ์วัดความสามารถด้านต่างๆ 4 ด้าน คือ (ประวิตร ชูศิลป์, 2542, หน้า 25)

1. ด้านความรู้ความจำ หมายถึง ความสามารถในการระลึกถึงสิ่งที่เคยเรียนมาแล้ว เกี่ยวกับข้อเท็จจริง ข้อตกลง คำศัพท์ หลักการและทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์
2. ด้านความเข้าใจ หมายถึง ความสามารถในการอธิบายความหมาย ขยายความ และแปลความรู้โดยอาศัยข้อเท็จจริง ข้อตกลง คำศัพท์ หลักการและทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์
3. ด้านการนำไปใช้ หมายถึง ความสามารถในการทำงานนำความรู้ วิธีการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ที่แตกต่างกันออกไป หรือสถานการณ์ที่คล้ายคลึง โดยเฉพาะอย่างยิ่งการนำไปใช้ชีวิตประจำวัน
4. ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถของบุคคลในการสืบเสาะหาความรู้ โดยผ่านการปฏิบัติและฝึกฝนความคิดอย่างมีระบบจนเกิดความรู้ คล่องแคล่วชำนาญ สามารถเลือกใช้กิจกรรมต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม สำหรับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ประกอบด้วย ทักษะการคำนวณ ทักษะการจำแนกประเภท ทักษะการลงความคิดเห็นจากข้อมูล ทักษะการจัดกระทำสื่อความหมายข้อมูล ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร ทักษะการตั้งสมมุติฐาน ทักษะการทดลอง และทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป

สมบูรณ์ ชิตพงศ์, สมจิตรา เรืองศรี, และเพ็ญศรี เสงษ์วงศ์ (2540, หน้า 6-7) กล่าวถึงการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่าต้องสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมทั้ง 3 ด้าน คือ

1. ด้านความคิด (cognitive domain) เป็นความสามารถของสมองด้านความคิดเกี่ยวกับสิ่งต่างๆ ซึ่งเป็นพฤติกรรมที่แยกย่อยเป็น 6 ชั้น คือ

1.1 ความรู้ความจำ (memory) เป็นความสามารถในการทรงไว้รักษาไว้ซึ่งมวลประสบการณ์ต่างๆ ในชีวิตที่รับรู้มา

1.2 ความเข้าใจ (comprehension) เป็นความสามารถในการแปลความตีความและขยายความในเรื่องราวและเหตุการณ์ต่างๆ ในชีวิตต้องประสบ

1.3 การนำไปใช้ (application) เป็นความสามารถที่นำประสบการณ์ที่ได้รับมาไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาใหม่

1.4 การวิเคราะห์ (analysis) เป็นความสามารถในการจับใจความสำคัญและหาความสัมพันธ์และหลักการของสิ่งของเรื่องราวเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น

1.5 การสังเคราะห์ (synthesis) เป็นความสามารถในการคิดริเริ่มสร้างสรรค์เรื่องราวต่างๆ ขึ้นมาใหม่โดยใช้สิ่งเดิมมาดัดแปลงและปรับปรุงให้มีประสิทธิภาพดีกว่าแต่ก่อน

1.6 การประเมินค่า (evaluation) เป็นความสามารถในการตัดสินใจดีริาคาและสรุปในเรื่องราวต่างๆ

2. ด้านความรู้สึก (affective domain) เป็นท่าทีที่มีต่อสิ่งต่างๆ มี 5 ชั้น คือ

2.1 การรับรู้ (receiving) เป็นความรู้สึกจับใจในการที่จะรับรู้ในสิ่งเร้าต่างๆ

2.2 การตอบสนอง (responding) เป็นการมีปฏิกิริยาต่อสิ่งด้วยความรู้สึกที่ยินยอมเต็มใจและพอใจ

2.3 การสร้างคุณค่า (valuing) เป็นการแสดงออกซึ่งความรู้สึกมีส่วนร่วมต่อสิ่งต่างๆ ตั้งแต่การยอมรับนิยมชมชอบและเชื่อถือในสิ่งนั้น

2.4 การจัดระบบ (organization) เป็นการสร้างความคิดรวบรวมของคุณค่าให้เกิดมีระบบแล้วอาศัยความสัมพันธ์ของคุณค่าในสิ่งที่ยึดถือ

2.5 การสร้างลักษณะนิสัย (characterization) เป็นการจัดคุณค่าที่มีอยู่แล้วให้เป็นระบบแล้วยึดถือเป็นลักษณะประจำตัวบุคคล

3. ด้านทักษะ (psycho-motor domain) เป็นลักษณะในการปฏิบัติมี 5 ชั้น ดังนี้

3.1 การเลียนแบบ (imitation) เป็นการเลือกทำตัวแบบที่สนใจ

3.2 การทำตามแบบ (manipulation) เป็นการลงมือทำตามแบบที่สนใจ

3.3 การหาความถูกต้อง (precision) เป็นการตัดสินใจเลือกทำตามแบบที่เห็นว่าถูกต้อง

3.4 การทำอย่างต่อเนื่อง (articulation) เป็นการกระทำสิ่งที่เห็นว่าถูกต้องนั้น ได้อย่างเป็นเรื่องเป็นราว

3.5 การทำโดยธรรมชาติ (naturalization) เป็นการทำให้เกิดทักษะ ความสามารถปฏิบัติได้โดยอัตโนมัติจนเป็นธรรมชาติ

พิชิต ฤทธิ์จัญญ (2545, หน้า 3) กล่าวว่า การวัดผลของการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนมีองค์ประกอบ 3 ประการ คือ

1. ปัญหาหรือสิ่งที่วัด
2. เครื่องมือวัดหรือเทคนิควิธีในการรวบรวมข้อมูล
3. ข้อมูลเชิงประมาณหรือเชิงคุณภาพหากเป็นข้อมูลเชิงจำนวนจะต้องมีจำนวน และหน่วยวัดหากเป็นข้อมูลเชิงคุณภาพจะต้องมีรายละเอียดที่แสดงคุณลักษณะไม่ใช่ตัวเลข

จากที่กล่าวมาทั้งหมด ผู้วิจัยได้นำการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นส่วนสำคัญ ที่ช่วยให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพเพราะสามารถทำให้ทราบถึงผลการเรียนที่เกิดจาก การสอนว่านักเรียนได้รับความรู้มากน้อยเพียงใดหรือผลที่ได้รับจากการสอนของนักเรียนได้ร้อย ละตรงตามเป้าหมายที่กำหนดไว้หรือไม่ฉะนั้นการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนเป็น การวัดทั้งทางด้านความคิดโดยแบบทดสอบที่วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นข้อสอบแบบอิง เกณฑ์ทั้ง 3 ด้าน คือ ความรู้ความจำ ความเข้าใจ และการวิเคราะห์ตามแนวคิด ของบลูมในการ สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ โดยพิจารณาให้ครอบคลุมจุดประสงค์ การเรียนวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืชและสัตว์

#### 4. การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

##### 4.1 ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ล้วน สายยศ, และอังคณา สายยศ (2540, หน้า 218) ได้กล่าวถึงแบบทดสอบ ที่วัดความรู้ของนักเรียนที่ได้เรียนไปแล้วซึ่งมักจะมีข้อคำถามให้นักเรียนตอบด้วยกระดาษและ ดินสอกับให้นักเรียนปฏิบัติจริง

ภัทรา นิคมานนท์ (2543, หน้า 88-89) กล่าวว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ หมายถึงแบบทดสอบที่ใช้วัดปริมาณความรู้ความสามารถทักษะเกี่ยวกับด้านวิชาการที่ได้เรียนรู้ มาในอดีตว่ารับรู้ได้มากน้อยเพียงใดโดยทั่วไปแล้วมักใช้วัดหลังจากทำกิจกรรมเรียบร้อยแล้ว เพื่อประเมินการเรียนการสอนว่าได้ผลอย่างไร

พิชิต ฤทธิ์จัญญ (2545, หน้า 96) กล่าวว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนหมายถึง แบบทดสอบที่ใช้วัดความรู้ ทักษะ และความสามารถทางวิชาการที่นักเรียนได้ เรียนรู้มาแล้วว่าบรรลุผลสำเร็จตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้เพียงใด

สิริพร ทิพย์คง (2545, หน้า 61) กล่าวว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนหมายถึง ชุดคำถามที่มุ่งวัดพฤติกรรมกรเรียนของนักเรียนว่ามีความรู้ ทักษะ และ สมรรถภาพด้านสมองด้านต่างๆ ในเรื่องที่เรียนรู้ไปแล้วมากน้อยเพียงใด

เยาวดี วิบูลย์ศรี (2545, หน้า 178) กล่าวว่าแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึงเครื่องมือที่ใช้วัดความสามารถของผู้สอบด้านพุทธิพิสัยแบบทดสอบประเภทนี้ต้องมีความตรงตามเนื้อหาหมายความว่าแบบสอบที่สร้างขึ้นโดยครอบคลุมเนื้อหาซึ่งเป็นตัวแทนของสภาพการณ์ต่างๆ อย่างครบถ้วนและการสร้างแบบสอบผลสัมฤทธิ์ที่ดีจะต้องมีการเตรียมและมีการวางแผนที่ดี

สมพร เชื้อพันธ์ (2547, หน้า 59) กล่าวว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหมายถึง แบบทดสอบหรือชุดของข้อสอบที่ใช้วัดความสำเร็จหรือความสามารถในการทำกิจกรรมการเรียนรู้ ของนักเรียนที่เป็นผลมาจากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ของครูผู้สอนว่าผ่านจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ตั้งไว้เพียงใด

จากความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่กล่าวมาแล้วสรุปได้ว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหมายถึงแบบทดสอบที่วัดความรู้ความสามารถทางการเรียนด้านเนื้อหาด้านวิชาการและทักษะต่างๆ ของวิชาต่างๆ

#### 4.2 ประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

สมนึก ภัททิยธนี (2546, หน้า 73-83) ได้กล่าวว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอาจแบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ แบบทดสอบที่ครูสร้างกับแบบทดสอบมาตรฐาน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนประเภทที่ครูสร้างมีหลายแบบแต่นิยมใช้มี 6 แบบ ดังนี้

1. ข้อสอบแบบอัตนัยหรือความเรียงเป็นข้อสอบที่มีเฉพาะคำถามแล้วให้นักเรียนเขียนตอบอย่างเสรีเขียนบรรยายตามความรู้สึกรู้สึกและข้อคิดเห็นของแต่ละคน
2. ข้อสอบแบบกาถูก-ผิดคือข้อสอบแบบเลือกตอบที่มี 2 ตัวเลือกแต่ตัวเลือกดังกล่าวเป็นแบบคงที่และมีความหมายตรงกันข้าม
3. ข้อสอบแบบเติมคำเป็นข้อสอบที่ประกอบด้วยประโยคหรือข้อความที่ยังไม่สมบูรณ์แล้วให้ผู้ตอบเติมคำหรือประโยคหรือข้อความลงในช่องว่างที่เว้นไว้นั้นเพื่อให้มีความสมบูรณ์และถูกต้อง
4. ข้อสอบแบบตอบสั้นๆ ข้อสอบประเภทนี้คล้ายกับข้อสอบแบบเติมคำแต่แตกต่างกันที่ข้อสอบแบบตอบสั้นๆ เขียนเป็นประโยคคำถามสมบูรณ์ (ข้อสอบเติมคำเป็นประโยคหรือข้อความที่ยังไม่สมบูรณ์) แล้วให้ผู้ตอบเป็นคนเขียนตอบคำตอบที่ต้องการจะสั้นและกะทัดรัดได้ใจความสมบูรณ์ไม่ใช่เป็นการบรรยายแบบข้อสอบอัตนัยหรือความเรียง
5. ข้อสอบแบบจับคู่เป็นข้อสอบเลือกตอบชนิดหนึ่งโดยมีคำหรือข้อความแยกออกจากกันเป็น 2 ชุดแล้วให้ผู้ตอบเลือกจับคู่ว่าแต่ละข้อความในชุดหนึ่ง (ตัวยีน) จะคู่กับคำหรือข้อความใดในอีกชุดหนึ่ง (ตัวเลือก) ซึ่งมีความสัมพันธ์กันอย่างไรอย่างหนึ่งตามที่ผู้ออกข้อสอบกำหนดไว้

6. ข้อสอบแบบเลือกตอบคำถามแบบเลือกตอบโดยทั่วไปจะประกอบด้วย 2 ตอน คือ ตอนนำหรือคำถามกับตอบเลือกในตัวเลือกนี้จะประกอบด้วยตัวเลือกที่เป็นคำตอบ ถูกและตัวเลือกที่เป็นตัวลวงปกติจะมีคำถามที่กำหนดให้นักเรียนพิจารณาแล้วหาตัวเลือกที่ถูกต้องมากที่สุดเพียงตัวเดียวจากตัวเลือกอื่นๆ และคำถามแบบเลือกตอบที่ดีนิยมใช้ตัวเลือกที่ใกล้เคียงกันดูเผินๆ จะเห็นว่าทุกตัวเลือกถูกหมดแต่ความจริงมีน้ำหนักถูกมากน้อยต่างกัน

#### 4.3 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

พวงรัตน์ ทวีรัตน์ (2543, หน้า 46) กล่าวถึงหลักเบื้องต้นในการสร้างข้อสอบให้มีคุณภาพมีอยู่ 2 ประการ คือ การทราบคุณลักษณะของข้อสอบที่ดีและทราบคุณลักษณะที่จำเป็นของผู้เขียนข้อสอบที่ต้องประกอบ 2 ประการนี้จะเป็นพื้นฐานในการเตรียมตัวของครูให้สามารถสร้างข้อสอบที่มีคุณภาพได้

พิชิต ฤทธิ์จัญญ (2545, หน้า 97-98) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่ามีวิธีดำเนินการดังนี้

1. วิเคราะห์หลักสูตรและสร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตร
2. กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้
3. กำหนดชนิดของข้อสอบและศึกษาวิธีสร้าง
4. เขียนข้อสอบ
5. ตรวจทานข้อสอบ
6. จัดพิมพ์แบบทดสอบฉบับทดลอง
7. ทดลองและวิเคราะห์ข้อสอบ
8. จัดทำแบบทดสอบฉบับจริง

เยาวดี วิบูลย์ศรี (2545, หน้า 179) กล่าวถึงกรรมวิธีในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบ่งได้เป็น 4 ขั้นตอน ดังนี้

1. กำหนดวัตถุประสงค์ทั่วไปของการสอบให้อยู่ในรูปของวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมโดยระบุเป็นข้อๆ และให้วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมเหล่านั้นสอดคล้องกับเนื้อหาสาระทั้งหมดที่จะทำการทดสอบด้วย
2. กำหนดโครงเรื่องของเนื้อหาสาระที่จะทำการทดสอบให้ครบถ้วน
3. เตรียมตารางเฉพาะหรือผังของแบบสอบเพื่อแสดงถึงน้ำหนักของเนื้อหาวิชาแต่ละส่วนและพฤติกรรมต่างๆ ที่ต้องการทดสอบให้เด่นชัดสั้นกะทัดรัดและมีความชัดเจน
4. สร้างข้อกระทงทั้งหมดที่ต้องการจะทดสอบให้เป็นไปตามสัดส่วนของน้ำหนักที่ระบุไว้ในตารางเฉพาะ

#### 4.4 คุณลักษณะของข้อสอบที่ดี

ข้อสอบที่นำมาใช้ในการสอบวัดความรู้ความสามารถของผู้เรียนควรเป็นตัวแทนที่ดีเพราะผลการสอบวัดเป็นการสรุปถึงความสามารถโดยส่วนรวมของผู้เรียนในวิชานั้นๆ ดังนั้นครูจึงควรรู้ลักษณะของข้อสอบที่ดีซึ่งมีดังต่อไปนี้ (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2543, หน้า 46)

4.4.1 มีคุณภาพด้านความเที่ยงตรงหมายถึงเครื่องมือวัดที่สามารถวัดได้ตรงตามจุดประสงค์ที่ต้องการข้อสอบที่มีคุณภาพด้านความเที่ยงตรงหมายถึงข้อสอบที่สามารถวัดได้สอดคล้องกับเนื้อหาวิชาและครอบคลุมพฤติกรรมตามจุดมุ่งหมายความเที่ยงตรงนี้แบ่งเป็น 4 ลักษณะ คือ

- 1) ความเที่ยงตรงตามเนื้อหา
- 2) ความเที่ยงตรงตามโครงสร้าง
- 3) ความเที่ยงตรงตามสภาพ
- 4) ความเที่ยงตรงเชิงพยากรณ์

การที่จะสร้างข้อสอบที่ให้ความเที่ยงตรงคือข้อสอบนั้นจะต้องถามให้ครอบคลุมหลักสูตรที่กำหนดไว้ข้อสอบที่ถามให้ครอบคลุมคือถามทุกเรื่องทุกเนื้อหาที่มีในหลักสูตรถามพฤติกรรมการเรียนรู้ครบถ้วนตามจุดมุ่งหมายของหลักสูตรและถามแต่ละเนื้อหาและพฤติกรรมอย่างได้สัดส่วนกันพฤติกรรมใดมีความสำคัญมากเน้นมากก็ควรถามมากข้อถ้าสำคัญน้อยก็ถามน้อยข้อกล่าวโดยสรุปวิธีการสร้างข้อสอบให้มีความเที่ยงตรงนั้นต้องอาศัยตารางวิเคราะห์หลักสูตรเป็นหลักหรือโดยการเขียนข้อสอบตามจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมที่มีอยู่ในแต่ละเนื้อหาก็ได้

4.4.2 มีคุณภาพด้านความเชื่อมั่นหมายถึงเครื่องมือวัดที่สามารถให้ผลการวัดได้คงที่ไม่ว่าจะนำเครื่องมือนั้นไปทดสอบวัดกี่ครั้งก็ตามข้อสอบที่มีความเชื่อมั่นสูงหมายถึงข้อสอบที่ให้ผลการวัดในแต่ละครั้งสอดคล้องกัน

4.4.3 มีความเป็นปรนัยคือมีลักษณะ 3 ประการ ได้แก่

- 1) คำถามมีความแจ่มแจ้งชัดเจน
- 2) การตรวจให้คะแนนชัดเจนทำให้ผู้ตรวจไม่ว่าใครก็ตามตรวจให้คะแนนได้ตรงกัน

3) การแปลความหมายคะแนนตรงกันกล่าวคือคะแนนที่ได้บอกสถานภาพของผู้สอบได้ตรงกันข้อสอบไม่ว่าจะเป็นแบบปรนัยหรืออัตนัยเช่นข้อสอบความเรียงถ้าสามารถสร้างให้มีคุณลักษณะทั้ง 3 ประการนี้ ได้กล่าวได้ว่าข้อสอบนั้นมีความเป็นปรนัยได้เท่าเทียมกันมิได้หมายความว่าข้อสอบปรนัยจะต้องมีความเป็นปรนัยเสมอไปทั้งนี้ต้องคำนึงถึงคุณลักษณะทั้ง 3 ประการของข้อสอบเป็นสำคัญ

4.4.4 มีการถามลึกหมายถึงไม่ถามเพียงแค่พฤติกรรมขั้นความรู้ความจำตามตำราหรือถามตามที่ครูสอนแต่ต้องพยายามถามพฤติกรรมขั้นสูงกว่าความรู้ความจำได้แก่ถามพฤติกรรมความเข้าใจการนำไปใช้การวิเคราะห์การสังเคราะห์และการประเมินค่า

4.4.5 มีความยุติธรรมหมายถึงข้อคำถามของข้อสอบนั้นจะต้องไม่มีช่องทางนะให้เด็กฉลาดใช้ไหวพริบในการเดาได้ถูกไม่เปิดโอกาสให้คนเกียจคร้านที่ดูตำราลอกๆ ตอบได้ก็ต้องเป็นข้อสอบที่ไม่ลำเอียง

4.4.6 มีลักษณะยั่วเย้าเป็นเยี่ยงอย่างในทางดีหมายถึงข้อสอบนั้นจะต้องประกอบด้วยคำถามที่จะสร้างแบบอย่างที่ดีให้แก่ผู้เรียนไม่ควรถามสิ่งที่เป็นตัวอย่างที่ไม่เหมาะสมไม่ควรปฏิบัติตาม

4.4.7 มีอำนาจจำแนกหมายถึงข้อสอบนั้นจะต้องประกอบด้วยคำถามที่สามารถจำแนกผู้สอบออกเป็นประเภทๆ ได้ทุกชั้นทุกระดับอย่างถ่วงถ่วงตั้งแต่อ่อนสุดจนถึงเก่งสุด

4.4.8 มีความยากพอเหมาะหมายถึงข้อสอบนั้นจะต้องไม่ยากเกินไปและง่ายเกินไปผลการสอบโดยเฉลี่ยควรเท่ากับหรือสูงกว่า 50% ของคะแนนเต็มเล็กน้อย

4.4.9 มีความเฉพาะเจาะจงหมายถึงข้อสอบนั้นจะต้องประกอบด้วยคำถามที่มีความชัดเจนไม่คลุมเครือจนผู้สอบตีความหมายกันไปคนละอย่างคำถามนั้นจะต้องให้ผู้สอบเข้าใจว่าต้องการถามในแง่มุมใดเพื่อผู้สอบที่มีความสามารถในเรื่องนั้นอย่างแท้จริงตอบได้ถูก

4.4.10 มีประสิทธิภาพหมายถึงข้อสอบนั้นจะต้องให้ผลการสอบที่เที่ยงตรงและเชื่อถือได้มากที่สุดในขณะที่ใช้เวลาแรงงานและเงินทุนในการสร้างอย่างประหยัดที่สุดการสร้างข้อสอบให้มีประสิทธิภาพควรคำนึงถึงเรื่องต่อไปนี้ด้วย

1) ลักษณะคำถามควรเป็นคำถามที่ถามพฤติกรรมขั้นสูงให้มากข้อตลอดจนถามแต่สิ่งที่มีความสำคัญที่จะเป็นตัวแทนของมวลความรู้ในวิชานั้นๆ

2) ความเหมาะสมของจำนวนข้อกับเวลาข้อสอบนั้นไม่ควรให้มีจำนวนข้อมากเกินไปควรมีจำนวนข้อพอเหมาะแต่มีความครอบคลุมให้มีเนื้อหาของวิชานั้นๆ และเวลาที่ใช้ทำก็เหมาะสมไม่มากจนเกินไป

3) ความถูกต้องเรียบร้อยของตัวข้อสอบคือเป็นข้อสอบที่พิมพ์ถูกต้องชัดเจนไม่มีหน้าว่างซึ่งสิ่งเหล่านี้ถ้ามีความบกพร่องจะมีผลทำให้ข้อสอบขาดประสิทธิภาพได้

#### 4.5 คุณลักษณะที่จำเป็นของผู้เขียนข้อสอบที่ดี

พวงรัตน์ ทวีรัตน์ (2543, หน้า 48) กล่าวว่าในฐานะที่ครูจะต้องเป็นผู้สร้างข้อสอบเพื่อใช้ในการสอบวัดครูจึงควรทราบคุณลักษณะที่จำเป็นของผู้เขียนข้อสอบที่ดี ดังนี้

1. มีความรู้ในเนื้อหาผู้เขียนข้อสอบได้ดีจะต้องมีความรู้ในเนื้อหาเป็นอย่างดี
2. รู้จุดมุ่งหมายของวิชาผู้เขียนข้อสอบวิชาใดควรจะต้องรู้จุดมุ่งหมายของวิชานั้นอย่างแท้จริงหรือรู้ลักษณะของความสามารถที่ต้องการวัดเป็นอย่างดี

3. รู้เทคนิคการถามผู้เขียนจะต้องรู้เทคนิคการตั้งคำถามตลอดจนจะต้องสามารถเลือกเฟ้นชนิดของคำถามให้เหมาะสมด้วยจึงจะทำให้ข้อสอบนั้นมีคุณภาพที่ดี

4. มีทักษะในการใช้ภาษาผู้ออกข้อสอบที่มีทักษะในการใช้ภาษาจะสามารถสร้างข้อคำถามให้มีความชัดเจนและรัดกุมได้เป็นอย่างดีซึ่งจะช่วยให้ข้อคำถามนั้นมีความเป็นปรนัยคือทำให้ผู้สอบเข้าใจคำถามได้ตรงจุดตามที่ผู้ออกข้อสอบต้องการ

5. มีทักษะในการเขียนข้อสอบและวิจารณ์ผู้ที่มีประสบการณ์ในการเขียนข้อสอบมากคือผู้ที่เขียนข้อสอบบ่อยๆ หรือได้เข้าร่วมวิจารณ์ด้วยก็จะช่วยให้สามารถเขียนข้อสอบได้ดียิ่งขึ้นเพราะมองเห็นแง่มุมในการถามได้กว้างขวางขึ้น

จากการศึกษาการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผู้วิจัยได้เลือกที่จะวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยแบบทดสอบปรนัยและจากการศึกษาหลักในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีผู้วิจัยจึงสร้างแบบทดสอบและหาคุณภาพของแบบทดสอบโดยหาความเที่ยงตรงความยากง่ายอำนาจจำแนกและความเที่ยงของแบบทดสอบก่อนนำไปใช้จริง

### ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ในการจัดการศึกษาวิทยาศาสตร์นักการศึกษามีความเห็นสอดคล้องกันว่าจุดมุ่งหมายของการสอนวิทยาศาสตร์คือการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (science process skills) ให้เกิดขึ้นกับผู้เรียนเนื่องจากทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็น

กิจกรรมหรือวิธีการที่นักวิทยาศาสตร์ใช้ในการแสวงหาความรู้หรือค้นหาคำตอบของปัญหาโดยจะต้องฝึกให้กับผู้เรียนจนสามารถนำไปใช้ได้อย่างคล่องแคล่วและเกิดความชำนาญเพื่อประยุกต์ใช้กับชีวิตประจำวันได้ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนเป็นคนมีลักษณะเป็นคนคิดเป็นทำเป็นแก้ปัญหาเป็นและรู้จักค้นหาคำตอบด้วยตนเอง

#### 1. ความหมายของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

นักการศึกษาได้ให้แนวคิดเกี่ยวกับความหมายของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไว้ต่างๆ ดังนี้

ชาญวิทย์ เทียมบุญประเสริฐ (2540, หน้า 13) กล่าวว่าทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นวิธีการที่นักวิทยาศาสตร์ใช้ในการเสาะแสวงหาความรู้

บัญญัติ ชำนาญกิจ (2542, หน้า 50) กล่าวว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นการปฏิบัติการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย การสังเกต การตั้งคำถาม การทดลอง การเปรียบเทียบ การสรุปอ้างอิง การสรุปหลักเกณฑ์ การสื่อความหมาย และนำไปใช้ประโยชน์ ซึ่งเป็นกิจกรรมที่นักวิทยาศาสตร์ใช้เพื่อศึกษาความรู้เกี่ยวกับปรากฏการณ์ธรรมชาติโดยกระบวนการต่างๆ ในการจัดเรียงลำดับขั้นตอนของการทำงานและกระบวนการต่างๆ ที่นักวิทยาศาสตร์นำมาใช้ในการเสาะแสวงหาความรู้ เป็นพฤติกรรมที่เกิดจากการฝึกฝน ความ

นึกคิดอย่างเป็นระบบ เป็นกระบวนการทางปัญญาที่ต้องอาศัยความคิดในระดับต่างๆ มาใช้ในการแก้ปัญหาหรือค้นคว้าสิ่งที่ยังไม่รู้ให้ได้มาซึ่งข้อเท็จจริงหลักการและกฎก่อให้เกิดความรู้ใหม่

ศรีนทิพย์ ภู่อาลี (2542, หน้า 6) กล่าวว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง พฤติกรรมที่เกิดจากการปฏิบัติและฝึกฝนความนึกคิดอย่างเป็นระบบและมีความสามารถในการค้นคว้าหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์

อมรา เขียวรักษา (2542, หน้า 17) กล่าวว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง พฤติกรรมที่เกิดจากการปฏิบัติและฝึกฝนความนึกคิดอย่างเป็นระบบ ซึ่งความคิดเห็นที่มีระบบนี้เป็นกระบวนการทางปัญญา

วรรณทิพา รอดแรงคำ (2544, หน้า 2) กล่าวว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการใช้กระบวนการต่างๆ ซึ่งเป็นทักษะทางสติปัญญา ได้แก่ การสังเกต การจำแนก ประเภท การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปส และสเปสกับเวลา การใช้ตัวเลข การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล การลงความเห็น การพยากรณ์ การตั้งสมมติฐาน การกำเนิดนิยามเชิงปฏิบัติการ การกำหนดและการควบคุมตัวแปร การทดลอง และการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป อย่างคล่องแคล่วถูกต้องและแม่นยำ

พิมพันธ์ เตชะคุปต์ (2544, หน้า 84) กล่าวว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ คือ ความชำนาญและความสามารถในการใช้การคิดและกระบวนการคิดเพื่อค้นหาความรู้รวมทั้งการแก้ปัญหา

สุนีย์ คล้ายนิล, ปรีชาญ เดชศรี, และอัมพลิกา ประโมจณี (2546, หน้า 10) กล่าวว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เป็นกระบวนการหรือกิจกรรมที่ใช้ปฏิบัติจนเกิดความชำนาญ หรือเกิดทักษะในกิจกรรมที่ใช้ปฏิบัติจนเกิดความชำนาญ หรือเกิดทักษะในกิจกรรมนั้นๆ ทางวิทยาศาสตร์สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2550, หน้า 1) กล่าวว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง พฤติกรรมที่เกิดจากการปฏิบัติและฝึกฝนความนึกคิดอย่างมีระบบซึ่งก่อให้เกิดความงอกงามทางสติปัญญา

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2550, หน้า 1) ได้กล่าวถึงความหมายทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไว้ว่า เป็นพฤติกรรมที่เกิดจากการปฏิบัติและการฝึกฝนความนึกคิดอย่างมีระบบซึ่งก่อให้เกิดความงอกงามทางสติปัญญา

คลอปเปอร์ (Kloper, 1971, pp.568-573) ให้ความหมายของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไว้ว่าเป็นกระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์

ปีเตอร์สัน (Perterson, 1978, p.153) ให้ความหมายของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไว้ว่า เป็นการปฏิบัติการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่ประกอบด้วยการสังเกต การตั้งคำถาม การทดลองการเปรียบเทียบ การสรุปพาดพิง การสรุปหลักเกณฑ์ การสื่อความหมายและการนำไปใช้

แอนเดอร์สัน (Anderson, 1978, p.153) ให้ความหมายของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไว้ว่า เป็นวิธีการที่นักวิทยาศาสตร์นำไปใช้ในการเสาะแสวงหาความรู้ ความหมาย ที่สำคัญของกระบวนการในการเสาะแสวงหาความรู้ทำให้เกิดพัฒนาการด้านสติปัญญา

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยให้ความหมายของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไว้ว่าหมายถึง ความสามารถของนักเรียนในการคิดและการปฏิบัติทางวิทยาศาสตร์โดยแสดงพฤติกรรมออกมาเพื่อเป็นการแก้ปัญหาอย่างถูกต้องคล่องแคล่ว และชำนาญ ประกอบด้วย ทักษะการสังเกต ทักษะการวัด ทักษะการคำนวณ ทักษะการจำแนกประเภท ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล ทักษะการพยากรณ์ ทักษะการตั้งสมมติฐาน ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร ทักษะการทดลอง และทักษะการตีความหมายข้อมูลและการลงข้อสรุป ซึ่งสามารถวัดได้จากความสามารถของนักเรียนในการตอบแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

## 2. องค์ประกอบของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นทักษะทางสติปัญญาที่นำวิธีการทางวิทยาศาสตร์มาแก้ปัญหาใช้ในการศึกษาค้นคว้าสืบเสาะหาความรู้และแก้ปัญหาต่างๆ ซึ่งสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2550, หน้า 1-16) ได้กำหนดจุดมุ่งหมายของการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่เป็นเครื่องมือในการแสวงหาความรู้ทั้งสิ้น 13 ทักษะโดยจัดแบ่งองค์ประกอบออกเป็น 2 หมวด คือ

2.1 ทักษะพื้นฐานหรือทักษะเบื้องต้นประกอบด้วย 8 ทักษะ ได้แก่ ทักษะการสังเกต ทักษะการวัด ทักษะการคำนวณ ทักษะการจำแนกประเภท ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับสเปส และสเปกกับเวลา ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูลและทักษะการพยากรณ์

2.2 ทักษะขั้นบูรณาการหรือทักษะเชิงซ้อน (integrated science process skill) ประกอบด้วย 5 ทักษะ ได้แก่ ทักษะการตั้งสมมติฐาน ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร ทักษะการทดลอง ทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุปความหมายที่เกี่ยวข้องในแต่ละทักษะสรุปได้ ดังนี้

2.2.1 ทักษะการสังเกต (observation) หมายถึงความสามารถในการใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่างรวมกันได้แก่ตาหูจมูกลิ้นและผิวหนังเข้าไปสัมผัสโดยตรงกับวัตถุหรือปรากฏการณ์ต่างๆ โดยไม่ลงความเห็นของผู้สังเกต

2.2.2 ทักษะการวัด (measurement) หมายถึงความสามารถในการใช้เครื่องมือวัดหาปริมาณของสิ่งต่างๆ ได้อย่างถูกต้องความสามารถในการเลือกใช้เครื่องมืออย่าง

เหมาะสมและความสามารถในการอ่านค่าที่ได้จากการวัดได้ถูกต้องรวดเร็วและใกล้เคียงกับความจริงพร้อมทั้งมีหน่วยกำกับเสมอ

2.2.3 ทักษะการคำนวณ (using numbers) หมายถึงความสามารถในการบวกลบคูณหารหรือจัดกระทำกับตัวเลขที่แสดงค่าปริมาณของสิ่งใดสิ่งหนึ่งซึ่งได้จากการสังเกต การวัดการทดลองโดยตรงหรือจากแหล่งอื่นตัวเลขที่คำนวณนั้นต้องแสดงค่าปริมาณในหน่วยเดียวกันตัวเลขใหม่ที่ได้จากการคำนวณจะช่วยให้สื่อความหมายได้ตรงตามที่ต้องการและชัดเจนยิ่งขึ้น

2.2.4 ทักษะการจำแนกประเภท (classification) หมายถึงความสามารถในการจัดแยกหรือเรียงลำดับวัตถุหรือสิ่งที่อยู่ในปรากฏการณ์ต่าง ๆ ออกเป็นหมวดหมู่ โดยมีเกณฑ์ในการจัดจำแนกเกณฑ์ดังกล่าวอาจใช้ความเหมือนความแตกต่างหรือความสัมพันธ์อย่างใดอย่างหนึ่งก็ได้โดยจัดสิ่งที่มีสมบัติบางประการร่วมกันให้อยู่ในกลุ่มเดียวกัน

2.2.5 ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปส และสเปสกับเวลา (space/space relationship and space/time relationship) สเปสของวัตถุ หมายถึง ที่ว่างบริเวณที่วัตถุนั้นครอบครองอยู่ซึ่งจะมีรูปร่างและลักษณะเช่นเดียวกับวัตถุนั้นโดยทั่วไปสเปสของวัตถุจะมี 3 มิติ ได้แก่ ความกว้างความยาวความสูงหรือความหนาของวัตถุ ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปส และสเปสกับเวลา หมายถึง ความสามารถในการระบุความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งต่อไปนี้ คือ

- 1) ความสัมพันธ์ระหว่าง 2 มิติกับ 3 มิติ
- 2) สิ่งที่อยู่หน้ากระจกเงากับภาพที่ปรากฏจะเป็นซ้ายขวาของกันและกันอย่างไร
- 3) ตำแหน่งที่อยู่ของวัตถุหนึ่งกับอีกวัตถุหนึ่ง
- 4) การเปลี่ยนแปลงตำแหน่งที่อยู่ของวัตถุกับเวลา หรือสเปสของวัตถุที่เปลี่ยนแปลงไปกับเวลา

2.2.6 ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล (organizing data and communication) หมายถึงความสามารถในการนำข้อมูลที่ได้จากการสังเกตการวัดการทดลอง และจากแหล่งอื่นมาจัดกระทำใหม่โดยวิธีการต่าง ๆ เช่นการจัดเรียงลำดับการแยกประเภทหรือคำนวณหาค่าใหม่เพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจมากขึ้นอาจนำเสนอในรูปของตารางแผนภูมิแผนภาพกราฟสมการ เป็นต้น

2.2.7 ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล (inferring) หมายถึงความสามารถในการอธิบายข้อมูลที่มีอยู่อย่างมีเหตุผลโดยอาศัยความรู้หรือประสบการณ์เดิมมาช่วยข้อมูลที่มีอยู่อาจได้มาจากการสังเกตการวัดการทดลองคำอธิบายนั้นได้มาจากรู้หรือประสบการณ์เดิมของผู้สังเกตที่พยายามโยงบางส่วนของที่เป็นความรู้หรือประสบการณ์เดิมให้มาสัมพันธ์กับข้อมูลที่ตนเองมีอยู่

2.2.8 ทักษะการพยากรณ์ (prediction) หมายถึงความสามารถในการทำนายหรือคาดคะเนสิ่งที่จะเกิดขึ้นล่วงหน้าโดยอาศัยการสังเกตปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นซ้ำๆ หรือความรู้ที่เป็นหลักการกฎหรือทฤษฎีในเรื่องนั้นมาช่วยในการทำนายการทำนายอาจทำได้ภายในขอบเขตข้อมูล (interpolating) และภายนอกขอบเขตข้อมูล (extrapolating)

2.2.9 ทักษะการตั้งสมมติฐาน (formulating hypothesis) หมายถึงความสามารถในการให้คำอธิบายซึ่งเป็นคำตอบล่วงหน้าก่อนที่จะดำเนินการทดลองเพื่อตรวจสอบความถูกต้องเป็นจริงในเรื่องนั้นๆ ต่อไปสมมติฐานเป็นข้อความที่แสดงการคาดคะเนซึ่งอาจเป็นคำอธิบายของสิ่งที่ไม่สามารถตรวจสอบโดยการสังเกตได้หรืออาจเป็นข้อความที่แสดงความสัมพันธ์ที่คาดคะเนว่าจะเกิดขึ้นระหว่างตัวแปรต้นกับตัวแปรตามข้อความของสมมติฐานนี้สร้างขึ้นโดยอาศัยการสังเกตความรู้ประสบการณ์เดิมเป็นพื้นฐานการคาดคะเนคำตอบที่คิดล่วงหน้ายังไม่ทราบหรือยังไม่เป็นหลักการกฎหรือทฤษฎีมาก่อนข้อความของสมมติฐานต้องสามารถทำการตรวจสอบโดยการทดลองและแก้ไขเมื่อมีความรู้ใหม่ได้

2.2.10 ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ (defining operationally) หมายถึงความสามารถในการกำหนดความหมายและขอบเขตของคำหรือตัวแปรต่างๆ ให้เข้าใจตรงกันและสามารถสังเกตและวัดได้คำนิยามเชิงปฏิบัติการเป็นความหมายของคำศัพท์เฉพาะเป็นภาษาง่ายๆ ชัดเจนไม่กำกวมระบุสิ่งที่สังเกตได้และระบุการกระทำซึ่งอาจเป็นการวัดการทดสอบการทดลองไว้ด้วย

2.2.11 ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร (identifying and controlling variables) หมายถึงการชี้แจงตัวแปรต้นตัวแปรตามและตัวแปรที่ต้องควบคุมในสมมติฐานหนึ่ง การควบคุมตัวแปรนั้นเป็นการควบคุมสิ่งอื่นๆ นอกเหนือจากตัวแปรต้นที่จะทำให้ผลการทดลองคลาดเคลื่อนถ้าหากว่าไม่ควบคุมให้เหมือนกัน

2.2.12 ทักษะการทดลอง (experimenting) หมายถึงกระบวนการปฏิบัติการเพื่อหาคำตอบหรือทดสอบสมมติฐานที่ตั้งไว้ใน การทดลองจะประกอบด้วยกิจกรรม 3 ขั้นตอน คือ

- 1) การออกแบบการทดลองหมายถึงการวางแผนการทดลองก่อนลงมือทดลองจริงเพื่อกำหนดวิธีการดำเนินการทดลองซึ่งเกี่ยวกับการกำหนดวิธีดำเนินการทดลองซึ่งเกี่ยวกับการกำหนดและควบคุมตัวแปรและวัสดุอุปกรณ์ที่ต้องการใช้ในการทดลอง
- 2) การปฏิบัติการทดลองหมายถึงการลงมือปฏิบัติการทดลองจริง
- 3) การบันทึกผลการทดลองหมายถึงการจดบันทึกข้อมูลที่ได้อาจจากการทดลองซึ่งอาจเป็นผลของการสังเกตการวัดและอื่นๆ

2.2.13 ทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป (interpreting data and conclusion) หมายถึงความสามารถในการบอกความหมายของข้อมูลที่จัดกระทำและอยู่ในรูปแบบที่ใช้ในการสื่อความหมายแล้วซึ่งอาจอยู่ในรูปตารางกราฟแผนภูมิหรือรูปภาพต่างๆ

รวมทั้งความสามารถในการบอกความหมายข้อมูลในเชิงสถิติด้วยและสามารถลงข้อสรุปโดยการเอาความหมายของข้อมูลที่ได้ทั้งหมดสรุปให้เห็นความสัมพันธ์ของข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับตัวแปรที่ต้องการศึกษาภายในขอบเขตของการทดลองนั้นๆ

### 3. พฤติกรรมของนักเรียนที่มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้กำหนดพฤติกรรมของนักเรียนที่มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไว้ดังนี้ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2536, หน้า 14-17)

3.1 พฤติกรรมที่แสดงว่านักเรียนมีทักษะการสังเกตเช่นการบ่งชี้และบรรยายสมบัติของวัตถุได้โดยใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่างการบรรยายสมบัติเชิงปริมาณของวัตถุได้โดยการกะประมาณบรรยายการเปลี่ยนแปลงของสิ่งที่สังเกตได้และสามารถแยกแยะการสังเกตจากการสรุปอ้างอิงได้ เป็นต้น

3.2 พฤติกรรมที่แสดงว่านักเรียนมีทักษะการวัดเช่นการเลือกใช้เครื่องมือได้เหมาะสมกับสิ่งที่วัดบอกเหตุผลในการเลือกเครื่องมือวัดได้การบอกวิธีวัดและวิธีใช้เครื่องมือวัดได้ถูกต้องการทำการวัดความกว้างความยาวความสูงอุณหภูมิปริมาตรได้ถูกต้องการระบุหน่วยตัวเลขที่ได้จากการวัดและค่าที่ได้จากการวัดได้ถูกต้องรวดเร็วและใกล้เคียงกับความเป็นจริง เป็นต้น

3.3 พฤติกรรมที่แสดงว่านักเรียนมีทักษะในการจำแนกประเภทเช่นการเรียงลำดับหรือแบ่งพวกสิ่งต่างๆ จากเกณฑ์ที่ผู้อื่นกำหนดให้ได้การเรียงลำดับหรือแบ่งพวกสิ่งต่างๆ โดยใช้เกณฑ์ของตนเองได้การบอกเกณฑ์ที่ผู้อื่นใช้เรียงลำดับหรือแบ่งพวกได้ เป็นต้น

3.4 พฤติกรรมที่แสดงว่านักเรียนมีทักษะในการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับสเปส และสเปกกับเวลา เช่น การขึ้นรูป 2 มิติ และวัตถุ 3 มิติ ที่กำหนดให้ได้การวาดรูป 2 มิติ จากวัตถุหรือรูป 3 มิติ ที่กำหนดให้ได้การบอกชื่อรูปและรูปทรงทางเรขาคณิตได้การบอกความสัมพันธ์ระหว่างมิติกับ 3 มิติ ได้การบอกตำแหน่งหรือทิศทางของวัตถุได้การบอกได้ว่าวัตถุหนึ่งอยู่ในตำแหน่งหรือทิศทางใดของวัตถุหนึ่งการบอกความสัมพันธ์ของสิ่งที่อยู่หน้ากระจกและภาพที่ปรากฏในกระจกว่าเป็นซ้ายหรือขวาของกันและกันได้การบอกความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงของตำแหน่งที่อยู่ของวัตถุกับเวลาได้การบอกความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงหรือปริมาณของสิ่งต่างๆ กับเวลาได้ เป็นต้น

3.5 พฤติกรรมที่แสดงว่านักเรียนมีทักษะในการคำนวณเช่นการนับจำนวนสิ่งของได้ถูกต้องการบอกวิธีคิดคำนวณการแสดงวิธีคิดคำนวณได้การบอกวิธีการหาและแสดงวิธีการหาค่าเฉลี่ยได้ เป็นต้น

3.6 พฤติกรรมที่แสดงว่านักเรียนเกิดทักษะในการจัดกระทำข้อมูลและการสื่อความหมายข้อมูลเช่นการเลือกรูปแบบที่ใช้ในการเสนอข้อมูลได้การบอกเหตุผลในการเลือกรูปแบบที่ใช้ในการเสนอข้อมูลได้การบอกเหตุผลในการเลือกรูปแบบที่ใช้ในการเสนอข้อมูลได้

การออกแบบการเสนอข้อมูลตามรูปแบบที่เลือกไว้ได้การเปลี่ยนแปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบใหม่  
เข้าใจง่ายการบรรยายลักษณะของสิ่งใดสิ่งหนึ่งด้วยข้อความที่กะทัดรัดจนสื่อความหมายให้ผู้อื่น  
เข้าใจได้การบรรยายหรือวาดแผนผังแสดงตำแหน่งสถานที่จนสื่อความหมายให้ผู้อื่นเข้าใจได้  
การวิจารณ์ในเชิงสร้างสรรค์เพื่อประเมินค่าได้ เป็นต้น

3.7 พฤติกรรมที่แสดงว่านักเรียนเกิดทักษะในการลงความคิดเห็นจากข้อมูล  
เช่นการอธิบายหรือสรุปโดยเพิ่มความคิดเห็นให้กับข้อมูลที่ได้จากการสังเกตโดยใช้ความรู้และ  
ประสบการณ์เดิมมาช่วย เป็นต้น

3.8 พฤติกรรมที่แสดงว่านักเรียนเกิดทักษะในการพยากรณ์เช่นการทำนาย  
ผลดีที่เกิดขึ้นจากข้อมูลที่เป็นหลักการกฎหรือทฤษฎีที่มีอยู่ได้การทำนายผลที่เกิดขึ้นภายในและ  
ภายนอกขอบเขตของข้อมูลที่มีอยู่ได้ เป็นต้น

3.9 พฤติกรรมที่แสดงว่านักเรียนเกิดทักษะในการตั้งสมมติฐานเช่นการหา  
คำตอบล่วงหน้าก่อนการทดลองโดยอาศัยการสังเกตความรู้และประสบการณ์เดิมได้การสร้าง  
หรือแสดงให้เห็นวิธีที่จะทดสอบสมมติฐานได้การแยกแยะการสังเกตที่สนับสนุนสมมติฐานและ  
ไม่สนับสนุนสมมติฐานออกจากกันได้ เป็นต้น

3.10 พฤติกรรมที่แสดงว่านักเรียนเกิดทักษะในการกำหนดนิยามเชิง  
ปฏิบัติการเช่นการกำหนดความหมายและขอบเขตของคำและตัวแปรต่างๆ ให้สังเกตและวัดได้  
ความสามารถในการสามารถแยกคำนิยามเชิงปฏิบัติการออกจากคำนิยามที่ไม่ใช่คำนิยามเชิง  
ปฏิบัติการได้สามารถชี้บ่งตัวแปรหรือคำที่ต้องใช้ในการให้คำนิยามเชิงปฏิบัติการได้ เป็นต้น

3.11 พฤติกรรมที่แสดงว่านักเรียนเกิดทักษะในการกำหนดและควบคุมตัว  
แปรเช่นการชี้บ่งและกำหนดตัวแปรต้นตัวแปรตามและตัวแปรที่ต้องควบคุมได้การแยกออกได้  
ว่าในสถานการณ์ใดที่ทำให้ตัวแปรมีค่าคงที่และสถานการณ์ใดที่ไม่ทำให้ตัวแปรมีค่าคงที่การ  
สร้างวิธีทดสอบหาผลที่เกิดจากตัวแปรอิสระหนึ่งหรือหลายๆ ตัว เป็นต้น

3.12 พฤติกรรมที่แสดงว่านักเรียนเกิดทักษะในการทดลองเช่นการกำหนด  
วิธีการทดลองได้ถูกต้องเหมาะสมโดยคำนึงถึงตัวแปรต้นตัวแปรตามและตัวแปรที่ต้องควบคุม  
การระบุอุปกรณ์และสารเคมีที่ใช้ในการทดลองได้การปฏิบัติการทดลองและใช้อุปกรณ์ได้ถูกต้อง  
เหมาะสมการบันทึกผลการทดลองได้คล่องแคล่วและถูกต้อง เป็นต้น

3.13 พฤติกรรมที่แสดงว่านักเรียนเกิดทักษะในการตีความหมายข้อมูลและ  
ลงข้อสรุปเช่นการแปลความหมายหรือบรรยายลักษณะของข้อมูลที่มีอยู่ได้การอธิบาย  
ความหมายของข้อมูลที่จัดไว้ในรูปแบบต่างๆ ได้การบอกความสัมพันธ์ของข้อมูลที่มีอยู่ได้  
 เป็นต้น

พฤติกรรมการเรียนรู้ที่พึงประสงค์ของนักเรียนในวิชาวิทยาศาสตร์ตามทักษะ  
กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ต้องการให้เกิดขึ้นและนักเรียนได้แสดงออกไว้ 13 พฤติกรรม  
สามารถวัดผลด้วยข้อสอบแบบวัดพฤติกรรมของนักเรียนจะมีประโยชน์มากขึ้น เมื่อพฤติกรรม

ของนักเรียนที่ระบุไว้สามารถวัดได้ว่าเกิดขึ้นเมื่อใด ที่ระดับใด และสามารถกำหนดพฤติกรรมที่แสดงว่านักเรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

#### 4. การพัฒนาแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้เสนอแนะแนวทางในการพัฒนาแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไว้ ดังนี้ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2536, หน้า 78-79)

4.1 กำหนดความมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมซึ่งต้องแจกแจงให้ชัดเจนโดยครูต้องศึกษาจุดมุ่งหมายในแต่ละทักษะให้เข้าใจแล้วนำมาแจกแจงให้เป็นจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมซึ่งจะมีทั้งภาคสถานการณ์ภาคพฤติกรรมที่คาดหวังและภาคเกณฑ์ในการกำหนดพฤติกรรมนั้นๆ

4.2 การเลือกเนื้อหาที่จะวัดหมายถึงการเลือกความมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมกับเนื้อหาที่จำเป็นในบทหนึ่งๆ ควรกำหนดว่าทักษะใดเนื้อหาใดเป็นสิ่งที่ขาดมิได้ทักษะนั้นและเนื้อหานั้นก็ควรปรากฏในข้อสอบ

4.3 การสร้างตารางเพื่อกำหนดเนื้อหาและพฤติกรรมทักษะซึ่งมีความมุ่งหมายที่จะกำหนดว่าจะวัดทักษะหรือพฤติกรรมได้เท่าไรอย่างละกี่ข้อจะได้ไม่บกพร่องนอกจากนั้นผู้ออกข้อสอบยังทราบต่อไปว่าข้อสอบวัดพฤติกรรมทักษะใดมีสัดส่วนมากน้อยเพียงใด

4.4 การเลือกแนวทางในการออกข้อทดสอบควรถือหลักว่าควรใช้การสอบแบบใดจึงสามารถตรวจวัดพฤติกรรมนั้นได้ตรงและถูกต้องเหมาะสมที่สุดตลอดทั้งเหมาะสมกับวัยของเด็กประหยัดเวลาและง่ายต่อการปฏิบัติด้วย

การพัฒนาแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นส่วนสำคัญอีกส่วนหนึ่งเป็นกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับการตัดสินใจโดยอาศัยข้อมูลที่ได้จากการวัดและเกณฑ์ที่กำหนดขึ้นความเชื่อถือได้ของข้อมูลจึงเป็นสิ่งสำคัญยิ่งในการพัฒนาแบบวัดโดยข้อมูลที่นำมาใช้ในการวัดนี้ได้มาจากการให้นักเรียนทำข้อสอบในแบบวัดข้อมูลที่ได้จากการทำแบบวัดของนักเรียนจะเชื่อถือได้มากน้อยเพียงใดนอกจากขึ้นอยู่กับจำนวนครั้งที่ทำการทดลองแล้วยังขึ้นอยู่กับคุณภาพของแบบวัดอีกด้วยการกำหนดความมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมการเลือกเนื้อหาที่จะวัดการสร้างตารางเพื่อกำหนดเนื้อหาและพฤติกรรมทักษะการเลือกแนวทางในการออกข้อทดสอบควรถือหลักว่าควรใช้การทดสอบแบบใดสิ่งเหล่านี้จะช่วยให้แบบวัดมีคุณภาพดีขึ้น

#### 5. ลักษณะของแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ลักษณะของแบบทดสอบเพื่อวัดความสามารถในการดำเนินการตามกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ดังนี้ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2536, หน้า 80)

##### 5.1 การสร้างสถานการณ์

5.1.1 สถานการณ์ที่สร้างขึ้นเป็นสถานการณ์สมมติหรือนำมาจากเอกสารอื่นใดก็ตามต้องมีความง่ายเหมาะสมกับระดับชั้นของนักเรียน

5.1.2 ใช้คำพูดที่เข้าใจง่ายศัพท์เทคนิคต้องไม่นอกเหนือจากที่นักเรียนรู้มาแล้ว

5.1.3 สถานการณ์ต้องไม่ใช่สถานการณ์ที่เป็นไปไม่ได้ต้องเป็นจริง สมเหตุสมผล

5.1.4 ถ้าเป็นเรื่องที่มีหน่วยการวัดต้องระบุให้ชัดเจนว่าเป็นหน่วยใด

5.1.5 สถานการณ์ที่ยกมาต้องสั้นกะทัดรัดอ่านเข้าใจง่ายแต่ละสถานการณ์ควรใช้ถามได้มากกว่า 1 ข้อ เพื่อมิให้นักเรียนเสียเวลาในการอ่านมากเกินไปจนความจำเป็น

5.2 การสร้างคำถามคำถามที่ให้ตอบตามสถานการณ์ที่ยกมาควรมีคุณสมบัติดังนี้

5.2.1 ถามในเรื่องที่ต้องใช้ความสามารถในด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไม่ถามในเรื่องที่เป็นความรู้ความจำ

5.2.2 ไม่ถามถึงปัญหาหรือสมมติฐานที่เคยอภิปรายหรือสรุปกันมาแล้ว เพราะจะกลายเป็นความจำทั้งๆ ที่ดูคำถามเหมือนวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

5.2.3 ข้อความที่ให้ตอบแต่ละคำถามควรเป็นตอนละเรื่องและกำหนดคะแนนให้เหมาะสมถ้าเป็นไปได้ควรให้คะแนนเป็น 1 ถ้าตอบถูกและให้ 0 ถ้าตอบผิด

5.3 การตรวจถ้าเป็นข้อทดสอบให้ตอบสั้นๆ แม้จะต้องตอบคำถามที่ผู้ถามคิดว่าจำเพาะเจาะจงคำตอบน่าจะแน่นอนแต่ในการตรวจต้องดูเหตุผลของนักเรียนบางคนที่ตอบแตกต่างกันไปจากเกณฑ์ที่ตั้งไว้ด้วยถ้าเหตุผลถูกต้องต้องยอมรับ

การออกข้อทดสอบเพื่อวัดความสามารถในการดำเนินการตามกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลายครั้งและถือว่าข้อทดสอบเป็นเครื่องมือหลักที่ใช้ในการวัดผลการเขียนข้อทดสอบจึงเป็นงานของผู้วิจัยการเขียนให้ได้ดีนั้นจะต้องวัดในสิ่งที่ต้องการจะวัดและวัดพฤติกรรมต่างๆ ได้อย่างครอบคลุมและเป็นไปตามหลักการวางแผนสร้างแบบทดสอบคือสร้างสถานการณ์สร้างคำถามและการตรวจ

จากการศึกษาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สรุปได้ว่าทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นกระบวนการหรือกิจกรรมที่ใช้ปฏิบัติและการฝึกฝนความคิดอย่างมีระบบจนเกิดความชำนาญซึ่งเป็นกระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ในการจัดกระทำตรวจสอบและสื่อความหมายหรือความรู้วิธีการที่เรียกว่าวิทยาศาสตร์ได้แก่การสังเกตการวัดการคำนวณการจำแนกประเภทการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปส และสเปสกับเวลาการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูลการลงความเห็นจากข้อมูลการพยากรณ์การตั้งสมมติฐานการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการการกำหนดและควบคุมตัวแปรการทดลองการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุปหรือเกิดทักษะในกิจกรรมนั้นๆ ทางวิทยาศาสตร์ซึ่งก่อให้เกิดพัฒนาการทางด้านสติปัญญา

## เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์

### 1. ความหมายของเจตคติ

สำหรับความหมายของเจตคติได้มีนักการศึกษากล่าวไว้ ดังต่อไปนี้

ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์ (2535, หน้า 207) ได้กล่าวว่าเจตคติเป็นระดับของความมากมายของความรู้สึกในด้านบวกและด้านลบที่มีต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใดซึ่งสามารถบอกความรู้สึกว่าเห็นด้วยหรือไม่เห็นด้วย

สุชาติ ประสิทธิ์รัฐสินธุ์ (2537, หน้า 29) ได้กล่าวว่าเจตคติหมายถึงความรู้สึกนึกคิดของบุคคลในเรื่องหนึ่งซึ่งแสดงออกให้เห็นได้จากคำพูดหรือพฤติกรรม

กมลรัตน์ หล้าสุวงษ์ (2538, หน้า 230) ได้กล่าวว่าเจตคติเป็นความพร้อมของร่างกายและจิตใจที่มีแนวโน้มจะตอบสนองต่อสิ่งเร้าหรือสถานการณ์ใดๆ ด้วยการเข้าหาหรือถอยหนี

บุญศรี คำขาย (2540, หน้า 159) ได้กล่าวว่าเจตคติหมายถึงท่าทีความรู้สึกหรือความคิดที่บุคคลมีต่อวัตถุเหตุการณ์หรือบุคคลอื่นซึ่งอยู่ล้อมรอบตัวเรา

ล้วน สายยศ, และอังคณา สายยศ (2542, หน้า 66) ได้กล่าวว่า เจตคติ หมายถึงเรื่องราวของความรู้สึกที่พอใจและไม่พอใจที่มีต่อบุคคลหรือสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ซึ่งมีอิทธิพลทำให้แต่ละคนสนองตอบต่อสิ่งที่แตกต่างกัน

บัญญัติ ชำนาญกิจ (2542, หน้า 42) ได้กล่าวว่า เจตคติ หมายถึง ท่าที หรือแนวโน้มที่แสดงออกในลักษณะของความรู้สึก อารมณ์ที่มีต่อเหตุการณ์ หรือค่านิยมที่เกี่ยวกับสิ่งใดสิ่งหนึ่ง

บุญเรียง ขจรศิลป์ (2543, หน้า 78) ได้กล่าวว่า เจตคติ หมายถึง สภาพการณ์แสดงออกของจิตใจ ในการตอบสนองต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง เช่น ความรู้สึกชอบ ไม่ชอบ

สมบูรณ์ ชิตพงศ์, สมจิตรา เรืองศรี, และเพ็ญศรี เศรษฐวงศ์ (2544, หน้า 133) ได้กล่าวว่า เจตคติ หมายถึง ความรู้สึกความเชื่อของบุคคลที่มีต่อสิ่งต่างๆ เป็นสภาพความพร้อมทางจิตใจที่จะตอบสนองต่อสิ่งเร้าต่างๆ ซึ่งจะแสดงออกมาในลักษณะชอบ ไม่ชอบ พอใจ หรือไม่พอใจ เห็นด้วย หรือไม่เห็นด้วย เป็นพฤติกรรมทางจิตใจที่ไม่สามารถสังเกตได้โดยตรง แต่สามารถสรุปพาดพิงจากพฤติกรรมทางจิตใจที่ไม่สามารถสังเกตได้โดยตรง แต่สามารถสรุปพาดพิงจากพฤติกรรมภายนอกที่แสดงออก

กานดา พูนลาภทวี (2545, หน้า 197) ได้กล่าวว่า เจตคติ หมายถึง สภาพจิตใจของบุคคลแต่ละบุคคลที่เกิดจากประสบการณ์ หรือการเรียนรู้ และมีความพร้อมเพื่อที่จะแสดงพฤติกรรมตอบสนองต่อสิ่งเร้าต่างๆ หรือสถานการณ์ต่างๆ ในทางใดทางหนึ่ง เช่น ชอบ ไม่ชอบ เป็นต้น

พรรณิ ชูทัยเจนจิต (2545, หน้า 54) ได้กล่าวว่าเจตคติถือเป็นความรู้สึกเชื่อหรือศรัทธาต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งจนเกิดความรู้สึกพร้อมที่จะแสดงการกระทำออกมาซึ่งอาจจะเป็นไปในทางดีหรือไม่ดีก็ได้

นวลศิริ เปาโลहित (2545ก, หน้า 125) ได้กล่าวว่า เจตคติ หมายถึง สภาวะของความพร้อมทางจิตใจซึ่งเกิดจากประสบการณ์ สภาวะความพร้อมนี้เป็นแรงที่กำหนดทิศทางของปฏิริยาระหว่างบุคคลที่มีต่อบุคคล สิ่งของและ สถานการณ์ที่เกี่ยวข้องเจตคติจึงก่อให้เกิดรูปได้ดังนี้

1. เกิดจากการเรียนรู้วัฒนธรรม ขนบธรรมเนียมในสังคม
2. การสร้างความรู้สึกรู้จักจากประสบการณ์ของตนเอง
3. ประสบการณ์ที่ได้รับจากเดิม ทั้งทางบวกและทางลบ จะส่งผลถึงเจตคติที่สิ่งใหม่ที่คล้ายคลึงกัน

4. การเลียนแบบบุคคลที่ตนเองให้ความสำคัญ และรับเอาเจตคตินั้นมาเป็นของตน

สุรางค์ ไคว์ตระกูล (2545, หน้า 246) ได้กล่าว เจตคติเป็นอัสมาสัยหรือแนวโน้มที่มีอิทธิพลสนองตอบต่อแวดล้อมหรือสิ่งเร้าซึ่งอาจจะเป็นได้ทั้งคน วัตถุ สิ่งของ หรือความคิด เจตคติอาจจะบวกหรือลบก็ได้ ถ้าบุคคลมีเจตคติบวกต่อสิ่งใด ก็จะมีพฤติกรรมที่จะเผชิญต่อสิ่งนั้น หากมีเจตคติทางลบก็หลีกเลี่ยง เจตคติเป็นสิ่งที่เรียนรู้และเป็นการแสดงออกของค่านิยมและความเชื่อของบุคคล

ฮิลการ์ด (Hillgard, 1996, p.156) ให้นิยามไว้ว่า เจตคติ หมายถึง การเข้าหาหรือถอยหนี วัตถุมนุษย์ภาพหรือสถานการณ์ต่างๆ เป็นความพร้อมก่อนที่จะตอบสนองต่อสิ่งเร้าต่างๆ

สมิทท์ (Smith, 1997, p.868) ได้ให้ความหมายของเจตคติว่า หมายถึง ท่าทีของแต่ละคน ที่แสดงออกต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งในทางชอบหรือไม่ชอบ ซึ่งสามารถสังเกตได้จากพฤติกรรมและการแสดงความคิดเห็นต่อสิ่งนั้นๆ

การ์ริสัน (Garrison, 1972, p.78) ได้กล่าวไว้ว่าเจตคติหมายถึงแนวโน้มที่บุคคลตอบสนองต่อวัตถุสัญลักษณ์กับสถานการณ์ต่างๆ ด้วยวิธีทางที่แน่นอน

จากเอกสารดังกล่าวข้างต้น สรุปได้ว่าเจตคติ หมายถึง ความรู้สึกของบุคคลหนึ่ง ที่แสดงออกต่อสิ่งหนึ่ง หลังจากได้รับประสบการณ์สิ่งนั้นไปแล้ว ซึ่งสามารถที่สังเกตได้จากพฤติกรรมที่แสดงออกให้เห็นได้จากคำพูด ท่าทีความรู้สึกที่แสดงว่า ชอบ หรือไม่ชอบ พอใจหรือไม่พอใจ เห็นด้วย หรือไม่เห็นด้วย และเจตคติทางลบก็แสดงออกในท่าทีที่ไม่ชอบ ไม่พอใจ ไม่เห็นด้วย

## 2. องค์ประกอบของเจตคติ

ล้วน สายยศ, และอังคณา สายยศ (2543, หน้า 59-60) กล่าวว่าในปัจจุบัน นักจิตวิทยามีแนวคิดแตกต่างกันอยู่ 3 กลุ่ม

1. เจตคติมีองค์ประกอบเดียวกัน ตามความคิดและแนวความเชื่อนี้ พิจารณาได้จากนิยามเจตคตินั้นเอง โดยจะมองเจตคติเกิดจากการประเมินเจตคติว่ารู้สึกชอบหรือไม่ชอบ กลุ่มนี้ได้แก่ เทอร์สตัน แอลพอร์ต เป็นต้น

2. เจตคติที่มีสององค์ประกอบมีแนวความเชื่อว่าเจตคติมี 2 องค์ประกอบ คือ องค์ประกอบด้านสติปัญญา และองค์ประกอบด้านความรู้สึก นักจิตวิทยาศาสตร์ที่สนับสนุนการแบ่งเจตคติเป็น 2 องค์ประกอบ ได้แก่ แคทซ์ เป็นต้น

3. เจตคติมีสามองค์ประกอบ แนวความคิดนี้เชื่อว่าเจตคติมี 3 องค์ประกอบ นักจิตวิทยาศาสตร์ กลุ่มนี้ได้แก่ โรเซนเบิร์กและโฮพลแลนด์ เป็นต้น ซึ่งประกอบด้วย

3.1 ด้านสติปัญญา ประกอบด้วย ความรู้ ความคิด และความเชื่อที่ผู้นั้นมีเจตคติ

3.2 ด้านความรู้สึก หมายถึง ความรู้สึกหรืออารมณ์ของคนใดคนหนึ่งที่มีต่อเจตคติว่ารู้สึกชอบหรือไม่ชอบสิ่งนั้น พอใจหรือประเมินสิ่งนั้นว่าดีหรือไม่ดี

3.3 ด้านพฤติกรรม เป็นแนวโน้มของการกระทำหรือแสดงพฤติกรรม เจตคติเป็นพฤติกรรมซ่อนเร้น ในขั้นนี้เป็นการแสดงแนวโน้มของการกระทำต่อเจตคติเท่านั้น ยังไม่แสดงออกจริง

สุชา จันทรโสม (2539, หน้า 242-243) กล่าวว่า เจตคติประกอบด้วยองค์ประกอบสำคัญ 3 ประการ คือ

1. องค์ประกอบทางด้านความรู้เป็นเรื่องของการรู้จักบุคคลในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง อาจเป็นการเรียนรู้เกี่ยวกับวัตถุ สิ่งของ หรือเหตุการณ์ต่างๆ ว่ารู้สิ่งต่างๆ นั้นได้อย่างไร รู้ในทางดีหรือไม่ดี ทางบวกหรือทางลบ ซึ่งก่อให้เกิดเจตคติขึ้นถ้ารู้สิ่งใดสิ่งหนึ่งในทางดี เราก็จะมีเจตคติต่อสิ่งนั้นในทางดี และถ้ารู้สิ่งใดสิ่งหนึ่งในทางไม่ดี เราก็จะมีเจตคติไม่ดีต่อสิ่งนั้นด้วย

2. องค์ประกอบทางความรู้สึก เป็นองค์ประกอบทางด้านอารมณ์ความรู้สึกซึ่งถูกเร้าจากการเรียนรู้ เมื่อเราเกิดการเรียนรู้สิ่งใดสิ่งหนึ่งแล้ว จะทำให้เราเกิดความรู้สึกที่ดีหรือไม่ดี ถ้าเรารู้สึกต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งไม่ดีเราก็จะไม่ชอบหรือไม่พอใจในสิ่งนั้น ซึ่งความรู้สึกนี้จะทำให้เกิดเจตคติในทางใดทางหนึ่งคือชอบหรือไม่ชอบ ความรู้สึกนี้เมื่อเกิดขึ้นแล้วจะเปลี่ยนแปลงได้อย่างไม่เหมือนกับความจริงต่างๆ ซึ่งเปลี่ยนแปลงได้ง่ายกว่าถ้ามีเหตุผลพอเพียง

3. องค์ประกอบด้านพฤติกรรม เป็นความพร้อมที่จะตอบสนองต่อสิ่งนั้นทางใดทางหนึ่ง คือพร้อมที่จะสนับสนุน ส่งเสริมหรือช่วยเหลือ หรือทำลายขัดขวาง ต่อสู้ เป็นต้น พฤติกรรมที่แสดงออกมานั้นเกิดจากความรู้และความรู้สึกที่มีอยู่เกี่ยวกับวัตถุเหตุการณ์หรือบุคคลนั้นๆ

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่าเจตคติมีองค์ประกอบ 3 ด้าน คือ ด้านสติปัญญา ด้านความรู้สึก และด้านพฤติกรรม โดยองค์ประกอบทั้ง 3 ด้าน มีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเจตคติโดยใช้ 3 องค์ประกอบคือองค์ประกอบด้านความรู้ องค์ประกอบทางด้านความรู้สึกและองค์ประกอบด้านพฤติกรรม

### 3. ความหมายของเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์

เจตติหรือทัศนคติ ภาษา อังกฤษใช้คำว่า attitude มาจากศัพท์ภาษาละตินว่า “aptus” ซึ่งตรงกับคำว่าความเหมาะสม (fitness) หรือปรุ่่งแต่ง (adaptedness) เจตคติเป็น พฤติกรรมการเตรียมความพร้อมทางสมองในการที่จะทำ ซึ่งจะบ่งบอกถึงหน้าที่ของภาวะจิตใจ หรือสภาพก่อนที่คนเราจะตัดสินใจอย่างใดอย่างหนึ่งในการแก้ไขปัญหาให้นักจิตวิทยาและ นักการศึกษาได้ให้ความหมายไว้ ดังนี้

บุปผาชาติ เรืองสุวรรณ (2530, หน้า 10) กล่าวว่า เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ หมายถึงความรู้สึกและความเชื่อมั่นของนักเรียนที่มีต่อวิทยาศาสตร์ ทั้งทางดีและไม่ดีเกี่ยวกับ คุณประโยชน์ ความสำคัญ เนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์

ผุ่สดี ตามไท (2531, หน้า 6) กล่าวว่า เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์เป็นคุณลักษณะ ของบุคคลที่ทุกคนต้องมี เป็นลักษณะภายในจิตใจที่คนเราแสดงต่อการกระทำหรือสิ่งต่างๆ การ ตระหนักในคุณค่าหรือเป็นสภาพการณ์หรือการกระทำของแต่ละบุคคลที่นิยมยึดมั่นว่ามีคุณค่า แก่ตนเอง และสังคม อันเป็นหลักหรือเกณฑ์สำหรับการน้อมนำมาซึ่งการประพฤติปฏิบัติ หรือ เป็นแนวทางในการตัดสินใจเลือกวิธีการดำเนินชีวิต เพื่อให้บรรลุถึงจุดหมายที่ ตั้งไว้

ภพ เลหาไฟบุลย์ (2537, หน้า 21) ได้ให้ความหมาย ของเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความรู้สึกนึกคิด การกระทำในการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ซึ่ง นักวิทยาศาสตร์ จะใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ หรือ วิธีการแก้ปัญหาทางอื่นๆ เพื่อศึกษาหาความรู้ให้ได้ผลดี

วิมล สัราญวนิช (2538, หน้า 21) ได้ให้ความหมาย ของเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ว่าเป็นอุปนิสัยของนักวิทยาศาสตร์ ได้แก่ ความละเอียด รอบครอบ ความพยายาม ความซื่อ สัตว์ ความมั่นคง ความมีเหตุผล ความกระตือรือร้น มีใจกว้างและเต็มใจรับรู้ความคิดใหม่ๆ เพื่อ ไปสู่ประสิทธิภาพในการทำงานของนักวิทยาศาสตร์

กรมวิชาการ (2539, หน้า 42) กำหนดว่าเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์หรือทัศนคติ เชิงวิทยาศาสตร์ หมายถึง ลักษณะของสภาพจิตใจหรือ บุคลิกภาพอันเกิดจากประสบการณ์หรือ การเรียนรู้ที่แสดงออกมาให้เห็นว่า วิธี การคิดค้นหาความรู้ หรือการทำงานแบบวิธีการทาง วิทยาศาสตร์

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546, หน้า 149) กล่าวว่า เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์เป็นความรู้สึกของบุคคลต่อวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นผลจากการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ โดยผ่านกิจกรรมที่หลากหลายความรู้สึกดังกล่าว ได้แก่ ความพอใจ ความศรัทธา และซาบซึ้ง เห็นคุณค่าและประโยชน์ ตระหนักในคุณค่าและโทษ ความตั้งใจเรียนและเข้าร่วม กิจกรรมทางวิทยาศาสตร์ การเลือกใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ในการคิดและปฏิบัติการใช้ความรู้ ทางวิทยาศาสตร์อย่างมีคุณภาพโดยใคร่ครวญ ไตร่ตรองถึงผลดีผลเสีย

#### 4. ความสำคัญและลักษณะของเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์

พิชิต ฤทธิ์จัญญ (2551, หน้า 223-224) ได้กล่าวว่า เจตคติมีลักษณะที่สำคัญ ดังนี้

1. เจตคติเป็นเรื่องเกี่ยวกับอารมณ์และความรู้สึกของบุคคล ในการวัดเจตคติจึงต้องถามเกี่ยวกับความรู้สึก ความเชื่อ ความศรัทธาจะไม่ถามเกี่ยวกับข้อเท็จจริง
2. เจตคติของบุคคลต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งจะมีการแสดงออกอย่างมีทิศทางว่าไปทางบวกหรือทางลบและมีปริมาณของความรู้สึกหรือระดับความเข้มข้นตามแนวทิศทางตั้งแต่บวกน้อยๆ จนถึงบวกมากๆ ดังนั้น การจัดเจตคติจึงทำให้ทราบทั้งทิศทางและระดับความเข้มข้นของเจตคติ
3. เจตคติของบุคคลเกิดจากการเรียนรู้มากกว่ามีมาเองแต่กำเนิดถ้าเรียนรู้ว่าสิ่งใดมีคุณค่าก็จะเกิดเจตคติต่อสิ่งนั้น ถ้าเรียนรู้ว่าสิ่งใดไม่มีคุณค่าก็จะเกิดเจตคติที่ไม่ดีต่อสิ่งนั้น ถ้าสิ่งใดบุคคลไม่เคยรู้จักไม่เคยเรียนรู้เลย ก็จะไม่เกิดเจตคติต่อสิ่งนั้น
4. เจตคติของบุคคลมีความคงเส้นคงวา (consistency) ไม่ค่อยเปลี่ยนแปลงได้ง่ายๆ เป็นความรู้สึกที่ค่อนข้างคงที่แต่สามารถเปลี่ยนแปลงได้เมื่อบุคคลได้รับการพัฒนาเรียนรู้ต่อสิ่งนั้น
5. เจตคติของบุคคลไม่สามารถวัดหรือสังเกตเห็นได้โดยตรงการจัดเจตคติจึงเป็นการวัดทางอ้อม (indirect observation) โดยใช้แบบวัดเจตคติเป็นสิ่งที่ทำให้ผู้ที่ถูกวัดเจตคติแสดงออกมาด้วยการตอบแบบวัดเจตคติ แล้วแปลความหมายของผลการวัดนั้น

#### 5. ลักษณะของผู้ที่มีเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์

อำนาจ เจริญศิลป์ (2537, หน้า 64) ได้กล่าวไว้ว่า ผู้ที่มีเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์มีลักษณะ ดังนี้

1. อยากรู้ อยากเห็นในสิ่งแวดล้อม
2. เชื่อว่าผลต่างๆ จะเกิดขึ้นได้เพราะเหตุ
3. เป็นคนที่ยอมรับฟังความคิดเห็นใหม่ๆ
4. ชอบให้ความคิดทางวิพากษ์วิจารณ์
5. ไม่เชื่อในโชคลางหรือคำทำนายที่ไม่มีเหตุผล
6. พร้อมที่จะเปลี่ยนแปลงความเชื่อเมื่อพบหลักฐานใหม่
7. พร้อมที่จะยอมรับความจริง เมื่อมีการพิสูจน์ที่เชื่อถือได้
8. ยอมรับนับถือความคิดเห็นของผู้อื่น
9. เป็นคนซื่อตรง อดทน ยุติธรรมและละเอียดลออ

#### 6. การเปลี่ยนแปลงและการสร้างเจตคติที่ดี

นักจิตวิทยา หรือนักการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับจิตวิทยาการศึกษา ได้กล่าวถึงการเปลี่ยนแปลงและการสร้างเจตคติที่ดีดังต่อไปนี้

ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์ (2548, หน้า 233) กล่าวว่า การเปลี่ยนแปลงเจตคติขึ้นอยู่กับอิทธิพลต่อไปนี้

1. แหล่งข่าวสารข้อมูลรวมทั้งผู้ให้ข่าวสาร ซึ่งเป็นแหล่งให้ความรู้ถ่ายทอดความรู้สึกนึกคิด
2. ผู้รับข่าวสาร ซึ่งจะถูกชักจูงให้เปลี่ยนแปลงเจตคติได้หรือไม่ขึ้นอยู่กับสติปัญญา วิจารณ์ญาณ ความเชื่อมั่นในตัวเองของผู้รับ
3. ข่าวสารและสื่อที่ใช้ การใช้บ่อยและทำซ้ำ พร้อมทั้งให้ความรู้สึกหรืออารมณ์ตรงกับผู้รับก็จะทำให้ผู้รับเปลี่ยนง่ายขึ้น
4. ปัจจัยอื่นๆ เช่น สภาพแวดล้อมทำให้ผู้รับเกิดการเลียนแบบและเอาอย่างการเปลี่ยนเจตคติ

บุษกร พรหมหล้าวรรณ (2549, หน้า 49) กล่าวว่า การเปลี่ยนแปลงเจตคติของบุคคลนั้น ครูเป็นผู้ที่มีบทบาทสำคัญที่จะเปลี่ยนแปลง และสร้างเจตคติที่ดีต่อการเรียนของนักเรียนโดยครูจะต้องเป็นแบบอย่างที่ดีในทุกๆ ด้าน รวมทั้งการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เหมาะสมกับความสนใจและความต้องการของนักเรียน ให้นักเรียนได้ปฏิบัติค้นคว้าทดลองชี้แนะให้นักเรียนเห็นประโยชน์ของการเรียนและควรใช้วิธีการเสริมแรงมากกว่าการลงโทษเพื่อให้นักเรียนเกิดเจตคติที่ดีต่อการเรียน

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่าการเปลี่ยนแปลงและการสร้างเจตคติที่ดีนั้นขึ้นอยู่กับแหล่งให้ความรู้ ข่าวสารข้อมูล ผู้รับข่าวสาร จะต้องใช้วิจารณ์ญาณและครูจะเป็นผู้ที่สำคัญที่สุดที่จะทำให้นักเรียนเกิดเจตคติที่ดีต่อการเรียน

## 7. แบบวัดและวิธีสร้างแบบวัดเจตคติ

### 7.1 ความหมายของแบบวัดเจตคติ

ล้วน สายยศ, และอังคณา สายยศ (2542, หน้า 66) ให้ความหมายว่าแบบวัดเจตคติหมายถึงชุดของข้อคำถามด้านความรู้สึกที่มีต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใดในทางบวกหรือทางลบซึ่งมีการกำหนดระดับของคำตอบไว้เป็นช่วงๆ ให้กลุ่มตัวอย่างเลือกตอบตามความรู้สึกที่แท้จริงซึ่งเจตคติจะประกอบด้วย 3 ส่วนคือ

1. ส่วนที่เป็นความรู้หรือความเชื่อซึ่งเป็นการรับรู้หรือความเชื่อของบุคคลต่อสิ่งเรานั้น
2. ส่วนที่เป็นความรู้สึกหรือการประเมินซึ่งเป็นกริยาทำที่ที่แสดงออกว่าชอบหรือไม่ชอบดีหรือไม่ดีต่อสิ่งเรานั้น
3. ส่วนที่เป็นพฤติกรรมซึ่งเป็นความโน้มเอียงที่จะกระทำหรือจะปฏิบัติอย่างใดอย่างหนึ่งต่อสิ่งเรานั้นฉะนั้นการวัดเจตคติจึงต้องวัดทั้ง 3 องค์ประกอบของเจตคติและจะต้องวัดเป็นภาพรวมๆ โดยพิจารณากริยาทำที่การตอบสนองต่อสิ่งเร้าในหลายด้านหลายประการรวมกันมิใช่วัดจากการกระทำหรือพฤติกรรมอย่างเดียวนอกจากนั้นการวัดเจตคดียังต้องบ่งบอก

ทั้งปริมาณความมากน้อยของเจตคติที่มีต่อสิ่งเร้าและทิศทางที่บอกว่ามีเจตคติไปในทางบวกหรือทางลบด้วย

## 7.2 ชนิดของแบบวัดเจตคติ

ลัวัน สายยศ, และอังคณา สายยศ (2542, หน้า 66-93) ได้กล่าวถึงชนิดของแบบวัดเจตคติไว้ 3 แบบ คือ แบบของเทอร์สโตน แบบของออสกูต และแบบของลิเคิร์ท ดังนี้

7.2.1 แบบของเทอร์สโตน (Thurstone's scale) แบบวัดเจตคติของเทอร์สโตน ประกอบด้วยคำถามจำนวนมากเพื่อวัดเจตคติที่บุคคลมีต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใดระดับของเจตคติหรือความรู้สึกตามแบบของเทอร์สโตนแบ่งออกเป็น 11 ระดับเริ่มจากระดับไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง (1) ไปจนถึงเห็นด้วยอย่างยิ่ง (11) ระดับกลางเป็นความรู้สึกไม่แน่ใจ (6) หรืออีกนัยหนึ่งความรู้สึกในทางลบมีระดับ 1-5 ความรู้สึกกลางมีระดับ 6 ความรู้สึกในทางบวกมีระดับ 7-11 แต่ละข้อจะมีค่าระดับเจตคติประจำข้อ (Scale value : S) ซึ่งได้มาจากการตัดสินของกลุ่มผู้ตัดสินซึ่งมีจำนวนประมาณ 50-100 คน ในการตอบนั้นผู้ตอบเลือกข้อความที่เห็นด้วยมากที่สุดจำนวนข้อตามที่กำหนดให้เลือกผู้ตอบได้คะแนนตามค่า S ของข้อที่เลือก

วิธีสร้างแบบวัดตามแบบของเทอร์สโตน

1. รวบรวมข้อความต่างๆ ที่มีทั้งความรู้สึกที่ดีและไม่ดีต่อเรื่องที่จะถามซึ่งมาจากหลายแหล่งเช่นผลงานที่มีผู้ศึกษาไว้แล้วคำบอกเล่าและสิ่งพิมพ์ต่างๆ โดยลักษณะของข้อความจะมีลักษณะคือเป็นข้อความที่เป็นความคิดเห็นโต้เถียงได้แต่ละข้อความเกี่ยวข้องกับเจตคติที่กำลังศึกษาตีความได้แง่เดียวและมีความสมบูรณ์ชัดเจนสั้นและไม่ซับซ้อน
2. ประเมินข้อความว่าข้อความใดจะอยู่ในตำแหน่งใดใน 11 ช่วง โดยใช้กลุ่มผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้ประเมินว่าเห็นด้วยหรือไม่เห็นด้วยกับข้อความที่จะวัดเจตคติในเรื่องนั้นๆ
3. นำผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญมาวิเคราะห์เพื่อหาค่ามัธยฐาน (median) โดยการนำผลมาเรียงจากมากไปน้อยแล้วดูค่าที่อยู่ตรงกลาง
4. เมื่อได้ข้อความตามต้องการแล้วให้นำเรียงข้อความใหม่แบบสลับหรือถ้ามีข้อความมากให้ทำเป็นแบบสอบถามคู่ขนาน

7.2.2 แบบของออสกูต (Osgood's scale) แบบวัดเจตคติของออสกูตเรียกกันทั่วไปว่าวิธีหาความแตกต่างของความหมาย (semantic differential method) มีลักษณะคล้ายกับการหาความหมายของมโนทัศน์ด้วยการกำหนดมโนทัศน์ซึ่งอาจจะเป็นคำข้อความหรือวลีมาให้ตอบด้วยการประเมินจาก 7 ช่วง ตามความหมายของคำศัพท์ตรงกันข้ามซึ่งแบบวัดเจตคติของออสกูต จะประกอบด้วยข้อคำถามที่เป็นคำศัพท์ที่มีความหมายตรงกันข้ามเป็นคู่ๆ แต่ละเรื่องที่จะวัดประกอบด้วยคำคุณศัพท์ 3 ประเภทหรือประเภทใดประเภทหนึ่งต่อไปนี้

- 1) คำคุณศัพท์แสดงการประเมินเช่นดี-เลว น่ารัก-น่าเกลียด

2) คำคุณศัพท์แสดงศักยภาพเช่นแข็งแรง-อ่อนแอ หนัก-เบา

3) คำคุณศัพท์แสดงการเคลื่อนไหวเช่นรวดเร็ว-ช้า

มาตราวัดเจตคติที่ใช้ความหมายทางภาษาในรูปคุณศัพท์ที่แสดงความหมายตรงข้ามกันอย่างมีเหตุผลแบ่งได้ 4 ประเภท

1. คำคุณศัพท์ที่ใช้แสดงออกด้านการประเมินค่าได้แก่ดี-เลว สุข-ทุกข์ ฉลาด-โง่ง สำเร็จ-ล้มเหลว มีค่า-ไร้ค่า เป็นต้น

2. คำคุณศัพท์ที่ใช้ประเมินด้านศักยภาพที่แสดงพลังและอำนาจได้แก่แข็งแรง-อ่อนแอ หนัก-เบา แข็ง-นุ่ม หนา-บาง เป็นต้น

3. คำคุณศัพท์ที่ใช้ด้านกิจกรรมแสดงกริยาอาการได้แก่เร็ว-ช้า ร้อน-เย็น ขยัน-ขี้เกียจ คล่องแคล่ว-เฉื่อยชา เป็นต้น

4. คำคุณศัพท์ที่นอกเหนือจากข้อ 1-4 ที่กล่าวข้างต้น

วิธีสร้างแบบวัดตามแบบของออสกู๊ด (Osgood)

1. เลือกสิ่งที่จะศึกษาหรือสิ่งที่ให้ผู้ตอบรับจัดอันดับคุณภาพให้โดยปกติแล้วมักจะกำหนดเรื่องที่เกี่ยวข้องกับตัวเองเกี่ยวกับอาชีพต่างๆ หรือเกี่ยวกับสิ่งที่ผู้ตอบเกี่ยวข้องโดยสิ่งที่จะศึกษานั้นเป็นที่รู้จักทั่วไปเข้าใจตรงกันและสามารถกระตุ้นให้ผู้ตอบแสดงความคิดเห็นและมีความรู้สึกแตกต่างกัน

2. เลือกคำคุณศัพท์ที่ที่เหมาะสมจำนวนมากๆ มาอธิบายสิ่งที่ศึกษาและพยายามให้ครอบคลุมโดยใช้คำคุณศัพท์ตั้งแต่ 3 คู่ขึ้นไป

7.2.3 แบบของลิเคิร์ท (Likert's scale) แบบวัดเจตคติของลิเคิร์ทประกอบด้วย ข้อคำถามที่แสดงเจตคติหรือความรู้สึกต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใดในทางบวกในแบบวัดนั้นจะต้องประกอบไปด้วยทั้งข้อคำถามทางบวกและทางลบในจำนวนพอๆ กัน ระดับเจตคติตามแบบของลิเคิร์ท นิยมแบ่งออกเป็น 5 ระดับ คือ เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย ไม่แน่ใจ ไม่เห็นด้วย และไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง ถ้าเป็นข้อความทางบวกจะมีคะแนน 5 4 3 2 1 (หรือ 4 3 2 1 0) ถ้าเป็นข้อความทางลบจะมีคะแนน 1 2 3 4 5 (หรือ 0 1 2 3 4) การแปลผลให้รวมคะแนนทั้งหมดของแบบวัดถ้ามีคะแนนสูงแสดงว่ามีเจตคติต่อสิ่งนั้นในทางบวก

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยใช้แบบวัดเจตคติของผู้เรียนต่อวิชาวิทยาศาสตร์ โดยใช้วิธีของลิเคิร์ท ด้วยเหตุผลที่ว่าแบบวัดของลิเคิร์ท นั้นเป็นที่นิยมทั่วไป แบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ประกอบด้วยข้อความซึ่งกำหนดเป็นมาตราส่วนประมาณค่ามี 5 ระดับ คือ เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย ไม่แน่ใจ ไม่เห็นด้วย ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง ประกอบด้วยข้อความที่มีลักษณะเชิงนิมิต (positive) โดยกำหนดให้น้ำหนักของคะแนนเป็น 5 4 3 2 1 และข้อความเชิงนิเสธ (negative) ที่กำหนดให้น้ำหนักของคะแนนเป็น 1 2 3 4 5 และผู้ตอบสามารถแสดงความคิดเห็นทั้งทางบวกและทางลบ ในลักษณะที่เทียบมาตราส่วนประมาณค่าได้ ซึ่งอาศัยกรอบแนวคิดของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

## 8. การวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์

เจตคติเป็นพฤติกรรมภายในที่มีลักษณะเป็นนามธรรม วิธีการวัดเจตคติโดยตรงจึงทำได้ไม่ชัดเจนนัก ดังนั้นนักการศึกษาจึงได้เสนอแนวทางในการวัดเจตคติดังต่อไปนี้

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2538, หน้า 29-30) ได้กล่าวถึง การวัดพฤติกรรมด้านเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ไว้ 2 ลักษณะ ดังนี้

1. พฤติกรรมในระดับความรู้สึกนึกคิด ประกอบด้วยพฤติกรรมต่างๆ ดังนี้
  - 1.1 พอใจในประสบการณ์การเรียนรู้เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์
  - 1.2 ศรัทธาและซาบซึ้งในผลงานทางวิทยาศาสตร์
  - 1.3 เห็นคุณค่าและประโยชน์ของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
  - 1.4 ตระหนักในคุณและโทษของการใช้เทคโนโลยี
2. พฤติกรรมในระดับการแสดงออก ประกอบด้วยพฤติกรรมย่อย 2 ส่วน คือ
  - 2.1 การแสดงออกในระดับการศึกษาเล่าเรียน ประกอบด้วยพฤติกรรมต่างๆ

ดังนี้

- 2.1.1 ตั้งใจเรียนวิชาวิทยาศาสตร์
- 2.1.2 เรียนหรือเข้าร่วมกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์อย่างสนุกสนาน
- 2.1.3 เลือกใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ในการคิดและปฏิบัติ
- 2.2 การแสดงออกในระดับการนำไปใช้
  - 2.2.1 ใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างมีคุณธรรม
  - 2.2.2 ใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีโดยใคร่ครวญไตร่ตรอง

ถึงผลดีและผลเสีย

จากเอกสารข้างต้นสรุปได้ว่า เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ ลักษณะของสภาพจิตใจหรือบุคลิกภาพอันเกิดจากประสบการณ์หรือการเรียนรู้ที่แสดงพฤติกรรมออกให้เห็นว่ามีวิธีคิดค้นหาความรู้ หรือ การทำงานแบบวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ในการแสวงหาความรู้ สำหรับการวิจัยครั้งนี้ เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ หมายถึง พฤติกรรม ความรู้สึกของบุคคลหรือการกระทำอันเกิดจากประสบการณ์หรือการเรียนรู้ที่สะท้อนลักษณะความเป็นนักวิทยาศาสตร์ โดยผู้วิจัยได้เลือกวัด 5 ด้าน ตามการเรียนรู้ของนักเรียน ได้แก่ ด้านความพอใจในประสบการณ์เรียนรู้เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ ด้านการเห็นความสำคัญและคุณค่าของวิทยาศาสตร์ ด้านความสนใจนิยมชมชอบในวิทยาศาสตร์ ด้านการแสดงออกและการมีส่วนร่วมในกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์ และด้านการเลือกใช้แนวทางหรือวิธีการทางวิทยาศาสตร์ในการคิดปฏิบัติ โดยผ่านกิจกรรมที่หลากหลาย โดยวัดจากแบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์แบบสอบถามใช้มาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นจำนวน 30 ข้อ

## งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### 1. งานวิจัยในประเทศ

ชนิษฐา กรกำแหง (2551, บทคัดย่อ) ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และคุณธรรมจริยธรรมทางวิทยาศาสตร์นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนโยธินบำรุง ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่ม (TGT) จากการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มกับนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

กัญญา โชคสวัสดิ์ภิญโญ (2553, บทคัดย่อ) การศึกษาพฤติกรรมการเรียนของเด็กของระบบดูแลช่วยเหลือนักเรียนของโรงเรียนน่าน้อย พบว่า นักเรียนขาดทักษะทางสังคมระหว่างกลุ่มเด็กเก่ง ปานกลางและอ่อน งานวิจัยนี้จึงสนใจจะพัฒนาทักษะทางสังคมและเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มแข่งขัน (TGT) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียน หาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ หาค่าดัชนีประสิทธิผลของชุดการเรียนรู้เปรียบเทียบดัชนีประสิทธิผลของนักเรียนกลุ่มเก่ง ปานกลางและอ่อน ศึกษาความพึงพอใจ และสังเกตพฤติกรรมขณะร่วมทำกิจกรรม เรื่อง โมล และสารละลาย ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 4 โรงเรียนน่าน้อย จังหวัดน่าน จำนวน 33 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ ผลวิจัยพบว่า คะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ .01

วินุรักษ์ สุขสำราญ (2553, บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค (TGT) ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค (TGT) มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ณัฐภูมิ จันละมุด (2554, บทคัดย่อ) ศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบโมเดลซิปปากับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่ม (TGT) ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่ม (TGT) มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 และนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่ม (TGT) มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

ธนิดา คงมีทรัพย์ (2554, บทคัดย่อ) ศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบนิเวศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่

ได้รับการจัดการเรียนรู้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ (เทคนิค TGT) กับแบบปกติกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 โรงเรียนอ่างทองปัทมโรจน์วิทยาคม อำเภอเมืองอ่างทอง จังหวัดอ่างทอง จำนวน 2 ห้อง ด้วยวิธีการจับจับสลากรจากห้องเรียนห้องหนึ่งเป็นกลุ่มทดลองและอีกห้องหนึ่งเป็นกลุ่มควบคุม กลุ่มละ 40 คน โดยกลุ่มทดลองได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่ม (TGT) และกลุ่มควบคุมได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ผลวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ระบบนิเวศ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่ามีกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่ม (TGT) สูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และจิตวิทยาาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่ากลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่ม (TGT) สูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ศุภพิชญ์ วิเชียรฉันท (2554, บทคัดย่อ) การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เรื่อง สารเคมีในชีวิตประจำวันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาในระดับเล็กน้อย จากการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือวิธีกลุ่มแข่งขัน (TGT) ที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาในระดับเล็กน้อยที่ระดับ สติปัญญาระหว่าง 50-70 และไม่มี ความพิการซ้ำซ้อน ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 โรงเรียนวัดอ่างแก้ว เขตภาษีเจริญ กรุงเทพมหานคร จำนวน 6 คน ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เรื่อง สารเคมีในชีวิตประจำวันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาในระดับเล็กน้อยหลังการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือวิธีกลุ่มแข่งขัน (TGT) สูงขึ้น

สุพัสชา ปาทา (2554, บทคัดย่อ) ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่ม (TGT) และการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่ม (TGT) หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

นันทพร วดีศิริศักดิ์ (2556, บทคัดย่อ) ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้แบบ TGT และการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง หน่วยของสิ่งมีชีวิตและชีวิตพืช กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนอนุเทพพัฒนา จำนวน 90 คน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบ TGT มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .01 และนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบ TGT

มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .01

อมรรัตน์ ธนารักษ์ (2556, บทคัดย่อ) ศึกษา การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TGT เรื่องการดำรงชีวิตของพืช กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555 โรงเรียนบ้านลำเพียก จำนวน 21 คน ผลการวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือด้วยเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่ม (TGT) หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ศิริประภา พวันดี (2558, บทคัดย่อ) ศึกษาการพัฒนาผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โครงการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT โรงเรียนเมืองเตาวิทยาคม อำเภอพยัคฆภูมิพิสัย จังหวัดมหาสารคาม สังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดมหาสารคาม ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 จำนวน 32 คน ผลการวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ศิรินยา นาอุ่น (2558, บทคัดย่อ) ศึกษาการพัฒนาการเรียนรู้รายวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง หน่วยของชีวิตและชีวิตพืช โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบ TGT ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนอนุเทพพัฒนา จำนวน 45 คน ซึ่งได้จากการสุ่มแบบกลุ่ม (cluster random sampling) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง หน่วยของชีวิตและชีวิตพืช โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบ TGT ผลการวิจัย พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบ TGT มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง หน่วยของชีวิตและชีวิตพืช หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

นราวดี จ้อยรุ่ง (2559, บทคัดย่อ) ศึกษา การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา และทักษะกระบวนการกลุ่มของนักเรียนสายวิทยาศาสตร์พิเศษชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT ผลการวิจัยพบว่าการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT ส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาสูงขึ้นโดยมีคะแนนพัฒนาการร้อยละ 65.44 ซึ่งอยู่ในระดับสูงและการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT ส่งผลให้นักเรียนมีทักษะกระบวนการกลุ่มสูงขึ้นโดยมีคะแนนพัฒนาการร้อยละ 81.96 ซึ่งอยู่ในระดับสูงมาก

สวดยสม ปั่นเกตุ (2559, บทคัดย่อ) ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง หน่วยของสิ่งมีชีวิต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค LT และการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่ม (TGT) ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 โรงเรียนสิงห์บุรี จำนวน 89 คน ผลการวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่ม

(TGT) สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค LT อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่ม (TGT) สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค LT อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

## 2. งานวิจัยต่างประเทศ

สตูลล์ (Stull, 1995, p.1658) ได้ศึกษาประสิทธิภาพของการเรียนยุทธศาสตร์ร่วมมือที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ มีจุดมุ่งหมายเพื่อสรุปวิธีการที่มีประสิทธิภาพที่สุดในยุทธศาสตร์การเรียนรู้ร่วมมือต่อผลสัมฤทธิ์รายวิชาวิทยาศาสตร์ โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 2 ห้องเรียน โดยยุทธศาสตร์ที่แตกต่างกันในแต่ละชั้นเรียนก่อนสอนครูจัดทดสอบก่อนเรียน เมื่อเรียนจบทำการทดสอบหลังเรียน เพื่อดูว่ายุทธศาสตร์ใดมีประสิทธิภาพมากที่สุดต่อนักเรียน การวิเคราะห์พบว่าคะแนนจากแบบทดสอบก่อนและหลังเรียนกลุ่มที่เรียนด้วยยุทธศาสตร์ STAD และกลุ่มที่เรียนด้วยยุทธศาสตร์ TGT พบว่าการการใช้วิธีการแข่งขันจะมีประสิทธิภาพต่อนักเรียนที่มีทักษะด้านความรู้ต่ำและการใช้ยุทธศาสตร์ TGT จะประสบผลสำเร็จและกระตุ้นความสนใจมากกว่า STAD

เมอร์บัส (Merbah, 1987, abstract) ได้เปรียบเทียบผลการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่ม (TGT) และการจัดการเรียนรู้แบบปกติที่มีครูเป็นศูนย์กลางของนักเรียนเกรด 1 ในประเทศซาอุดีอาระเบีย (เกรด 7 ในระบบอเมริกา) ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และการมีส่วนร่วมในห้องเรียนผลการศึกษาพบว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่ม (TGT) มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และการมีส่วนร่วมในห้องเรียนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติที่มีครูเป็นศูนย์กลาง

ดูบอยส์ (Dubois, 1990, abstract) ได้วิจัยเกี่ยวกับการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ผสมผสานระหว่างการเรียนแบบร่วมมือแบบ STAD กับ การเรียนแบบแข่งขันเป็นกลุ่ม TGT โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นจำนวน 2175 คน ครู 26 คน ที่มาจากชั้นเรียนจำนวน 86 ชั้นเรียน จำนวน 11 โรงเรียนในมลรัฐหลุยส์เซียน่า กลุ่มตัวอย่างจำนวน 3 กลุ่ม กลุ่มที่หนึ่งสอนแบบร่วมมือกันการเรียนรู้ โดยครูที่สอนกลุ่มนี้ผ่านการอบรม กลุ่มที่สองครูผ่านการอบรมแต่ไม่ใช้การเรียนแบบร่วมมือกันเรียนรู้และกลุ่มที่สามครูไม่ผ่านการอบรมและไม่ใช้การสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ ผลการทดลองพบว่านักเรียนในกลุ่มครูที่ผ่านการอบรมและใช้วิธีการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มควบคุมที่ไม่มีการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ แต่ไม่พบความแตกต่างด้านเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์

ไซมอลส์, และกริลล์ (Symons, & Grill, 2008, abstract) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการมีส่วนร่วมของนักเรียนในวิชาชีววิทยาโดยกลุ่มทดลองเป็นกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่ม (TGT) และกลุ่มควบคุมคือ

กลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองสูงกว่า กลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 และนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่ม (TGT) มีส่วนร่วมทางสังคม และแรงจูงใจในการเรียนชีววิทยาเพิ่มมากขึ้น

ฮาร์มานดาร์, และอีว (Harmandar, & lil, 2008, abstract) ได้ศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่ม (TGT) ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโตของสิ่งมีชีวิต และทัศนคติของนักเรียนเกรด 8 โดยมีกลุ่มทดลองคือ กลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่ม (TGT) และกลุ่มควบคุมที่ได้รับการสอนแบบปกติ แบ่งการเก็บข้อมูลเป็นการเก็บข้อมูลเชิงปริมาณ ซึ่งเก็บข้อมูลก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเก็บข้อมูลเชิงคุณภาพ โดยให้นักเรียนเขียนความรู้สึกเกี่ยวกับวิธีการสอนทั้งสองรูปแบบ ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่ม (TGT) มีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .01 นอกจากนี้ นักเรียนมีทัศนคติในทิศทางบวกกับการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่ม (TGT) ในด้านการสนับสนุนการเรียน ความสัมพันธ์ระหว่างเพื่อน ความพึงพอใจในการเรียน และความชื่นชอบในวิธีการสอน

หวาง, หลิว, ยัน, และเฉิน (Huang, Liu, Yan, & Chen, 2009, p.304) ได้ศึกษาการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือวิธีกลุ่มแข่งขัน (TGT) เพื่อการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนประถมศึกษา พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค TGT มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มทั้งในประเทศและต่างประเทศพบว่าผลการวิจัยมีความสอดคล้องกัน กล่าวคือการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่ม (TGT) ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและพัฒนาทักษะกระบวนการกลุ่มสูงขึ้น อีกทั้งนักเรียนยังมีทัศนคติทางบวกและมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่ม

### บทที่ 3

#### วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (experimental research) มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกมส์กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืชและสัตว์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. แบบแผนการวิจัย
3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
5. การเก็บรวบรวมข้อมูล
6. การวิเคราะห์ข้อมูล
7. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

#### ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสระบุรีเขต 2 สหวิทยศึกษาวิหารแดง อำเภอวิหารแดง จังหวัดสระบุรี จำนวน 10 โรงเรียน รวม 13 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 580 คน

2. กลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนชุมชนวัดคลองไทร (จิตรราษฎร์บำรุง) สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสระบุรี เขต 2 เป็นกลุ่มตัวอย่างเฉพาะเจาะจง จำนวน 2 ห้องเรียน รวม 64 คน จากนั้นทำการสุ่มอย่างง่ายด้วยการจับสลากได้ห้องเรียนที่ 1 จำนวน 32 คน เป็นกลุ่มทดลองที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มห้องเรียนที่ 2 จำนวน 32 คน เป็นกลุ่มควบคุมที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

#### แบบแผนการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลองแบบมีกลุ่มควบคุม วัดผลก่อนและหลังการทดลอง (randomized control group pretest-posttest design) (สุพัชยา ปาทา, 2554, หน้า 63) มีรูปแบบวิจัย ดังนี้

ตาราง 1 แบบแผนการทดลอง

| กลุ่ม | สอบก่อน         | การทดลอง | สอบหลัง         |
|-------|-----------------|----------|-----------------|
| (R)E  | T <sub>1E</sub> | X        | T <sub>2E</sub> |
| (R)C  | T <sub>1C</sub> | -        | T <sub>2C</sub> |

|                 |     |                                                                  |
|-----------------|-----|------------------------------------------------------------------|
| (R)E            | แทน | กลุ่มทดลอง ซึ่งได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค TGT |
| (R)C            | แทน | กลุ่มควบคุม ซึ่งได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ                   |
| T <sub>1E</sub> | แทน | การสอบก่อนการทดลองของกลุ่มทดลอง                                  |
| T <sub>1C</sub> | แทน | การสอบก่อนการทดลองของกลุ่มควบคุม                                 |
| T <sub>2E</sub> | แทน | การสอบหลังการทดลองของกลุ่มทดลอง                                  |
| T <sub>2C</sub> | แทน | การสอบหลังการทดลองของกลุ่มควบคุม                                 |
| X               | แทน | การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค TGT                      |
| -               | แทน | การจัดการเรียนรู้แบบปกติ                                         |

### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย

1. แผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกมส์
2. แผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เป็นแบบทดสอบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ เพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามเนื้อหา เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืชและสัตว์
4. แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เป็นแบบทดสอบแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ
5. แบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เป็นแบบวัดแบบประเมินค่า (rating scale) จำนวน 30 ข้อ

### การสร้างและการหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยได้สร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ดังนี้

1. แผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่ม

ผู้วิจัยได้สร้างแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่ม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืชและสัตว์ใช้

เวลา 12 ชั่วโมง มีเนื้อหาที่ใช้ในการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ 4 หัวข้อ คือ 1) การสืบพันธุ์และการขยายพันธุ์พืช และวัฏจักรชีวิตของพืช 2) การสืบพันธุ์และการขยายพันธุ์สัตว์ การเจริญเติบโตของสัตว์ วัฏจักรชีวิตของสัตว์ 3) ความหลากหลายของพืชและสัตว์การอนุรักษ์พืชและสัตว์ 4) การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม

ตาราง 2 เนื้อหาและเวลาที่ใช้ในแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่ม (TGT)

| แผนการจัดการเรียนรู้ | หัวข้อ/เนื้อหา                                                                | จำนวนชั่วโมง |
|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1                    | การสืบพันธุ์และการขยายพันธุ์พืช วัฏจักรชีวิตของพืช                            | 4            |
| 2                    | การสืบพันธุ์และการขยายพันธุ์สัตว์ การเจริญเติบโตของสัตว์ วัฏจักรชีวิตของสัตว์ | 2            |
| 3                    | ความหลากหลายของพืชและสัตว์ การอนุรักษ์พืชและสัตว์                             | 4            |
| 4                    | การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม                                                  | 2            |
| รวม                  |                                                                               | 12           |

โดยมีขั้นตอนการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

1.1 ศึกษา แนวคิด ทฤษฎี เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกมส์ รวมทั้งวัตถุประสงค์ของหลักสูตร เนื้อหาสาระ เวลาเรียน มาตรฐานและตัวชี้วัดจากหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

1.2 กำหนดโครงสร้าง เนื้อหาสาระ จำนวนชั่วโมงที่เรียน และตัวชี้วัดของวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืชและสัตว์ มีเนื้อหาที่ใช้ในการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ 12 ชั่วโมง 4 หัวข้อ คือ 1) การสืบพันธุ์และการขยายพันธุ์พืช และวัฏจักรชีวิตของพืช 2) การสืบพันธุ์และการขยายพันธุ์สัตว์ การเจริญเติบโตของสัตว์ วัฏจักรชีวิตของสัตว์ 3) ความหลากหลายของพืชและสัตว์การอนุรักษ์พืช และสัตว์ 4) การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม

1.3 จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกมส์ เรื่อง การดำรงชีวิตของพืช จำนวน 4 แผน ซึ่งแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ประกอบด้วย

1.3.1 มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

1.3.2 จุดประสงค์การเรียนรู้

1.3.3 สาระการเรียนรู้

1.3.4 กิจกรรมการจัดการเรียนรู้ประกอบด้วย 6 ขั้นตอน ได้แก่ การนำเสนอ บทเรียนต่อนักเรียนทั้งชั้นชั้นการจัดทีม ชั้นเรียนรู้ ชั้นการแข่งขัน ชั้นรวบรวมผลงานกลุ่ม และชั้นการยอมรับความสำเร็จของทีม

1.3.5 สื่อการจัดการเรียนรู้

1.3.6 การวัดผลประเมินผล

เมื่อจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกมส์เรียบร้อยแล้ว ผู้วิจัยได้ตรวจสอบคุณภาพขั้นต้นให้สอดคล้องกับเนื้อหา และรูปแบบการจัดการเรียนรู้ ความเหมาะสมของกิจกรรมแต่ละขั้นตอน รวมทั้งการวัดประเมินผล การเรียนให้สอดคล้องกับสภาพแวดล้อมและสภาพสังคมของผู้เรียน

1.4 ผู้วิจัยได้ให้ผู้เชี่ยวชาญซึ่งเป็นครูผู้สอนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มี ความรู้ความสามารถในการสอน มีผลงานทางวิชาการเป็นที่ยอมรับโดยทั่วไป จำนวน 5 ท่าน พิจารณาตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาแล้วคำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของ เนื้อหาและรูปแบบการจัดการเรียนรู้ ความเหมาะสมของกิจกรรมแต่ละขั้นตอน และวิธีการวัดผล ประเมินผล

1.5 นำผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญมาแปลความหมายของคะแนนตามเกณฑ์ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ได้ต้องมีค่าเฉลี่ยของดัชนีความสอดคล้อง ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป (พิชิต ฤทธิ์จัญญ, 2556, หน้า 151) ซึ่งแผนการจัดการเรียนรู้ที่ได้ผ่านการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญมี ค่าเฉลี่ยของดัชนีความสอดคล้องเท่ากับ 1

1.6 นำแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มที่ ผ่านการพิจารณา ตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญแล้วมาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะให้มีความ สมบูรณ์ยิ่งขึ้นแล้วนำไปใช้จัดการเรียนการสอนกับกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยต่อไป

## 2. แผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

ผู้วิจัยได้สร้างแผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ในวิชา วิทยาศาสตร์ เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืชและสัตว์ ใช้เวลา 12 ชั่วโมง มีเนื้อหาที่ใช้ในการ จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ 4 หัวข้อ คือ 1) การสืบพันธุ์และการขยายพันธุ์พืช และวัฏจักรชีวิต ของพืช 2) การสืบพันธุ์และการขยายพันธุ์สัตว์การเจริญเติบโตของสัตว์วัฏจักรชีวิตของสัตว์ 3) ความหลากหลายของพืชและสัตว์การอนุรักษ์พืชและสัตว์ และ 4) การถ่ายทอดลักษณะทาง พันธุกรรม

ตาราง 3 เนื้อหาและเวลาที่ใช้ในแผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

| แผนการ<br>จัดการเรียนรู้ | หัวข้อ/เนื้อหา                                                                | จำนวน<br>ชั่วโมง |
|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| 1                        | การสืบพันธุ์และการขยายพันธุ์พืช วัฏจักรชีวิตของพืช                            | 4                |
| 2                        | การสืบพันธุ์และการขยายพันธุ์สัตว์ การเจริญเติบโตของสัตว์ วัฏจักรชีวิตของสัตว์ | 2                |
| 3                        | ความหลากหลายของพืชและสัตว์ การอนุรักษ์พืชและสัตว์                             | 4                |
| 4                        | การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม                                                  | 2                |
| รวม                      |                                                                               | 12               |

โดยมีขั้นตอนการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

2.1 ศึกษา แนวคิด ทฤษฎี เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ รวมทั้งวัตถุประสงค์ของหลักสูตร เนื้อหาสาระ เวลาเรียน มาตรฐานและตัวชี้วัดจากหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

2.2 กำหนดโครงสร้าง เนื้อหาสาระ จำนวนชั่วโมงที่เรียน และตัวชี้วัดของวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืชและสัตว์ มีเนื้อหาที่ใช้ในการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ 4 หัวข้อ คือ 1) การสืบพันธุ์และการขยายพันธุ์พืช และวัฏจักรชีวิตของพืช 2) การสืบพันธุ์และการขยายพันธุ์สัตว์การเจริญเติบโตของสัตว์วัฏจักรชีวิตของสัตว์ 3) ความหลากหลายของพืชและสัตว์การอนุรักษ์พืช และสัตว์ 4) การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม

2.3 จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืชและสัตว์ ใช้เวลา12ชั่วโมง มีเนื้อหาที่ใช้ในการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ 4 หัวข้อ คือ 1) การสืบพันธุ์และการขยายพันธุ์พืช และวัฏจักรชีวิตของพืช 2) การสืบพันธุ์และการขยายพันธุ์สัตว์การเจริญเติบโตของสัตว์วัฏจักรชีวิตของสัตว์ 3) ความหลากหลายของพืชและสัตว์การอนุรักษ์พืชและสัตว์ 4) การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม จำนวน 4 แผน ซึ่งแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ประกอบด้วย

2.3.1 มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

2.3.2 จุดประสงค์การเรียนรู้

2.3.3 สาระการเรียนรู้

2.3.4 กิจกรรมการจัดการเรียนรู้ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน ขั้นกิจกรรมการเรียนรู้การสอน ขั้นสรุปบทเรียน และขั้นวัดและประเมินผล

2.3.5 สื่อการจัดการเรียนรู้

เมื่อจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติเรียบร้อยแล้ว ผู้วิจัยได้ตรวจสอบคุณภาพขั้นต้นให้สอดคล้องกับเนื้อหา และรูปแบบการจัดการเรียนรู้ ความเหมาะสมของกิจกรรมแต่ละขั้นตอน รวมทั้งการวัดประเมินผลการเรียนให้สอดคล้องกับสภาพแวดล้อมและสภาพสังคมของผู้เรียน

2.4 ผู้วิจัยได้ให้ผู้เชี่ยวชาญซึ่งเป็นครูผู้สอนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีความรู้ความสามารถในการสอน มีผลงานทางวิชาการเป็นที่ยอมรับโดยทั่วไป จำนวน 5 ท่าน พิจารณาตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาแล้วคำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของเนื้อหาและรูปแบบการจัดการเรียนรู้ ความเหมาะสมของกิจกรรมแต่ละขั้นตอน และวิธีการวัดผลประเมินผล

2.5 นำผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญมาแปลความหมายของคะแนนตามเกณฑ์ คือแผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ได้ต้องมีค่าเฉลี่ยของดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป (พิชิต ฤทธิ์จัญญ, 2556, หน้า 151) ซึ่งแผนการจัดการเรียนรู้ที่ได้ผ่านการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญมีค่าเฉลี่ยของดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เท่ากับ 1

2.6 นำแผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติที่ผ่านการพิจารณาตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญแล้วมาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้นแล้วนำไปใช้จัดการเรียนการสอนกับกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยต่อไป

### 3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผู้วิจัยได้สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืช และสัตว์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ในวิชาวิทยาศาสตร์ เพื่อใช้เป็นแบบทดสอบก่อนและหลังการทดลองสอนกับนักเรียนที่เข้าร่วมกิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มและ การจัดการเรียนรู้แบบปกติ ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

3.1 ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับวิธีการสร้างแบบทดสอบการวิเคราะห์ข้อสอบและกระบวนการต่างๆ ในการวัดผลหลักการเขียนข้อสอบประเภทเลือกคำตอบ (selection type) แบบหลายตัวเลือก (multiple choice) จากหนังสือและเอกสารเกี่ยวกับการวัดผลประเมินผลทางการศึกษาของผู้ทรงคุณวุฒิต่างๆ เช่น พิชิต ฤทธิ์จัญญ (2556, หน้า 118) เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบ

3.2 วิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ ตัวชี้วัดจากเอกสารประกอบหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนชุมชนวัดคลองไทร (จักรราษฎร์บำรุง) วิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 แล้วสร้างตารางวิเคราะห์เนื้อหาและพฤติกรรมที่ต้องการวัด โดยกำหนดร้อยละของพฤติกรรมที่ต้องการวัดในแต่ละด้าน เช่น ด้านความรู้ความจำ ด้านความเข้าใจ ด้านการวิเคราะห์

3.3 สร้างแบบทดสอบตามตัวชี้วัดที่กำหนดไว้ เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืชและสัตว์ เป็นแบบทดสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 50 ข้อ ซึ่งผู้วิจัยได้ตรวจสอบคุณภาพข้อสอบขั้นต้นผู้วิจัยได้พิจารณาความเป็นปรนัยของข้อสอบ ความยากง่ายของข้อคำถามคำตอบของข้อสอบในแต่ละข้อ ด้วยการตรวจความชัดเจนของภาษาที่ใช้เขียนคำถามคำตอบ โดยยึดหลักเมื่ออ่านแล้วจะสื่อความหมายและเข้าใจตรงกัน ใช้ภาษาที่เหมาะสมกับผู้ตอบ อ่านได้ชัดเจนไม่กำกวม รวมทั้งความถูกต้องสมบูรณ์ของคำตอบที่มีให้เลือกและคำชี้แจงในการตอบ

3.4 จัดพิมพ์แบบทดสอบฉบับทดลอง นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเสนอผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผลและด้านหลักสูตรและการสอน จำนวน 5 ท่าน พิจารณาตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาแล้วคำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถามและตัวเลือก

3.5 นำผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญมาแปลความหมายของคะแนนตามเกณฑ์ คือ ข้อสอบที่ใช้ได้ต้องมีค่าดัชนีความสอดคล้อง ตั้งแต่ 0.50-1 ข้อสอบที่ผู้เชี่ยวชาญพิจารณามีค่าเฉลี่ยของดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ตั้งแต่ 0.80 ถึง 1.00 จากนั้นผู้วิจัยทำการปรับปรุงและแก้ไขแบบทดสอบตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

3.6 จัดพิมพ์แบบทดสอบที่ได้รับการปรับปรุงแล้ว เพื่อนำไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 30 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างซึ่งได้ผ่านการเรียน เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืชและสัตว์ มาแล้ว

3.7 นำผลไปวิเคราะห์หาคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์รายข้อโดยหาค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบเป็นรายข้อซึ่งข้อสอบที่เหมาะสมจะต้องมีค่าความยากง่าย (p) ระหว่าง 0.20-0.80 ควรมีค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ .20 ขึ้นไป (พิชิต ฤทธิ์จัญญ, 2556, หน้า 141)

3.8 นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าความยากง่ายและอำนาจจำแนกโดยคัดเลือกข้อสอบที่มีความยากง่าย (p) ระหว่าง 0.20-0.80 แต่เนื่องจากข้อสอบสร้างไว้เกินจำนวน 30 ข้อ ผู้วิจัยจึงคัดเลือกข้อสอบให้กระจายครอบคลุมตามจุดประสงค์การเรียนรู้และมีค่าความยากง่าย (p) ใกล้เคียง 0.50 มากที่สุดและค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป ผลการตรวจสอบค่าความยากง่ายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผู้วิจัยได้คัดเลือกข้อสอบตามเกณฑ์ให้เหลือจำนวน 30 ข้อ ได้ข้อสอบที่มีค่าความยากง่าย (p) ตั้งแต่ 0.50- 0.77 และค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.20-0.73

3.9 นำแบบทดสอบไปทดลองใช้ครั้งที่ 2 กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 30 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างซึ่งได้ผ่านการเรียนเรื่องการสืบพันธุ์และสัตว์มาแล้วเพื่อหาค่าความเที่ยงรายฉบับโดยคำนวณจากสูตร KR-20 ตามวิธีของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน โดยข้อสอบที่ดีควรมีค่า 0.90 ความเที่ยงตั้งแต่ .70 ขึ้นไป ได้ค่าความเที่ยงรายฉบับเท่ากับ 0.861

3.10 นำแบบทดสอบที่ได้คุณภาพแล้ว จำนวน 30 ข้อ ไปใช้ในกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยต่อไป

#### 4. แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ผู้วิจัยได้สร้างแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ตามกระบวนการสร้างแบบทดสอบ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

4.1 ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับวิธีการสร้างแบบทดสอบการวิเคราะห์ข้อสอบและกระบวนการต่างๆ ในการวัดผลหลักการเขียนข้อสอบประเภทเลือกคำตอบแบบหลายตัวเลือกจากหนังสือและเอกสารเกี่ยวกับการวัดผลประเมินผลทางการศึกษาของผู้ทรงคุณวุฒิต่างๆ เช่น พิชิต ฤทธิ์จรูญ (2556, หน้า 118)

4.2 สร้างตารางวิเคราะห์ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ต้องการวัดจำนวน 9 ทักษะ คือ ทักษะการสังเกตทักษะการคำนวณทักษะการจำแนกประเภททักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูลทักษะการลงความเห็นจากข้อมูลทักษะการพยากรณ์ทักษะการตั้งสมมติฐานทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ และทักษะการตีความหมายข้อมูลและการลงข้อสรุป

4.3 สร้างแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์โดยกำหนดเป็นแบบทดสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ ซึ่งผู้วิจัยได้ตรวจสอบคุณภาพข้อสอบขั้นต้นผู้วิจัยได้พิจารณาความเป็นปรนัยของข้อสอบความยากง่ายของข้อคำถามคำตอบของข้อสอบในแต่ละข้อด้วยการตรวจความชัดเจนของภาษาที่ใช้เขียนคำถามคำตอบ โดยยึดหลักเมื่ออ่านแล้วจะสื่อความหมายและเข้าใจตรงกันใช้ภาษาง่ายเหมาะกับผู้อ่านได้ชัดเจนไม่กำกวมรวมทั้งความถูกต้องสมบูรณ์ของคำตอบที่มีให้เลือกและคำชี้แจงในการตอบ

4.4 จัดพิมพ์แบบทดสอบฉบับทดลองนำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเสนอแก่ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดผลประเมินผลและด้านหลักสูตรและการสอนจำนวน 5 ท่านพิจารณาตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาแล้วคำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถามและตัวเลือก

4.5 นำผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญมาแปลความหมายของคะแนนตามเกณฑ์ คือ ข้อสอบที่ใช้ได้ต้องมีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป (พิชิต ฤทธิ์จรูญ, 2556, หน้า 151) ข้อสอบที่ผู้เชี่ยวชาญพิจารณามีค่าเฉลี่ยของดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ตั้งแต่ 0.80 -1.00 จากนั้นผู้วิจัยทำการปรับปรุงและแก้ไขแบบทดสอบตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

4.6 จัดพิมพ์แบบทดสอบที่ได้รับการปรับปรุงแล้ว เพื่อนำไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 30 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง

4.7 นำผลไปวิเคราะห์หาคุณภาพของแบบทดสอบรายข้อโดยหาค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบเป็นรายข้อซึ่งข้อสอบที่เหมาะสมจะต้องมีค่าความยากง่าย

(p) ระหว่าง 0.20-0.80 ควรมีค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ .20 ขึ้นไป (พิชิต ฤทธิ์จรูญ, 2556, หน้า 141-142)

4.8 พิจารณาปรับปรุงและคัดเลือกข้อสอบที่มีความยากง่ายระหว่าง 0.20-0.80 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป ซึ่งมีค่าความยากระหว่าง (p) 0.53-0.80 และค่าอำนาจจำแนกระหว่าง (r) 0.20-0.40 เพื่อสร้างเป็นแบบทดสอบจำนวน 30 ข้อ

4.9 นำแบบทดสอบไปทดลองใช้ครั้งที่ 2 กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 30 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อหาความเที่ยงรายฉบับโดยคำนวณจากสูตร KR-20 ตามวิธีของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน โดยข้อสอบที่ดีควรมีค่าความเที่ยงตั้งแต่ .70 ขึ้นไป ซึ่งข้อสอบที่จัดฉบับไว้ มีค่าความเที่ยงรายฉบับเท่ากับ 0.790

4.10 นำแบบทดสอบที่ได้คุณภาพแล้ว จำนวน 30 ข้อ ไปใช้ในกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยต่อไป

## 5. แบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์

การสร้างแบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เพื่อวัดระดับเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ก่อนและหลังเรียนของกลุ่มทดลองที่ใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกมส์กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

5.1 ศึกษาวิธีการสร้างแบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ จากทฤษฎี เอกสาร และงานวิจัยโดยเลือกใช้วิธีการสร้างแบบวัดเจตคติแบบประเมินค่า (rating scale) 5 ระดับ ตามวิธีการของลิเคิร์ต (Likert) ซึ่งเป็นระดับของความเห็นและความรู้สึกของผู้ตอบแบบวัด ได้แก่ เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย ไม่แน่ใจ ไม่เห็นด้วย ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

5.2 สร้างแบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ โดยผู้วิจัยได้พัฒนามาจากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ จำนวน 40 ข้อ ประกอบด้วยข้อความเชิงนิมมาน (positive) และข้อความเชิงนิเสธ (negative) โดยครอบคลุมเนื้อหาเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ด้านพฤติกรรม 2 ลักษณะคือ พฤติกรรมในระดับความรู้สึกนึกคิด และพฤติกรรมในระดับการแสดงออก

5.3 กำหนดเกณฑ์การตรวจให้คะแนนแบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ดังนี้

5.3.1 ข้อความเชิงนิมมาน พิจารณาระดับการปฏิบัติโดยให้คะแนน ดังนี้

- |               |             |
|---------------|-------------|
| 1) มากที่สุด  | ให้ 5 คะแนน |
| 2) มาก        | ให้ 4 คะแนน |
| 3) ปานกลาง    | ให้ 3 คะแนน |
| 4) น้อย       | ให้ 2 คะแนน |
| 5) น้อยที่สุด | ให้ 1 คะแนน |

### 5.3.2 ข้อความเชิงนิเสธ พิจารณาระดับการปฏิบัติโดยให้คะแนน ดังนี้

- |               |             |
|---------------|-------------|
| 1) น้อยที่สุด | ให้ 5 คะแนน |
| 2) น้อย       | ให้ 4 คะแนน |
| 3) ปานกลาง    | ให้ 3 คะแนน |
| 4) มาก        | ให้ 2 คะแนน |
| 5) มากที่สุด  | ให้ 1 คะแนน |

5.4 นำแบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ที่สร้างขึ้นไปตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน โดยการหาดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถามกับจุดประสงค์แล้วคัดเลือกค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถามกับจุดประสงค์แต่ละข้อที่มีคะแนนเฉลี่ยตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป (พิชิต ฤทธิ์จัญญ, 2556, หน้า 151) ข้อคำถามมีค่าเฉลี่ยของดัชนีความสอดคล้องเท่ากับ 1.00 ซึ่งเป็นค่าที่มีความสอดคล้องตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้แสดงว่าข้อคำถามของแบบวัดนี้วัดได้ตรงตามจุดประสงค์ในการสร้างแบบวัดเจตคติ

5.5 นำแบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ที่ได้รับตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาจากผู้เชี่ยวชาญแล้วไปปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะจากนั้นจึงจัดพิมพ์แบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์โดยสลับข้อให้กระจายข้อความเชิงนิเสธข้อความเชิงนิมานและเจตคติที่กำกับคุณลักษณะของเจตคติทางวิทยาศาสตร์ในแต่ละด้านจำนวน 40 ข้อ นำไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 30 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างในการวิจัย

5.6 นำค่าของคะแนนเฉลี่ยที่ได้รับจากแบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของกลุ่มนักเรียนที่ทดลองใช้ไปคำนวณหาคุณภาพของเครื่องมือดังนี้

5.6.1 คำนวณหาค่าอำนาจจำแนกรายข้อหรือความตรงเชิงจำแนกรายข้อตามวิธีการหาความสัมพันธ์ระหว่างรายข้อของคะแนนรายข้อกับคะแนนรวม (inter total correlation) โดยใช้สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สัน (Pearson product moment correlation) เป็นตัวบ่งชี้ระดับเจตคติ แล้วคัดเลือกเฉพาะข้อคำถามซึ่งมีลักษณะของเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ในแต่ละด้านที่เป็นข้อความเชิงนิมานและข้อความเชิงนิเสธอย่างละ 6 ข้อ และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป

5.6.2 คัดเลือกข้อคำถามมาจำนวน 30 ข้อ ซึ่งเป็นข้อคำถามที่มีค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.49-0.70

5.7 นำข้อคำถามของแบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ทั้ง 30 ข้อ ไปคำนวณค่าความเที่ยงโดยใช้สัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach) ได้ค่าเที่ยงของแบบสอบถามทั้งฉบับเท่ากับ 0.952 จากนั้นนำแบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ที่ได้คุณภาพแล้วไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

### การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

1. ขอความร่วมมือกับโรงเรียนชุมชนวัดคลองไทร (นิตราราษฎร์บำรุง) ที่ทำการทดลองซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่างของการทดลองในครั้งนี้ ผู้วิจัยดำเนินการทดลองโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกมส์กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ เรื่องการสืบพันธุ์ของพืชและสัตว์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

2. ทำการทดสอบก่อนเรียนกับนักเรียนตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่มโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และแบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพแล้ว จากนั้นอธิบายให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างเข้าใจวิธีการเรียนการปฏิบัติตัวของนักเรียน

3. ดำเนินการทดลอง โดยผู้วิจัยทำการสอนนักเรียนทั้ง 2 กลุ่ม ในระยะเวลาที่เท่ากันใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกมส์กับกลุ่มทดลองและการจัดการเรียนรู้แบบปกติกับกลุ่มควบคุม จำนวน 4 แผน 12 ชั่วโมง

4. หลังจากที่ได้ดำเนินการสอนจบเนื้อหาที่กำหนดไว้แล้วให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และแบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ชุดเดียวกันกับทดสอบก่อนเรียน

5. ครูผู้สอนนำคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบก่อนเรียนและคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียนมาวิเคราะห์ผล โดยใช้สถิติการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมทางเดียว (one-way ANCOVA)

### การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มและการจัดการเรียนรู้แบบปกติ เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืชและสัตว์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยให้ผู้เชี่ยวชาญซึ่งเป็นครูผู้สอนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีความรู้ความสามารถในการสอน มีผลงานทางวิชาการเป็นที่ยอมรับโดยทั่วไป จำนวน 5 ท่าน พิจารณาตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาแล้วคำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของเนื้อหาและรูปแบบการจัดการเรียนรู้ ความเหมาะสมของกิจกรรม แต่ละขั้นตอน และวิธีการวัดผลประเมินผลนำผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญมาแปลความหมายของคะแนนตามเกณฑ์แผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ได้ต้องมีค่าเฉลี่ยของดัชนีความสอดคล้อง ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป (พิชิต ฤทธิ์จัญญ, 2556, หน้า 151) ซึ่งแผนการจัดการเรียนรู้ที่ได้ผ่านการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญมีค่าเฉลี่ยของดัชนีความสอดคล้องเท่ากับ 1 นำแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มและการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

แข่งขันระหว่างกลุ่มที่ผ่านการพิจารณา ตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญแล้วมาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้นแล้วนำไปใช้จัดการเรียนการสอนกับกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยต่อไป

2. การวิเคราะห์หาคุณภาพของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีไว้ ดังนี้

2.1 หาค่าความสอดคล้องตามเนื้อหา และความเที่ยงตรงตามโครงสร้างซึ่งใช้ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ได้รับการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญตามสูตร IOC (พิชิต ฤทธิ์จัญญ, 2556, หน้า 151)

2.2 หาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (พิชิต ฤทธิ์จัญญ, 2556, หน้า 151)

2.3 หาค่าความเที่ยงแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ตามวิธีของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson) โดยใช้สูตร KR-20 (พิชิต ฤทธิ์จัญญ, 2547, หน้า 247)

3. การวิเคราะห์หาคุณภาพของแบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ มีดังนี้

3.1 หาค่าความสอดคล้องตามเนื้อหาและความตรงตามโครงสร้างซึ่งใช้ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์การเรียนรู้ ที่ได้รับการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญตามสูตร IOC (พิชิต ฤทธิ์จัญญ, 2556, หน้า 151)

3.2 หาค่า  $r_{xy}$  ของแบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์โดยการหาค่าสหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนรายข้อกับคะแนนรวมข้อ (item total correlation) ตามสูตรของเพียร์สัน (บุญเรียง ขจรศิลป์, 2530, หน้า 99)

4. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียน 2 กลุ่ม ระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มและการจัดการเรียนรู้แบบปกติ เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืชและสัตว์ โดยใช้สถิติการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมทางเดียว (one-way ANCOVA)

### สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลมีดังนี้

1. สถิติพื้นฐานได้แก่

1.1 ค่าเฉลี่ย (mean) โดยใช้สูตร (พิชิต ฤทธิ์จัญญ, 2547, หน้า 176)

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

|       |           |     |                                           |
|-------|-----------|-----|-------------------------------------------|
| เมื่อ | $\bar{X}$ | แทน | ค่าเฉลี่ยหรือคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง  |
|       | $\sum X$  | แทน | ผลรวมของค่าข้อมูลหรือคะแนนในกลุ่มตัวอย่าง |
|       | $n$       | แทน | จำนวนข้อมูลทั้งหมดของกลุ่มตัวอย่าง        |

1.2 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) โดยใช้สูตร (พิชิต ฤทธิ์จัญญ, 2547, หน้า 276)

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

|       |           |     |                                          |
|-------|-----------|-----|------------------------------------------|
| เมื่อ | S.D.      | แทน | ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่าง     |
|       | $X$       | แทน | ค่าข้อมูลหรือคะแนนแต่ละตัว               |
|       | $\bar{X}$ | แทน | ค่าเฉลี่ยหรือคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง |
|       | $n$       | แทน | จำนวนข้อมูลทั้งหมดของกลุ่มตัวอย่าง       |

## 2. สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ ได้แก่

2.1 การหาดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถามกับจุดประสงค์ (Index of Item Objective Congruence : IOC) โดยใช้สูตร (พิชิต ฤทธิ์จัญญ, 2556, หน้า 151)

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

|       |          |     |                                                                                                                                                                                                  |
|-------|----------|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| เมื่อ | IOC      | แทน | ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์ซึ่งข้อคำถามในการวิจัยครั้งนี้ให้รวมหมายถึง สื่อการสอนหน่วยการเรียนรู้ เนื้อหา กิจกรรมการเรียนรู้ แบบฝึกหัด แบบทดสอบ แบบวัด และแผนการจัดการเรียนรู้ |
|       | $\sum R$ | แทน | ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ                                                                                                                                                          |
|       | $N$      | แทน | จำนวนผู้เชี่ยวชาญ                                                                                                                                                                                |

## 2.2 ค่าความยากง่าย (difficulty) โดยใช้สูตร (พิชิต ฤทธิ์จรูญ, 2547, หน้า 141)

$$P = \frac{p_H + p_L}{2n}$$

|       |       |     |                              |
|-------|-------|-----|------------------------------|
| เมื่อ | P     | แทน | ค่าความยากง่าย               |
|       | $p_H$ | แทน | จำนวนคนที่ตอบถูกในกลุ่มสูง   |
|       | $p_L$ | แทน | จำนวนคนที่ตอบถูกในกลุ่มต่ำ   |
|       | 2n    | แทน | จำนวนคนในกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ |

## 2.3 ค่าอำนาจจำแนก (discrimination) ของแบบทดสอบ

$$r = \frac{p_H - p_L}{n}$$

|       |       |     |                               |
|-------|-------|-----|-------------------------------|
| เมื่อ | r     | แทน | ค่าอำนาจจำแนก                 |
|       | $p_H$ | แทน | จำนวนคนที่ตอบถูกในกลุ่มสูง    |
|       | $p_L$ | แทน | จำนวนคนที่ตอบถูกในกลุ่มต่ำ    |
|       | n     | แทน | จำนวนคนในกลุ่มสูงหรือกลุ่มต่ำ |

2.4 ค่าอำนาจจำแนกรายข้อของแบบวัดเจตคติหรือความเที่ยงตรงเชิงจำแนกรายข้อ (discrimination validity) โดยใช้สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สัน (Pearson product moment correlation) (บุญเรียง ขจรศิลป์, 2530, หน้า 99)

$$r = \frac{n \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{[n \sum X^2 - (\sum X)^2][n \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$$

|       |   |     |                                                                                              |
|-------|---|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| เมื่อ | r | แทน | สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน                                                           |
|       | X | แทน | คะแนนของข้อความแต่ละข้อความ                                                                  |
|       | Y | แทน | คะแนนรวมของแบบวัดเจตคติทั้งฉบับ                                                              |
|       | n | แทน | จำนวนคนที่ได้รับการวัดเจตคติสำหรับการทดสอบความมีนัยสำคัญของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ใช้สูตร |

$$t = \frac{r\sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r^2}} \sim t_{n-2}$$

2.5 หาความเที่ยงของแบบทดสอบ ตามวิธีของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson) โดยใช้สูตร KR-20 (พิชิต ฤทธิ์จรูญ, 2547, หน้า 247)

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

|       |          |     |                                           |
|-------|----------|-----|-------------------------------------------|
| เมื่อ | $r_{tt}$ | แทน | สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ      |
|       | $n$      | แทน | จำนวนข้อคำถาม                             |
|       | $S^2$    | แทน | ความแปรปรวนของคะแนนรวมทั้งฉบับ            |
|       | $p$      | แทน | สัดส่วนของคนทำถูกแต่ละข้อ                 |
|       | $q$      | แทน | สัดส่วนของคนทำผิดแต่ละข้อ ( $q = 1 - p$ ) |

2.6 หาความเที่ยงของแบบวัดเจตคติ ตามวิธีของของครอนบาค (Cronbach) โดยใช้สูตรการคำนวณสัมประสิทธิ์แอลฟา (alpha coefficient) (พิชิต ฤทธิ์จรูญ, 247, หน้า 247)

$$\alpha = \frac{n}{n-1} \left[ 1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right]$$

|       |          |     |                                                         |
|-------|----------|-----|---------------------------------------------------------|
| เมื่อ | $\alpha$ | แทน | สัมประสิทธิ์แอลฟาหรือสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของแบบวัด |
|       | $n$      | แทน | จำนวนข้อคำถาม                                           |
|       | $S_i^2$  | แทน | ความแปรปรวนของคะแนนรวมทั้งฉบับ                          |
|       | $S_t^2$  | แทน | ความแปรปรวนของข้อคำถามแต่ละข้อ                          |

### 3. สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐานได้แก่

3.1 ทดสอบความแตกต่างกันของคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทักษะและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ก่อนและหลังเรียน 2 กลุ่ม ระหว่างกลุ่มทดลองที่ใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการแข่งขัน ระหว่างกลุ่มกับกลุ่มควบคุมที่ใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ โดยใช้สูตรในการคำนวณการ

วิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมทางเดียว (one-way ANCOVA) (พิชิต ฤทธิ์จัญญ, 2547, หน้า 307)

$$F = \frac{Msb}{Msw}$$

|       |     |     |                                                                         |
|-------|-----|-----|-------------------------------------------------------------------------|
| เมื่อ | F   | แทน | ค่าสถิติที่ใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤตจากการแจกแจงแบบ F เพื่อทราบนัยสำคัญ |
|       | Msb | แทน | ค่าประมาณความแปรปรวนระหว่างกลุ่ม                                        |
|       | Msw | แทน | ค่าประมาณความแปรปรวนภายในกลุ่ม                                          |

หาค่า Msb และ Msw จากสูตร

$$Msb = \frac{SSb}{k-1} \text{ และ } Msw = \frac{SSw}{n-1}$$

|       |     |     |                                                                  |
|-------|-----|-----|------------------------------------------------------------------|
| เมื่อ | SSb | แทน | ผลรวมกำลังสองระหว่างกลุ่ม                                        |
|       | SSw | แทน | ผลรวมกำลังสองภายในกลุ่ม                                          |
|       | n   | แทน | จำนวนคนในกลุ่มตัวอย่าง                                           |
|       | k   | แทน | จำนวนกลุ่ม                                                       |
|       | df  | แทน | ชั้นแห่งความเป็นอิสระ ได้แก่ ระหว่างกลุ่ม (k-1) ภายในกลุ่ม (n-k) |

## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืชและสัตว์ ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มกับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ก่อนเรียนและหลังเรียน ผู้วิจัยขอเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับ ดังนี้

1. สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล
2. การวิเคราะห์ข้อมูล
3. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

#### สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

|           |     |                                                 |
|-----------|-----|-------------------------------------------------|
| n         | แทน | จำนวนกลุ่มตัวอย่าง                              |
| $\bar{x}$ | แทน | ค่าเฉลี่ยของข้อมูล                              |
| S.D.      | แทน | ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน                            |
| t         | แทน | ค่าสถิติทดสอบที (t-test)                        |
| *         | แทน | มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05                  |
| SS        | แทน | ค่าผลบวกกำลังสองของคะแนน (sum of squares)       |
| df        | แทน | ชั้นของความเป็นอิสระ (degree of freedom)        |
| MS        | แทน | ค่าเฉลี่ยของผลบวกกำลังสองของคะแนน (mean square) |
| p-Value   | แทน | ค่าความน่าจะเป็น (ระดับนัยสำคัญ)                |

#### การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการศึกษาเปรียบเทียบเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืชและสัตว์ ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มกับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

ผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลเป็นขั้นตอนและเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืชและสัตว์ ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มกับการจัดการเรียนรู้แบบปกติก่อนเรียนและหลังเรียน ดังนี้

1. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืชและสัตว์ ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่ม ก่อนเรียนและหลังเรียน

2. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืชและสัตว์ ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มกับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับขั้นตอนในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืชและสัตว์ ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่ม ก่อนเรียนและหลังเรียน

ในการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลองผู้วิจัยได้วิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย ( $\bar{x}$ ) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มปรากฏผลดังตาราง 4

ตาราง 4 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่ม

| การทดสอบ  | n  | $\bar{x}$ | S.D. | t      | p-value |
|-----------|----|-----------|------|--------|---------|
| ก่อนเรียน | 32 | 7.94      | 3.22 | 36.50* | .00     |
| หลังเรียน | 32 | 24.41     | 3.44 |        |         |

มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 4 พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่ม มีค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ในการเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มทดลองผู้วิจัย ได้วิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย ( $\bar{x}$ ) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มปรากฏผลดังตาราง 5

ตาราง 5 ผลการเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่ม

| การทดสอบ  | n  | $\bar{x}$ | S.D. | t      | p-value |
|-----------|----|-----------|------|--------|---------|
| ก่อนเรียน | 32 | 8.03      | 3.05 | 40.03* | .000    |
| หลังเรียน | 32 | 25.22     | 2.44 |        |         |

มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 5 พบว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

การเปรียบเทียบเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่องการสืบพันธุ์ของพืชและสัตว์ ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่ม ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้

ในการเปรียบเทียบเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มทดลอง ผู้วิจัยได้วิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย ( $\bar{x}$ ) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการแข่งขันปรากฏผลดังตาราง 6

ตาราง 6 ผลการเปรียบเทียบเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่ม

| การทดสอบ  | n  | $\bar{x}$ | S.D. | t     | p-value |
|-----------|----|-----------|------|-------|---------|
| ก่อนเรียน | 32 | 2.84      | 0.56 | 8.96* | .000    |
| หลังเรียน | 32 | 4.00      | 0.48 |       |         |

มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 6 พบว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืชและสัตว์ ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มกับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

ในการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืชและสัตว์ ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มกับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ผู้วิจัยได้ใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม โดยใช้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนของกลุ่มตัวอย่างทั้งสองเป็นตัวแปรร่วมปรากฏดังตาราง 7

ตาราง 7 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืชและสัตว์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มกับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

| แหล่งของความแปรปรวน | SS      | df | MS     | F      | p-value |
|---------------------|---------|----|--------|--------|---------|
| คะแนนก่อนเรียน      | 227.18  | 1  | 227.18 | 61.25* | .000    |
| การจัดการเรียนรู้   | 141.59  | 1  | 141.58 | 31.29* | .000    |
| ภายในกลุ่ม          | 813.23  | 63 | 4.53   |        |         |
| รวม                 | 1182.00 | 64 |        |        |         |

มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 7 พบว่า คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ก่อนเรียนมีความสัมพันธ์กับคะแนนหลังเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ( $F=61.25^*$ ) และคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ( $F=31.29^*$ ) และเมื่อนำคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนในกลุ่มตัวอย่างทั้งสองมา ใช้เป็นตัวแปรร่วม ดังจะเห็นได้จากค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างในแต่ละกลุ่มที่แสดงไว้ในตาราง 8

ตาราง 8 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืชและสัตว์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มกับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

| กลุ่ม  | คะแนนก่อนเรียน |      | คะแนนหลังเรียน |      | ค่าเฉลี่ยที่ได้รับ<br>การปรับแล้ว | คิดเป็นร้อยละ<br>(จาก 30 คะแนน) |
|--------|----------------|------|----------------|------|-----------------------------------|---------------------------------|
|        | $\bar{x}$      | S.D. | $\bar{x}$      | S.D. |                                   |                                 |
| ทดลอง  | 7.94           | 3.22 | 24.41          | 3.44 | 23.92                             | 79.73                           |
| ควบคุม | 6.59           | 2.61 | 20.38          | 2.44 | 20.86                             | 69.54                           |

จากตาราง 8 พบว่า คะแนนก่อนเรียนของกลุ่มทดลองที่ใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่ม มีค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางเรียนสูงกว่ากลุ่มควบคุมที่ใช้การจัดการเรียนรู้แบบปกติและหลังจากทำการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่มแล้วได้นำค่าเฉลี่ยคะแนนก่อนเรียนของกลุ่มตัวอย่างทั้งสองมาเป็นตัวแปรร่วม เพื่อใช้ในการปรับค่าเฉลี่ยของคะแนนหลังเรียน ผลปรากฏว่ากลุ่มทดลองที่ใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มมีค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มควบคุมที่ใช้การจัดการเรียนรู้แบบปกติโดยค่าเฉลี่ยของคะแนนหลังเรียนที่ได้รับปรับแล้วของกลุ่มทดลองที่ใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มและกลุ่มควบคุมที่ใช้การจัดการเรียนรู้แบบปกติคือ 23.92 คะแนน และ 20.86 คะแนน คิดเป็นร้อยละเท่ากับ 79.73 และ 69.54 ตามลำดับ

การเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืชและสัตว์ ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มกับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

การศึกษาเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืชและสัตว์ ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มกับการจัดการเรียนรู้แบบปกติผู้วิจัยได้ใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมโดยใช้คะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนของกลุ่มตัวอย่างทั้งสองเป็นตัวแปรร่วมปรากฏผลดังตาราง 9

ตาราง 9 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืชและสัตว์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มกับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

| แหล่งของความแปรปรวน | SS      | df | MS     | F      | p-value |
|---------------------|---------|----|--------|--------|---------|
| คะแนนก่อนเรียน      | 104.04  | 1  | 104.04 | 23.38* | .00     |
| การจัดการเรียนรู้   | 182.55  | 1  | 182.55 | 41.03* | .00     |
| ภายในกลุ่ม          | 770.48  | 63 | 4.45   |        |         |
| รวม                 | 1057.07 | 64 |        |        |         |

นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 9 พบว่า คะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ก่อนเรียน มีความสัมพันธ์กับคะแนนหลังเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ( $F=23.38^*$ ) ดังนั้นการนำคะแนนก่อนเรียนในกลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่มมาใช้เป็นตัวแปรร่วมจะทำให้ผลการเปรียบเทียบคะแนนหลังเรียนในกลุ่มตัวอย่างทั้งสองมีความแม่นยำ (precision) มากยิ่งขึ้นและเมื่อใช้คะแนนก่อนเรียนมาปรับค่าเฉลี่ยของคะแนนหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่มพบว่า กลุ่มทดลองที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่ม มีคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงกว่ากลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ( $F=41.03^*$ ) ดังจะเห็นได้จากค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างในแต่ละกลุ่มดังแสดงไว้ในตาราง 10

ตาราง 10 ผลการเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืชและสัตว์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มกับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

| กลุ่ม  | คะแนนก่อนเรียน |      | คะแนนหลังเรียน |      | ค่าเฉลี่ยที่ได้รับ<br>การปรับแล้ว | คิดเป็นร้อยละ<br>(จาก 30คะแนน) |
|--------|----------------|------|----------------|------|-----------------------------------|--------------------------------|
|        | $\bar{x}$      | S.D. | $\bar{x}$      | S.D. |                                   |                                |
| ทดลอง  | 8.03           | 3.05 | 25.22          | 2.44 | 24.61                             | 82.02                          |
| ควบคุม | 5.46           | 2.21 | 20.25          | 2.36 | 20.86                             | 69.54                          |

จากตาราง 10 พบว่า คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนของกลุ่มทดลองที่ใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มมีค่าเฉลี่ยของคะแนนทักษะกระบวนการทาง

วิทยาศาสตร์สูงกว่ากลุ่มควบคุมที่ใช้การจัดการเรียนรู้แบบปกติและหลังจากทำการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่มแล้วได้นำค่าเฉลี่ยคะแนนก่อนเรียนของกลุ่มตัวอย่างทั้งสองมาเป็นตัวแปรร่วมเพื่อใช้ในการปรับค่าเฉลี่ยของคะแนนหลังเรียน ผลปรากฏว่ากลุ่มทดลองที่ใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มมีค่าของคะแนนหลังเรียนสูงกว่ากลุ่มควบคุมที่ใช้การจัดการเรียนรู้แบบปกติโดยค่าเฉลี่ยของคะแนนหลังเรียนที่ได้รับปรับแล้วของกลุ่มทดลองที่ใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มและกลุ่มควบคุมที่ใช้การจัดการเรียนรู้แบบปกติคือ 24.61 คะแนน และ 20.86 คะแนน คิดเป็นร้อยละเท่ากับ 82.02 และ 69.54 ตามลำดับ

การเปรียบเทียบเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 การสืบพันธุ์ของพืชและสัตว์ ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มกับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

ในการศึกษาเปรียบเทียบเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืชและสัตว์ ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มกับการจัดการเรียนรู้แบบปกติผู้วิจัยได้ใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมโดยใช้คะแนนเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนของกลุ่มตัวอย่างทั้งสองเป็นตัวแปรร่วม ปรากฏผลดังตาราง 11

ตาราง 11 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมของเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืชและสัตว์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มกับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

| แหล่งของความแปรปรวน | SS    | df | MS   | F      | p-value |
|---------------------|-------|----|------|--------|---------|
| คะแนนก่อนเรียน      | 2.06  | 1  | 2.06 | 8.61*  | .00     |
| การจัดการเรียนรู้   | 6.24  | 1  | 6.24 | 26.03* | .00     |
| ภายในกลุ่ม          | 25.36 | 63 | 0.24 |        |         |
| รวม                 | 33.66 | 64 |      |        |         |

\*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 11 พบว่า คะแนนเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนมีความสัมพันธ์กับคะแนนหลังเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ( $F = 8.61^*$ ) ดังนั้น การนำคะแนนก่อนเรียนในกลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่มมาใช้เป็นตัวแปรร่วมจะทำให้ผลการเปรียบเทียบคะแนนหลังเรียนในกลุ่มตัวอย่างทั้งสองมีความแม่นยำ (precision) มากยิ่งขึ้นและเมื่อใช้คะแนนก่อนเรียน

มาปรับค่าเฉลี่ยของคะแนนหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มมีเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์สูงกว่ากลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังจะเห็นได้จากค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างในแต่ละกลุ่มดังแสดงไว้ในตาราง 12

ตาราง 12 ผลการเปรียบเทียบเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืชและสัตว์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มกับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

| กลุ่ม  | คะแนนก่อนเรียน |      | คะแนนหลังเรียน |      | ค่าเฉลี่ยที่ได้รับ<br>การปรับแล้ว | คิดเป็นร้อยละ<br>(จาก 5คะแนน) |
|--------|----------------|------|----------------|------|-----------------------------------|-------------------------------|
|        | $\bar{x}$      | S.D. | $\bar{x}$      | S.D. |                                   |                               |
| ทดลอง  | 2.84           | 0.56 | 4.00           | 0.48 | 3.96                              | 79.14                         |
| ควบคุม | 2.54           | 0.56 | 3.27           | 0.55 | 3.31                              | 66.24                         |

จากตาราง 12 พบว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนของกลุ่มทดลองที่ใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มมีค่าเฉลี่ยของคะแนนเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์สูงกว่ากลุ่มควบคุมที่ใช้การจัดการเรียนรู้แบบปกติและหลังจากทำการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่มแล้วได้นำค่าเฉลี่ยคะแนนก่อนเรียนของกลุ่มตัวอย่างทั้งสองมาเป็นตัวแปรร่วมเพื่อใช้ในการปรับค่าเฉลี่ยของคะแนนหลังเรียน ผลปรากฏว่ากลุ่มทดลองที่ใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มมีค่าของคะแนนหลังเรียนสูงกว่ากลุ่มควบคุมที่ใช้การจัดการเรียนรู้แบบปกติโดยค่าเฉลี่ยของคะแนนหลังเรียนที่ได้รับปรับแล้วของกลุ่มทดลองที่ใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มและกลุ่มควบคุมที่ใช้การจัดการเรียนรู้แบบปกติ คือ 3.96 คะแนน และ 3.31 คะแนน คิดเป็นร้อยละเท่ากับ 79.14 และ 66.24 ตามลำดับ

## บทที่ 5

### สรุปผล อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

ในการวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืชและสัตว์ ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกมส์กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ก่อนเรียนและหลังเรียน ซึ่งสามารถสรุปผลการวิจัยตามลำดับได้ ดังนี้

#### ความมุ่งหมายของการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ได้ตั้งความมุ่งหมายไว้ ดังนี้

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติ ต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืชและสัตว์ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกมส์ ก่อนเรียนและหลังเรียน
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกมส์กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

#### สมมติฐานในการวิจัย

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืชและสัตว์ ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกมส์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืชและสัตว์ ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกมส์ สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

#### วิธีการดำเนินการวิจัย

วิธีการดำเนินการวิจัยในครั้งนี้ ได้ดำเนินการตามกระบวนการวิจัยทางการศึกษา ซึ่งมีขั้นตอนกล่าวโดยสรุป ดังนี้

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนชุมชนวัดคลองไทร (ฉัตรราษฎร์บำรุง) อำเภอวิหารแดง จังหวัดสระบุรี สังกัด สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสระบุรี เขต 2 เลือกเป็นกลุ่มตัวอย่างเฉพาะเจาะจง จำนวน 3 ห้องเรียน รวม 95 คน จากนั้นใช้วิธีการสุ่มอย่างง่ายจากการจับสลากจาก 3 ห้องเรียน ให้เหลือ 2 ห้องเรียน โดยนำกลุ่มตัวอย่างที่ได้มาจับสลากแยกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ 1 เป็นกลุ่มทดลอง และกลุ่มที่ 2 เป็นกลุ่มควบคุม ดังนี้

กลุ่มที่ 1 กลุ่มทดลอง นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่ม จำนวน 32 คน

กลุ่มที่ 2 กลุ่มควบคุม นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ จำนวน 32 คน

### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่ม เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืชและสัตว์ จำนวน 4 แผน เวลาเรียนทั้งหมด 12 ชั่วโมง ผ่านการพิจารณาตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาแล้วคำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ซึ่งแผนการจัดการเรียนรู้ที่ได้ผ่านการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญมีค่าเฉลี่ยของดัชนีความสอดคล้องเท่ากับ 1

2. แผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืชและสัตว์ จำนวน 4 แผน เวลาเรียนทั้งหมด 12 ชั่วโมง ผ่านการพิจารณาตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาแล้วคำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ซึ่งแผนการจัดการเรียนรู้ที่ได้ผ่านการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญมีค่าเฉลี่ยของดัชนีความสอดคล้องเท่ากับ 1

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เป็นแบบทดสอบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ เพื่อใช้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามเนื้อหา เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืชและสัตว์ มีดัชนีความสอดคล้อง (IOC) อยู่ระหว่าง 0.80-1.00 มีค่าความยากง่าย (p) ตั้งแต่ 0.50-0.77 และค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.20-0.73 และมีค่าความเที่ยงรายฉบับเท่ากับ 0.861

4. แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เป็นแบบทดสอบแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ มีดัชนีความสอดคล้อง (IOC) อยู่ระหว่าง 0.80-1.00 มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.53-0.80 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.20-0.40 และมีค่าความเที่ยงรายฉบับเท่ากับ 0.790

5. แบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เป็นแบบวัดแบบประเมินค่า (rating scale) จำนวน 30 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.49-0.70 และมีค่าความเที่ยงรายฉบับเท่ากับ 0.952

### ขั้นตอนในการวิจัย

ในการดำเนินการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยแบ่งการดำเนินงานออกเป็น 4 ขั้นตอน คือ

1. ขอความร่วมมือกับโรงเรียนชุมชนวัดคลองไทร (ฉัตรราษฎร์บำรุง) ที่ทำการทดลองซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่างของการทดลองในครั้งนี้ ผู้วิจัยดำเนินการทดลองโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกมส์กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืชและสัตว์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

2. ทำการทดสอบก่อนเรียนกับนักเรียนตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่มโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และแบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพแล้ว จากนั้นอธิบายให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างเข้าใจวิธีการเรียนการปฏิบัติตัวของนักเรียน

3. ดำเนินการทดลอง โดยผู้วิจัยทำการสอนนักเรียนทั้ง 2 กลุ่ม ในระยะเวลาที่เท่ากันใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มกับกลุ่มทดลองและการจัดการเรียนรู้แบบปกติกับกลุ่มควบคุม จำนวน 4 แผน 12 ชั่วโมง

4. หลังจากที่ได้ดำเนินการสอนจบเนื้อหาที่กำหนดไว้แล้วให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่มทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และแบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ชุดเดียวกันกับทดสอบก่อนเรียน

5. ครูผู้สอนนำคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบก่อนเรียนและคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียนมาวิเคราะห์ผล โดยใช้สถิติการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมทางเดียว (one way ANCOVA) ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปการคำนวณทางคอมพิวเตอร์

### สรุปผลการวิจัย

ในการวิจัยเรื่อง เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืชและสัตว์ ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกมส์กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติผลการวิจัยสรุปได้ ดังนี้

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืชและสัตว์ ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกมส์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืชและสัตว์ ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกมส์ สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05

## อภิปรายผลการวิจัย

การศึกษาวิจัย เรื่อง เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืชและสัตว์ ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกมส์กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ จากผลการวิจัยมีประเด็นการอภิปราย ดังต่อไปนี้

1. จากการวิจัยเรื่องการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มและการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกมส์ มีค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้ อาจเนื่องมาจากการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกมส์ ได้ผ่านการตรวจสอบประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญทั้งด้านเนื้อหา และด้านกิจกรรมวิทยาศาสตร์ จากนั้นได้มีการนำไปทดลอง ปรับปรุงแก้ไข จนมีความเหมาะสมที่จะนำมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนนอกจากนี้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกมส์ มีรูปแบบการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้นักเรียนมีการรวมกลุ่มเพื่อทำงานร่วมกัน โดยมีการแบ่งเป็นกลุ่มย่อย ภายในกลุ่มประกอบด้วยสมาชิกที่มีความสามารถทางการเรียนแตกต่างกันสมาชิกทุกคนจะต้องช่วยเหลือเกื้อกูล ปฏิสัมพันธ์ที่ดีต่อกัน อีกทั้งการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่ม มีการใช้เกมการแข่งขันเชิงวิชาการเพื่อประเมินความรู้ของสมาชิกภายในกลุ่ม ทำให้การเรียนการสอนมีความสนุกสนาน ไม่น่าเบื่อ โดยความสำเร็จของกลุ่มจะขึ้นอยู่กับความสามารถของแต่ละบุคคล เป็นสำคัญ ซึ่งการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค การแข่งขันระหว่างกลุ่ม มีขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ทั้งหมด 5 ขั้นตอน ดังนี้ ขั้นที่ 1 นำเสนอเนื้อหา ขั้นนี้ครูเป็นผู้นำ เสนอบทเรียนให้แก่นักเรียนโดยเลือกใช้วิธีการสอนตามความเหมาะสม ขั้นที่ 2 กิจกรรมกลุ่มมีการจัดนักเรียนออกเป็นกลุ่มย่อย กลุ่มละ 4-6 คน โดยละความสามารถนักเรียนที่เก่ง ปานกลางและอ่อน ขั้นที่ 3 ขั้นการเรียนรู้ สมาชิกทุกคนจะต้องช่วยเหลือกัน ร่วมกันทำใบงาน แลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกันช่วยกันทบทวนความรู้เพื่อเตรียมความพร้อมให้สมาชิกในกลุ่มก่อนเข้าสู่การแข่งขัน นักเรียนที่เก่งจะช่วยกันทบทวนเนื้อหาที่ครูสอนให้กับนักเรียนที่อ่อน ซึ่งทำให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหานั้นได้ดีขึ้น เนื่องจากนักเรียนอยู่ในวัยเดียวกันจะใช้ภาษาที่อธิบายเข้าใจกันง่ายกว่าครูอธิบาย ขั้นที่ 4 การแข่งขัน นักเรียนที่มีความสามารถใกล้เคียงกันจากแต่ละกลุ่มมาแข่งขันกัน ซึ่งทำให้นักเรียนแต่ละคนมีโอกาสดำเนินการเพื่อทำคะแนนในการแข่งขัน เมื่อแข่งขันจบทุกคนจะกลับไปยังกลุ่มตัวเองแล้วนำ คะแนนของตัวเองมารวมกันเป็นคะแนนรวมของกลุ่ม ทำให้เกิดการกระตุ้นนักเรียนให้เกิดความพยายามและทำหน้าที่ตัวเองให้ดีที่สุด เพื่อที่จะทำคะแนนได้ในการแข่งขัน อันจะนำไปสู่ชัยชนะของกลุ่มส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นและขั้นที่ 5 ยกย่อง

ความสำเร็จของทีม ครูต้องเสริมแรงให้กับนักเรียน โดยมีการมอบรางวัลให้กับทีมที่ได้คะแนนสูงสุดหรือค่าเฉลี่ยสูงสุด ซึ่งรางวัลจะเป็นแรงกระตุ้นทำให้นักเรียนเกิด ความพยายามและกระตือรือร้นในการเรียนมากขึ้น ซึ่งการยกย่องความสำเร็จของทีมช่วยให้ผู้เรียนได้รับการตอบสนองความต้องการในชั้นยอมรับและยกย่องจากสังคม และส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัย วัฒนาพร ระงับทุกข์ (2542, หน้า 34); กัญญา โชคสวัสดิ์ภิญโญ (2553, บทคัดย่อ); ธนิตดา คงมีทรัพย์ (2554, บทคัดย่อ); อมรรัตน์ ธนารักษ์ (2556, บทคัดย่อ); ศิริประภา พบวันดี (2558, บทคัดย่อ); ศิริินยา นาอุ่น (2558, บทคัดย่อ); นาราวดี จ้อยรุ่ง (2559, บทคัดย่อ) นอกจากนี้งานวิจัยยังพบว่า เมื่อนำค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนของทั้งสองกลุ่มมาเป็นตัวแปรร่วม เพื่อใช้ในการปรับค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน ผลปรากฏว่า กลุ่มทดลองที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่ม มีค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มควบคุมที่ใช้การจัดการเรียนรู้แบบปกติ โดยค่าเฉลี่ยของคะแนนหลังเรียน ที่ได้รับการปรับแล้วของกลุ่มทดลองที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่ม และกลุ่มควบคุมที่ใช้การจัดการเรียนรู้แบบปกติ คือ 23.92 คะแนน และ 20.86 คะแนน คิดเป็นร้อยละเท่ากับ 79.73 และ 69.54 ตามลำดับ ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ เนื่องจากการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่ม เปิดโอกาสให้นักเรียนร่วมกันทำงานเป็นกลุ่ม โดยนักเรียนแต่ละกลุ่มจะร่วมกันทำกิจกรรมต่างๆ นักเรียนได้เรียนรู้วิธีการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมกลุ่ม ได้ฝึกฝนทักษะการเรียนรู้ ศึกษาไปความรู้ มีการปรึกษาหารือกัน นักเรียนที่เรียนเก่งมีการ ช่วยเหลือนักเรียนที่เรียนปานกลางและเรียนอ่อนได้ เมื่อนักเรียนทำแบบฝึกหัดและแบบทดสอบ หลังจากรับการจัดการเรียนแบบร่วมมือกันด้วยเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่ม ทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น และยังช่วยส่งเสริมให้นักเรียนมีพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม มีความสามัคคีและช่วยเหลือเกื้อกูลกัน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของพิมพันธ์ เดชะคุปต์ (2544, หน้า 152); ธนิตดา คงมีทรัพย์ (2554, บทคัดย่อ); นันทพร วดีศิริศักดิ์ (2556, บทคัดย่อ); สวีสสม บันเกตุ (2559, บทคัดย่อ)

2. จากการเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืชและสัตว์ ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกมส์กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ พบว่า นักเรียนกลุ่มทดลองที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่ม มีค่าเฉลี่ยของคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ เนื่องจากการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่ม ได้เน้นให้นักเรียนได้ฝึกการปฏิบัติและฝึกฝนความคิดอย่างมีระบบ ด้วยตนเอง ทำให้นักเรียนเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ทั้ง 8 ด้าน สอดคล้องกับอมรา เขียวรักษา

(2542, หน้า 17) กล่าวว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง พฤติกรรมที่เกิดจากการปฏิบัติและฝึกฝนความนึกคิดอย่างเป็นระบบ ซึ่งความคิดเห็นที่มีระบบนี้เป็นกระบวนการทางปัญญา เน้นให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติและฝึกฝนความนึกคิดอย่างเป็นระบบซึ่งสอดคล้อง ศรีนทิพย์ ภู่อาลี (2542, หน้า 6) นอกจากนี้นงานวิจัยยังพบว่า เมื่อนำค่าเฉลี่ยของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนของกลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่มมาเป็นตัวแปรร่วม เพื่อใช้ในการปรับค่าเฉลี่ยของคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังเรียน ผลปรากฏว่า กลุ่มทดลองที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกมส์ มีค่าเฉลี่ยของคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงกว่ากลุ่มควบคุมที่ใช้การจัดการเรียนรู้แบบปกติ โดยค่าเฉลี่ยของคะแนนหลังเรียนที่ได้รับการปรับแก้ของกลุ่มทดลองที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกมส์ และกลุ่มควบคุมที่ใช้การจัดการเรียนรู้แบบปกติ คือ 24.61 คะแนน และ 20.86 คะแนน คิดเป็นร้อยละเท่ากับ 82.02 และ 69.54 ตามลำดับ ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้ เนื่องจากการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกมส์ เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่มุ่งประโยชน์สูงสุดแก่ผู้เรียน ได้พัฒนาเต็มตามศักยภาพ มีทักษะในการแสวงหาความรู้จากแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย สามารถนำวิธีการเรียนรู้ไปใช้ในชีวิตรจริงได้ ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ทำงานเป็นกลุ่ม จัดกิจกรรมที่ยึดนักเรียนเป็นศูนย์กลาง นักเรียนทุกคนมีส่วนร่วมในทุกขั้นตอนจึงทำให้นักเรียนมีความสนใจกระตือรือร้น นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติเพื่อพัฒนาความรู้ ทักษะและสร้างผลผลิตที่มีคุณภาพ รู้จักสังเกต รู้จักตั้งคำถาม รู้จักตั้งสมมุติฐาน รู้จักแสวงหาความรู้ด้วย ตนเองเพื่อตอบคำถามที่ตนเองอยากรู้ รู้จักสรุปและทำความเข้าใจเกี่ยวกับสิ่งที่ค้นพบ มีการฝึกความคิดอย่างอิสระ และในขณะเดียวกันนักเรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียนและเกิดการเรียนได้ดียิ่งขึ้น เพราะนักเรียนได้มีโอกาสแลกเปลี่ยนความรู้ ความคิด ตลอดจนได้ใช้ข้อมูลเพิ่มเติมจากสมาชิกในกลุ่มในขณะที่ยกปราชญ์ร่วมกันเพื่อแลกเปลี่ยนความรู้ ทำให้นักเรียนได้แสดงออกตามความสามารถ ได้พัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ รู้จักทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มช่วยให้บรรยากาศในห้องเรียนเป็นกันเองสนุกสนาน และการที่ครูผู้สอนมีการกระตุ้นด้วยคำถาม คำแนะนำในการปฏิบัติ เปิดโอกาสให้นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็นจะช่วยให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ซึ่งเป็นทักษะทางสติปัญญา ได้อย่างเหมาะสม แม้จะใช้เวลาในการเรียนไม่นานนัก ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของนันทพร วดีศิริศักดิ์ (2556, บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาศึกษาผลการจัดการเรียนรู้ด้วยกลุ่มแบบร่วมมือด้วยเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่ม และการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นตอนต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง หน่วยของชีวิตและชีวิตพืช กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้ด้วยกลุ่มแบบร่วมมือด้วยเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกมส์ มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบ วัฏจักร

การเรียนรู้ 7 ขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ สวยสม บัน เกตุ (2559, บทคัดย่อ); นรารัตน์ จ้อยรุ่ง (2559, บทคัดย่อ)

3. จากการเปรียบเทียบเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่องการสืบพันธุ์ของพืชและสัตว์ ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มและการจัดการเรียนรู้แบบปกติ จากผลการวิจัยพบว่า นักเรียนกลุ่มทดลองที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกมส์ มีค่าเฉลี่ยของคะแนนเจตคติทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้เนื่องจากนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกมส์ เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ช่วยส่งเสริมให้นักเรียนได้เรียนอย่างมีความสุข มีการจัดโดยแบ่งผู้เรียนเป็นกลุ่มสำหรับการแข่งขัน โดยความสามารถของนักเรียนในด้านการเรียนซึ่งทำให้นักเรียนได้มีโอกาสเรียนรู้และปฏิบัติกิจกรรมร่วมกัน ได้ช่วยเหลือซึ่งกันและกันในทุกขั้นตอนตามลำดับของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกมส์ ทำให้นักเรียนกล้าแสดงออก กล้าคิด กล้าทำ และเกิดความสนุกสนาน ในขณะที่ร่วมแข่งขันเกม ดังคำกล่าวของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546, หน้า 149) ที่ว่าเจตคติต่อวิทยาศาสตร์เป็นความรู้สึกของบุคคลต่อวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นผลจากการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยผ่านกิจกรรมที่หลากหลาย ความรู้สึกดังกล่าว ได้แก่ ความพอใจ ความศรัทธาและซาบซึ้ง เห็นคุณค่าและประโยชน์ ตระหนักในคุณค่าและโทษ ความตั้งใจเรียนและเข้าร่วมกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์ การเลือกใช้วิธีทางวิทยาศาสตร์ในการคิดและปฏิบัติ การใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์อย่างมีคุณภาพ โดยใคร่ครวญไตร่ตรองถึงผลดีและผลเสีย ส่งผลให้นักเรียนมี เจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์ นอกจากนี้งานวิจัยยังพบว่า เมื่อนำค่าเฉลี่ยของเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนของกลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่มมาเป็นตัวแปรร่วม เพื่อใช้ในการปรับค่าเฉลี่ยของคะแนนเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์หลังเรียน ผลปรากฏว่า กลุ่มทดลองที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกมส์ มีค่าเฉลี่ยของคะแนนเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์สูงกว่ากลุ่มควบคุมที่ใช้การจัดการเรียนรู้แบบปกติ ค่าเฉลี่ยของคะแนนหลังเรียนที่ได้รับการปรับแล้วของกลุ่มทดลองที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่ม และกลุ่มควบคุมที่ใช้การจัดการเรียนรู้แบบปกติ คือ 3.96 คะแนน และ 3.31 คะแนน คิดเป็นร้อยละเท่ากับ 79.14 และ 66.24 ตามลำดับ เป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ตั้งไว้ ทั้งนี้อาจจะเป็นผลสืบเนื่องจากการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกมส์ ที่นำมาประกอบการสอน นั้นจะช่วยให้นักเรียนมีความเชื่อมั่นในตนเอง ฝึกให้นักเรียนรู้จักคิด และตัดสินใจด้วยตนเอง นักเรียนมีประสบการณ์โดยตรง ไม่ใช่ให้ครูเป็นผู้กำกับบทบาท การใช้เทคนิคนี้จะช่วยสร้างบรรยากาศในการเรียนรู้ให้ดีขึ้น สอดคล้องกับงานวิจัยของณัฐวุฒิ จันละมุด (2554, บทคัดย่อ) ศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และเจตคติทาง

วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบโมเดลชิปปากับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมโดยใช้เทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่ม(TGT) ผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมโดยใช้เทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่ม (TGT) มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของธนิดา คงมีทรัพย์ (2554, บทคัดย่อ) ที่ศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบนิเวศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มกับแบบปกติ พบว่า จิตวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกมส์ มีคะแนนสูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

### ข้อเสนอแนะ

จากผลการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะซึ่งอาจจะเป็นประโยชน์ต่อการจัดการเรียนการสอนและการศึกษาวิจัยต่อไป ดังนี้

#### 1. ข้อเสนอแนะทั่วไป

1.1 ครูผู้สอนควรเตรียมความพร้อมของสื่อประกอบการเรียนการสอน และเตรียมรับมือกับสถานการณ์ที่อาจเกิดขึ้นในการจัดการเรียนการสอนล่วงหน้า เพราะจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มมีรูปแบบที่หลากหลาย และมีขั้นตอนการเรียนรู้หลายขั้นตอน ครูควรเตรียมความพร้อมล่วงหน้า เพื่อสะดวกและรวดเร็วในการจัดกิจกรรมอย่างต่อเนื่อง

1.2 ในการนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ครูผู้สอนควรปรับให้สอดคล้องกับสถานการณ์ เช่น จำนวนนักเรียนต่อกลุ่ม การกำหนดบทบาทของนักเรียนสามารถปรับเปลี่ยนได้ตามความเหมาะสม

1.3 ในการนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มอาจมีการปรับลด – ขยายเวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยมีการยืดหยุ่นตามสถานการณ์ความพร้อมของนักเรียน ได้ตามเหมาะสม

1.4 ครูผู้สอนควรส่งเสริมให้นักเรียนแต่ละคนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ อย่างสม่ำเสมอ และควรมีการเสริมแรงเป็นระยะอย่างเหมาะสม

#### 2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการศึกษาและนำผลการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่ม ไปใช้กับเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ระดับอื่นอื่นๆ

2.2 ควรมีการศึกษาการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกมส์ไปใช้ร่วมกับวิธีอื่นๆ

2.3 ควรมีการใช้สื่อหรือนวัตกรรมอื่นๆ มาช่วยในการจัดการเรียนรู้กับวิธีการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่ม เช่น การใช้อุปกรณ์การทดลอง การเล่นเกม ชุดการสอน และเครื่องมืออิเล็กทรอนิกส์ เป็นต้น

2.4 ควรรูปแบบวิธีการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกมส์มาผสมผสานกับเทคนิคการสอนอื่นๆ เพื่อนำไปทำการวิจัยกับนักเรียนระดับต่างๆ ต่อไป

## บรรณานุกรม

- กมลรัตน์ หล้าสงวณ. (2538). จิตวิทยาการเรียนการสอน (พิมพ์ครั้งที่ 4). กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- กรมวิชาการ. (2539). การสอนที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง. กรุงเทพฯ : ครูสภา.
- \_\_\_\_\_. (2543). รายงานการสังเคราะห์เอกสารวิธีการสอนและรูปแบบการเรียนการสอนวิชาภาษาไทยภาษาอังกฤษคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา. กรุงเทพฯ : กองการวิจัยทางการศึกษา.
- \_\_\_\_\_. (2545). การจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ : องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุ.
- \_\_\_\_\_. (2546). การสังเคราะห์รูปแบบการพัฒนาศักยภาพของเด็กไทยด้านทักษะการคิด. กรุงเทพฯ : การศาสนา.
- \_\_\_\_\_. สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2551). ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้หลักสูตรแกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ : สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2536). ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์กับการนำไปใช้. กรุงเทพฯ : จงเจริญ.
- \_\_\_\_\_. (2539). การปฏิรูปการศึกษา. กรุงเทพฯ : จงเจริญ.
- \_\_\_\_\_. (2546). พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 แก้ไขเพิ่มเติม (ครั้งที่ 2 พ.ศ. 2545). กรุงเทพฯ : พรักหวานกราฟฟิค.
- \_\_\_\_\_. (2551ก). ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ : ชุมชุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- \_\_\_\_\_. (2551ข). หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ : ชุมชุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- กัญญา โชควัฒ์ภิญโญ. (2553). การใช้ชุดการเรียนรู้แบบร่วมแรงร่วมใจด้วยเทคนิคแข่งขัน (TGT) เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง โมลและสารละลาย. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี.
- กานดา พูนลาภทวี. (2545). ทำการวิจัยชั้นเรียนของครูในโครงการโรงเรียนปฏิรูปการเรียนรู้เพื่อพัฒนาคุณภาพผู้เรียน. กรุงเทพฯ : สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ.

- บุญชู คำขาย. (2540). จิตวิทยาการสอน. กรุงเทพฯ : เทคนิคพรินติ้ง.
- เกษม วิจิโน. (2535). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และการให้ความร่วมมือต่อกลุ่มของนักเรียนของชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยกิจกรรมการเรียนรู้แบบ TGT กับกิจกรรมการเรียนรู้ตามคู่มือครูของ สสวท. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ชนิษฐา กรกำแหง. (2551). ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และคุณธรรมจริยธรรมทางวิทยาศาสตร์นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนโยธินบำรุงที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่ม (TGT) กับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ชนาธิป พรกุล. (2543). แดทสรูปแบบการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ชนินทร์ชัย อินทราภรณ์, สุวิทย์ หิรัญยาภาณต์, และสิริวรรณ เมธีวัฒน์. (2540). พจนานุกรมการศึกษา. กรุงเทพฯ : ไอ.คิว. บุ๊คเซ็นเตอร์.
- ชาญวิทย์ เทียมบุญประเสริฐ. (2540). การพัฒนากระบวนการทางวิทยาศาสตร์โดยใช้แบบฝึกที่สร้างตามทฤษฎีสมรรถภาพทางสมองของเทอริสโตน. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ณัฐวุฒิ จันละมุด. (2554). ศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบโมเดลชีปากับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่ม (TGT). วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ธนัดดา คงมีทรัพย์. (2554). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาาสตร์ เรื่อง ระบบนิเวศ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค Teams - Games - Tournament (TGT) กับแบบปกติ. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี.
- นราวดี จ้อยรุ่ง. (2559). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาและทักษะกระบวนการกลุ่มของนักเรียนสายวิทยาศาสตร์พิเศษชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยบูรพา.

- นวลศิริ เปาโลहित. (2545ก). การวิจัยเบื้องต้น (พิมพ์ครั้งที่ 7). กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- \_\_\_\_\_. (2545ข). จิตวิทยาสังคมเบื้องต้น. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- นันทพร วดีศิริศักดิ์. (2556). ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้ด้วยกลุ่มแบบ TGT และการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องหน่วยของชีวิตและชีวิตพืชกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยนครพนม.
- นิตยา เจริญนิเวศกุล. (2541). ผลของการใช้วิธีการเรียนแบบร่วมมือประเภทแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกมที่มีการทดสอบย่อยต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- บัญญัติ ชำนาญกิจ. (2542). กระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์. นครสวรรค์ : สถาบันราชภัฏนครสวรรค์.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2535). การวิจัยเบื้องต้น (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- บุญเรียง ขจรศิลป์. (2530). วิธีวิจัยทางการศึกษา (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ : ฟิสิกส์เซ็นเตอร์.
- \_\_\_\_\_. (2543). วิธีการวิจัย. กรุงเทพฯ : พี. เอ็น.
- บุปผาชาติ เรืองสุวรรณ. (2530). การศึกษาเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของพืชโดยใช้สวนพฤกษศาสตร์โรงเรียนเป็นแหล่งเรียนรู้. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- บุษกร พรหมล้ำวรรณ. (2549). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อการเรียนวิชานาฏศิลป์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการสอนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ การสอนแบบ 4MAT. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- เบญจพร ปันเทพลังกูร. (2551). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความฉลาดทางอารมณ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD กับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ประกิจ รัตนสุวรรณ. (2525). การวัดผลการศึกษา. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ประวิตร ชูศิลป์. (2542). หลักการประเมินผลวิชาวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ : หน่วยศึกษานิเทศก์ กรมการฝึกหัด.

- ปราณี กองจินดา. (2549). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และทักษะการคิด เลขในใจของนักเรียนที่ได้รับการสอนตามรูปแบบชิปปาโดยใช้แบบฝึกหัดที่เน้นทักษะ การคิดเลขในใจกับนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้คู่มือครู. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา.
- ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์. (2535). การบริหารงานวิชาการ. กรุงเทพฯ : สหมิตรออฟเซต.
- \_\_\_\_\_. (2548). จิตวิทยาการบริหารงานบุคคล. กรุงเทพฯ : พิมพ์ดี.
- ผุสดี ตามไท. (2531). โฉมใหม่ของหลักสูตรวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา. วารสารสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 23(18), 1.
- พรรณิ ชูทัยเจนจิต. (2545). จิตวิทยาการศึกษาระดับมัธยมศึกษา (พิมพ์ครั้งที่ 5). กรุงเทพฯ : เมธีปัส.
- พวงรัตน์ ทวีรัตน์. (2543). การสร้างและพัฒนาแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- พิชิต ฤทธิ์เจริญ. (2545). หลักการวัดผลและประเมินผลการศึกษา (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ : แฮสออฟเคอร์มัส.
- \_\_\_\_\_. (2547). การวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ ปฏิบัติการวิจัยในชั้นเรียน (พิมพ์ครั้งที่ 4). กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร.
- \_\_\_\_\_. (2551). ระเบียบวิธีการวิจัยทางสังคมศาสตร์ (พิมพ์ครั้งที่ 4). กรุงเทพฯ : แฮสออฟเคอร์มัส.
- \_\_\_\_\_. (2556). หลักการวัดและประเมินผลการศึกษา (พิมพ์ครั้งที่ 8). กรุงเทพฯ : แฮสออฟเคอร์มัส.
- พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์. (2544). การจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ. กรุงเทพฯ : เดอะมาสเตอร์กรุ๊ป.
- แพรวพรรณ พุกศรีรัตน์. (2544). ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ทักษะความร่วมมือในการทำงานและสภาพแวดล้อมทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่สอนด้วยการเรียนแบบร่วมมือ. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ภาพ เลหาไพบูลย์. (2537). แนวการสอนวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนา.
- \_\_\_\_\_. (2542). แนวการสอนวิทยาศาสตร์ (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนา.
- ภัทรา นิคมานนท์. (2543). การประเมินผลการเรียน. กรุงเทพฯ : ทิพย์วิสุทธิ.
- เยาวดี วิบูลย์ศรี. (2545). การวัดผลและการสร้างแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ล้วน สายยศ, และอังคณา สายยศ. (2540). **เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา** (พิมพ์ครั้งที่ 4).

กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.

\_\_\_\_\_. (2542). **เทคนิคการวัดผลการเรียนรู้**. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.

\_\_\_\_\_. (2543). **เทคนิคการวัดผลการเรียนรู้**. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.

วรรณทิพา รอดแรงคำ. (2544). **การสอนวิทยาศาสตร์ที่เน้นกระบวนการ** (พิมพ์ครั้งที่ 2).

กรุงเทพฯ : สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ (พว.).

วัฒนาพร ระงับทุกข์. (2541). **การจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง**.

กรุงเทพฯ : เลิฟแอนด์ลิฟเพรส.

\_\_\_\_\_. (2545). **เทคนิคและกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ**. กรุงเทพฯ :

พริกหวานกราฟฟิค.

วินุรักษ์ สุขสำราญ. (2553). **ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และ**

**ความสามารถในการแก้ปัญหาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4**

**ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค (TGT). วิทยานิพนธ์ปริญญา**

**มหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.**

วิมล สำราญวนิช. (2538). **การสอนวิทยาศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษา**. ขอนแก่น :

มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์. (2547). **การเรียนรู้รวม**. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

วีรพันธ์ สิทธิพงศ์. (2540). **การอาชีพและเทคนิคการศึกษาสากล**. กรุงเทพฯ : เอ.พี.

กราฟฟิคดีไซน์และการพิมพ์.

ศรินทิพย์ ภู่อาลี. (2542). **การสอนวิทยาศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษา**. ลพบุรี : สถาบัน

ราชภัฏเทพสตรี.

ศรีภรณ์ ณะวงศ์ษา. (2542). **การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสนใจในการ**

**เรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดย**

**กิจกรรมการเรียนรู้แบบ Team-Game-Tournament แบบ Student Team**

**Achievement Division และการสอนแบบคู่มือ**. วิทยานิพนธ์ปริญญาามหาบัณฑิต

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

ศิริประภา พบวันดี. (2558). **การพัฒนาผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้น**

**มัธยมศึกษาปีที่1 โดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค TGT.**

วิทยานิพนธ์ปริญญาามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.

ศรินยา นาอุ่น. (2558). **การพัฒนาผลการเรียนรู้รายวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง หน่วย**

**สิ่งมีชีวิต โดยใช้การเรียนรู้แบบ TGT ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่1**

**โรงเรียนอุเทนพัฒนา**. วิทยานิพนธ์ปริญญาามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยนครพนม.

- ศุภพงศ์ คล้ายคลึง. (2548). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และทักษะการทดลองโดยใช้ชุดปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์. วิทยานิพนธ์ปริญญา  
มหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ศุภพิชญ์ วิเชียรจันทร์. (2554). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้  
วิทยาศาสตร์เรื่อง สารเคมีในชีวิตประจำวันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1  
ที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาระดับเล็กน้อย จากการจัดการเรียนรู้แบบ  
ร่วมมือวิธีกลุ่มแข่งขัน (TGT). วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัย  
ศรีนครินทรวิโรฒ.
- สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ. (2559). รายงานผลการทดสอบทางการศึกษา  
ระดับชาติขั้นพื้นฐาน (o-net). สืบค้น มีนาคม 10, 2560, จาก  
<http://www.onetresult.niets.or.th/AnnouncementWeb/Login.aspx>.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2538). การวัดและประเมินผลวิชา  
วิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ : กรุงเทพมหานคร.
- \_\_\_\_\_. (2546). ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ : กรุงเทพมหานคร.
- \_\_\_\_\_. (2550). ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ : กรุงเทพมหานคร.
- สมนึก ภัททิยธนี. (2546). การวัดผลการศึกษา (พิมพ์ครั้งที่ 3). กทม. : ประสาน.
- สมบูรณ์ ชิตพงศ์, สมจิตรา เรืองศรี, และเพ็ญศรี เสงี่ยมวงศ์. (2540). การสร้างและพัฒนา  
เครื่องมือวัดผลด้านพุทธิพิสัย. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนา.
- \_\_\_\_\_. (2544). ระเบียบวิจัยทางการศึกษา (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ : ศูนย์ส่งเสริม  
วิชาการ.
- สมพร เชื้อพันธ์. (2547). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของ  
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้วิธีการจัดการเรียนการสอนแบบสร้างองค์  
ความรู้ด้วยตนเองกับการจัดการเรียนการสอนแบบปกติ. วิทยานิพนธ์ปริญญา  
มหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา.
- สวีสมน ปันเกตุ. (2559). การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง หน่วยของสิ่งมีชีวิต สำหรับ  
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้  
เทคนิค LT กับเทคนิค TGT. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏ  
เทพสตรี.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2549). แนวทางการประเมินตามสภาพจริง.  
กรุงเทพฯ : ชุมชนสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- สิริพร ทิพย์คง. (2545). สาระการศึกษากิจกรรมการเรียนการสอน. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัย  
เกษตรศาสตร์.

- สุชา จันทรเฒ. (2539). *จิตวิทยาทั่วไป*. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนา.
- สุชาติ ประสิทธิ์รัฐสินธุ์. (2537). *การสร้างมาตรฐานวัดในการวิจัยทางสังคมศาสตร์และพฤติกรรมศาสตร์*. กรุงเทพฯ : สำนักวิจัยสถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์.
- สุนีย์ คล้ายนิล, ปรีชาญ เดชศรี, และอัมพิกา ประโมจניים. (2546). *การเรียนรู้เพื่อโลกวันพรุ่งนี้รายงานการประเมินผลการเรียนรู้จาก PISA 2003*. กรุงเทพฯ : สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- สุพชยา ปาทา. (2554). *ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่ม(TGT) และการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้*. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สุรางค์ ไคว์ตระกูล. (2545). *จิตวิทยาการศึกษา (พิมพ์ครั้งที่ 5)*. กรุงเทพฯ : ด้านสุทธา.
- สุวิทย์ มูลคำ, และอรทัย มูลคำ. (2545). *21 วิธีจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความรู้และทักษะ*. กรุงเทพฯ : ภาพพิมพ์.
- \_\_\_\_\_. (2546). *19 วิธีจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความรู้และทักษะ*. กรุงเทพฯ : ภาพพิมพ์.
- \_\_\_\_\_. (2549). *การเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการคิด (พิมพ์ครั้งที่ 2)*. กรุงเทพฯ : ภาพพิมพ์.
- อมรรัตน์ ธนารักษ์. (2556). *การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TGT เรื่องการดำรงชีวิตของพืชกลุ่มสสารการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5*. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- อมรา เขียวรักษา. (2542). *ทักษะสำหรับครูวิทยาศาสตร์*. สกลนคร : สถาบันราชภัฏสกลนคร.
- อาภรณ์ ใจเที่ยง. (2540). *หลักการสอน (พิมพ์ครั้งที่ 2)*. นครปฐม : สถาบันราชภัฏนครปฐม.
- \_\_\_\_\_. (2546). *หลักการสอน (พิมพ์ครั้งที่ 3)*. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.
- อำนาจ เจริญศิลป์. (2537). *วิธีสอนวิทยาศาสตร์ยุคใหม่*. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.
- Adam, D.M., & Ham, H.E. (1990). *Cooperative Learning and Collaboration Across the Curriculum*. Illinois : Thomas.
- Ajose, Sunday A., & Joyner, Virginia G. (1990, May). Cooperative Learning: The Rebirth of an Effective Teaching Strategy. *Educational Horizons*, 19(5), 198.
- Anderson, C.R. (1978). The Effect of assimilation learning game teaching consumer credit to senior approach. *Dissertation Abstracts International*, 4(2), 33-51.
- Arends, R.J. (1994). *Learning to teach* (3<sup>rd</sup> ed.). New York : McGraw-Hill.

- Artzt, Alice F., & Newman, Claire M. (1990, September). Cooperative Learning. **The Mathematics Teacher**, **83(6)**, 488-452.
- Baroody, Arthur J. (1993). **Problem Solving, Reasoning, and Communicating, K-8 Helping Children Think Mathematically**. New York : Macmillan.
- Bloom, Benjamin A. (1965). **Taxonomy of Education Objective Handbook I : Cognitive Domain**. New York : David McKay.
- Carroll, J.B. (1963). A model of school learning. **Teacher College Record**, **65**, 723-733.
- Dubois, Dion Joseh. (1990, August). The Relationship Between Selected Student Team Learning Strategies and Student Achievement and Attitude In Middle School Mathematic Cooperative Learning Strategies. **Dissertation Abstracts International**, **52**, 408-A.
- Garrison, K.C. (1972). **Educational psychology**. Columbus Ohio : McGraw-Hill.
- Harmandar, M., & lil, E. (2008). The Effects of Science Teaching Through Team Game Tournament Technique On Success Level and Affective Characteristics Of Students. **Journal OfTukish Science Education. (TUSED)**, **5(2)**.
- Hillgard, Ernest R. (1996). **Introduction to Psychology** (3<sup>rd</sup>ed.). New York : Marcout.
- Huang, T.H., Liu, Y.C., Yan, W.T., & Chen, Y.C. (2009). **Using The Innovative Cooperative Learning Model With The Innovative Whiteboard To Primary School Students' Mathematical Class: Statistic Vs. Pie Chart And Solid Diagram**. Proceedings of The 4<sup>th</sup> International LAMS Conference 2009 : Opening UP Learning Design. pp. 84-94.
- Johnson, D.W., & Johnson, R.T. (1994). **Learning Together and alone : Cooperative and Individualistic Learning** (4<sup>th</sup>ed.). Englewood Cliffs, New Jersey : Prentice-Hall.
- Joyce, Bruce, & Marsha, Weil. (1986). **Models of Teaching** (3<sup>rd</sup>ed.). London : Prentice-Hall.
- Kloper, Leopard E. (1971). **Evaluation of Learning in Science, Handbook on formative and summative evaluation of student leaning**. New Youk : McGraw-Hill.
- Leechor, C. (1988). **How High and Low Achieving Student Differentially Benefit FormWorking Together in Cooperative Small Group. Dissertation, Ph.D. (Philosophy)**. California : Graduate School Stanford University. Photocopied. Brace & World.

- Merbah, S.A.A. (1987). Cooperative Learning in Science A Cooperative Study in Saudi Arabia. **Dissertation Abstracts International**, 48(4), 892-A.
- Perterson, Kenneth D. (1978). Science Inquiry Training for High Student. **Journal of Research in Science Teaching**, 153.
- Prescott, Daniel A. (1961). **A Report of the Conference on Child Study. Educational Bulletin**. Bangkok : Faculty of Education.
- Slavin, Robert E. (1983). **Cooperative Learning**. New York : Longman.
- \_\_\_\_\_. (1990). **Cooperative Learning. Theory Research, and Practice**. Englewood Cliffs, New Jersey : Prentice-Hall.
- \_\_\_\_\_. (1995). **Cooperative Learning. Theory Research, and Practice**. Englewood Cliffs, New Jersey : Prentice-Hall.
- Smith, B. (1997). Teacher Quality of Work. Life According go teacher : the School. **Dissertation Abstracts International**.
- Steinbrink, John J., & Stahl, Robert J. (1994). **Jigsaw III = Jigsaw II + Cooperative Test Review : Application to the Social Studies Classroom**. In Cooperative Learning in Social Studies : A Handbook for Teachers. Stahl, Robert J. pp.131-152. California : Addison-Wesley Publishing.
- Stull, Judy L. (1995). Effects of Cooperative Learning Strategies on Achievement in Science. **Master Abstracts international**, 1685.
- Symons, S., & Grill, N. (2008). Improving student engagement and achievement through the use of Team Game Tournament. **Leader Ship for Learning Journal**, 7(2), 1-4.
- Taba, Hilda. (1967). **Teacher' shand book for elementary Social Studies**. California : Addison-Wesley Publishing.

ภาคผนวก

มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

ภาคผนวก ก  
รายนามผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือ

## รายนามผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือ

1. นางสาวนิตยา ชันดวง ครูวิทยฐานะชำนาญการพิเศษ วิชาวิทยาศาสตร์  
หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์  
โรงเรียนวัดบ้านดอน  
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสระบุรี เขต 2  
วุฒิการศึกษา ครุศาสตรมหาบัณฑิต  
สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน
2. นางสาววราพร จำสกุล ครูวิทยฐานะชำนาญการพิเศษ วิชาฟิสิกส์  
หัวหน้างานนิเทศการศึกษา  
โรงเรียนชัยบาดาลวิทยา จังหวัดลพบุรี  
สำนักงานเขตพื้นที่มัธยมศึกษา เขต 5  
วุฒิการศึกษา ครุศาสตรมหาบัณฑิต  
สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา
3. นางสาววิภา แสนรัมย์ ครูวิทยฐานะชำนาญการพิเศษ วิชาวิทยาศาสตร์  
หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์  
โรงเรียนวัดมิตรภาพวนาราม  
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครราชสีมา เขต 4  
วุฒิการศึกษา ครุศาสตรมหาบัณฑิต  
สาขาวิชาบริหารการศึกษา
4. นางสาวอารีลักษณ์ เส็งนา ครูวิทยฐานะชำนาญการพิเศษ วิชาวิทยาศาสตร์  
หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์  
โรงเรียนอนุบาลคูเมือง  
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาบุรีรัมย์ เขต 4  
วุฒิการศึกษา ครุศาสตรมหาบัณฑิต  
สาขาวิชาบริหารการศึกษา
5. นายสมควร ลีโนนอด ครูวิทยฐานะชำนาญการพิเศษ วิชาฟิสิกส์  
หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์  
โรงเรียนสตรีชัยภูมิ  
สำนักงานเขตพื้นที่มัธยมศึกษา เขต 30  
วุฒิการศึกษา ครุศาสตรมหาบัณฑิต  
สาขาวิชาบริหารการศึกษา

## ภาคผนวก ข

### หนังสือขอความอนุเคราะห์

- หนังสือราชการขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ
- หนังสือราชการขออนุญาตทดลองใช้ (try out) เครื่องมือในการทำวิทยานิพนธ์
- หนังสือราชการขออนุญาตเก็บข้อมูลในการทำวิทยานิพนธ์



ที่ ศธ ๐๕๔๙.๐๔/ว.๗๑๕

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี  
มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี  
ถนนราชนาวี  
อำเภอเมือง จังหวัดลพบุรี  
๑๕๐๐๐

๒๐ ธันวาคม ๒๕๕๙

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

เรียน นางสาวนิตยา ชันดวง

สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือในการวิจัย จำนวน ๑ เล่ม

ด้วย นางสาวอาภัสรา เพ็ญริยะ นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี ได้รับการอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕ เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืชและสัตว์ ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ด้วยเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มและการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตร ครุศาสตรมหาบัณฑิต โดยมี อาจารย์ ดร.วันวิสาข์ ลิขจัน เป็นประธาน และ ผศ.ดร.ประสิทธิ์ ปุระชาติ เป็นกรรมการผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ ปัจจุบันอยู่ในระหว่างขั้นตอนการสร้างเครื่องมือในการวิจัย

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี พิจารณาแล้วเห็นว่าท่าน เป็นผู้มีความรู้ความสามารถและมีประสบการณ์ในงานวิจัยนี้เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่าน เป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือวิจัย ตามเอกสารที่แนบมาพร้อมหนังสือนี้ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคง ได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ฐาปกรณ์ แก้วเงิน)

คณบดีคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ปฏิบัติราชการแทนอธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

สำนักงานคณบดี

โทร ๐-๓๖๔๑-๒๗๕๑

โทรสาร ๐-๓๖๔๑-๒๗๕๑

<http://scitru.tru.ac.th>



ที่ ศธ ๐๕๔๙.๐๔/ว.๗๑๕

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี  
มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี  
ถนนนารายณ์มหาราช  
อำเภอเมือง จังหวัดลพบุรี  
๑๕๐๐๐

๒๐ ธันวาคม ๒๕๕๙

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

เรียน นางวราพร จ่างสกุล

สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือในการวิจัย จำนวน ๑ เล่ม

ด้วย นางสาวอาภัสรา เพ็ญริยะ นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี ได้รับการอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕ เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืชและสัตว์ ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ด้วยเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มและการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตร ครุศาสตรมหาบัณฑิต โดยมี อาจารย์ ดร.วันวิสาข์ ลิขจัน เป็นประธาน และ ผศ.ดร.ประสิทธิ์ ปุระชาติ เป็นกรรมการผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ ปัจจุบันอยู่ในระหว่างขั้นตอนการสร้างเครื่องมือในการวิจัย

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถและมีประสบการณ์ในงานวิจัยนี้เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือวิจัย ตามเอกสารที่แนบมาพร้อมหนังสือนี้ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคงได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ฐาปกรณ์ แก้วเงิน)

คณบดีคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ปฏิบัติราชการแทนอธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

สำนักงานคณบดี

โทร ๐-๓๖๔๑-๒๗๕๑

โทรสาร ๐-๓๖๔๑-๒๗๕๑

<http://scitru.tru.ac.th>



ที่ ศธ ๐๕๔๙.๐๔/ว.๗๑๕

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี  
มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี  
ถนนนารายณ์มหาราช  
อำเภอเมือง จังหวัดลพบุรี  
๑๕๐๐๐

๒๐ ธันวาคม ๒๕๕๙

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

เรียน นางสาววิภา แสนรัมย์

สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือในการวิจัย จำนวน ๑ เล่ม

ด้วย นางสาวอาภัสรา เพ็ญริยะ นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี ได้รับการอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕ เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืชและสัตว์ ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ด้วยเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มและการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตร ครุศาสตรมหาบัณฑิต โดยมี อาจารย์ ดร.วันวิสาข์ ลิขจัน เป็นประธาน และ ผศ.ดร.ประสิทธิ์ ปุระชาติ เป็นกรรมการผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ ปัจจุบันอยู่ในระหว่างขั้นตอนการสร้างเครื่องมือในการวิจัย

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี พิจารณาแล้วเห็นว่าท่าน เป็นผู้มีความรู้ความสามารถและมีประสบการณ์ในงานวิจัยเป็นอย่างดี จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่าน เป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือวิจัย ตามเอกสารที่แนบมาพร้อมหนังสือนี้ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคง ได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธำปกรณ์ แก้วเงิน)

คณบดีคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ปฏิบัติราชการแทนอธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

สำนักงานคณบดี

โทร ๐-๓๖๔๑-๒๗๕๑

โทรสาร ๐-๓๖๔๑-๒๗๕๑

<http://scitru.tru.ac.th>



ที่ ศธ ๐๕๔๙.๐๔/ว.๗๑๕

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี  
มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี  
ถนนนารายณ์มหาราช  
อำเภอเมือง จังหวัดลพบุรี  
๑๕๐๐๐

๒๐ ธันวาคม ๒๕๕๙

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

เรียน นางสาวอารีลักษณ์ เส็งนา

สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือในการวิจัย จำนวน ๑ เล่ม

ด้วย นางสาวอาภัสรา เพ็ญริยะ นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี ได้รับการอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕ เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืชและสัตว์ ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ด้วยเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มและการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตร ครุศาสตรมหาบัณฑิต โดยมี อาจารย์ ดร.วันวิสาข์ ลิขจัน เป็นประธาน และ ผศ.ดร.ประสิทธิ์ ปุระชาติ เป็นกรรมการผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ ปัจจุบันอยู่ในระหว่างขั้นตอนการสร้างเครื่องมือในการวิจัย

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี พิจารณาแล้วเห็นว่าท่าน เป็นผู้มีความรู้ความสามารถและมีประสบการณ์ในงานวิจัยเป็นอย่างดี จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่าน เป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือวิจัย ตามเอกสารที่แนบมาพร้อมหนังสือนี้ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคง ได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธำพรณ์ แก้วเงิน)

คณบดีคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ปฏิบัติราชการแทนอธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

สำนักงานคณบดี

โทร ๐-๓๖๔๑-๒๗๕๑

โทรสาร ๐-๓๖๔๑-๒๗๕๑

<http://scitru.tru.ac.th>



ที่ ศธ ๐๕๔๙.๐๔/ว.๗๑๕

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี  
มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี  
ถนนนารายณ์มหาราช  
อำเภอเมือง จังหวัดลพบุรี  
๑๕๐๐๐

๒๐ ธันวาคม ๒๕๕๙

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

เรียน นายสมควร ลิ้นนอด

สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือในการวิจัย จำนวน ๑ เล่ม

ด้วย นางสาวอาภัสรา เพ็ญริยะ นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี ได้รับการอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕ เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืชและสัตว์ ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ด้วยเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มและการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตร ครุศาสตร์มหาบัณฑิต โดยมี อาจารย์ ดร.วันวิสาข์ ลิจจัน เป็นประธาน และ ผศ.ดร.ประสิทธิ์ ประชาติ เป็นกรรมการผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ ปัจจุบันอยู่ในระหว่างขั้นตอนการสร้างเครื่องมือในการวิจัย

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี พิจารณาแล้วเห็นว่าท่าน เป็นผู้มีความรู้ความสามารถและมีประสบการณ์ในงานวิจัยนี้เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่าน เป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือวิจัย ตามเอกสารที่แนบมาพร้อมหนังสือนี้ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคง ได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ฐาปกรณ์ แก้วเงิน)

คณบดีคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ปฏิบัติราชการแทนอธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

สำนักงานคณบดี

โทร ๐-๓๖๔๑-๒๗๕๑

โทรสาร ๐-๓๖๔๑-๒๗๕๑

<http://scitru.tru.ac.th>



คำสั่งคณะกรรมการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ที่ ๐๔๘๓/๒๕๕๙

เรื่อง แต่งตั้งผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือเก็บข้อมูลในการทำวิทยานิพนธ์

เพื่อให้การดำเนินการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือเก็บข้อมูลในการทำวิทยานิพนธ์ของ นางสาวอาภัสรา เพ็ญริยะ รหัส ๕๖๒๑๓๗๐๙๐๑๒๘ เรื่อง การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕ เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืชและสัตว์ ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่ม และการจัดการเรียนรู้แบบปกติ เป็นไปด้วยความเรียบร้อย คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จึงมีคำสั่งแต่งตั้ง บุคคลต่อไปนี้เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือเก็บข้อมูลในการทำวิทยานิพนธ์ของนักศึกษา หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ดังนี้

๑. นางสาวนิตยา ชันดวง
๒. นางวรพร จ่างสกุล
๓. นางสาววิภา แสนรัมย์
๔. นางสาวอารีลักษณ์ เส็นนา
๕. นายสมควร ลิ้นนอด

สั่ง ณ วันที่ ๒๐ ธันวาคม พ.ศ. ๒๕๕๙

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รฐาพรรณ แก้วเงิน)  
คณบดีคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี



ที่ ศธ ๐๕๔๙.๐๔/๗๒๓

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี  
มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี  
ถนนราชนาถนันทราช  
อำเภอเมือง จังหวัดลพบุรี  
๑๕๐๐๐

๘ พฤศจิกายน ๒๕๖๐

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ทดลองเครื่องมือ (try- out) และเก็บข้อมูลวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนชุมชนวัดคลองไทร (ฉัตรราษฎร์บำรุง)

ด้วยนางสาวอาภัสรา เพ็ญริยะ นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี ได้รับการอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อวิชา วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕ เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืชและสัตว์ ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มและการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต โดยมี อาจารย์ ดร.วันวิสาข์ ลิขิต เป็นประธาน และ ผศ.ดร.ประสิทธิ์ ปรุชาติ เป็นกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ ปัจจุบันอยู่ในระหว่างขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี พิจารณาแล้วเห็นว่า สถานศึกษาของท่านมีความเหมาะสมอย่างยิ่งที่จะเป็นกลุ่มตัวอย่างสำหรับการทดลองเครื่องมือ (try out) และเก็บข้อมูลวิจัยในครั้งนี้ ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อการศึกษาสืบไป ดังนั้นจึงใคร่ขอความอนุเคราะห์ ให้นางสาวอาภัสรา เพ็ญริยะ เข้าดำเนินการทดลองเครื่องมือและเก็บข้อมูลวิทยานิพนธ์นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕ ภาคเรียนที่ ๒ ปีการศึกษา ๒๕๖๐ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่าน และขอขอบพระคุณ มา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(อาจารย์ ดร.ศตพล มุ่งคำกลาง)

คณบดีคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี  
ปฏิบัติราชการแทนอธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

สำนักงานคณบดี  
โทร ๐-๓๖๔๑-๒๗๕๑  
โทรสาร ๐-๓๖๔๑-๒๗๕๑

ภาคผนวก ค

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

- ☐ ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่ม
- ☐ ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ
- ☐ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- ☐ แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
- ☐ แบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์

ตัวอย่าง

แผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค

การแข่งขันระหว่างกลุ่ม

## แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

(แผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่ม)

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 การสืบพันธุ์ของพืชและสัตว์

เวลา 12 ชั่วโมง

เรื่องที่ 1 การดำรงชีวิตของพืช

เวลา 4 ชั่วโมง

### 1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่างๆของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต

ตัวชี้วัด

ว 1.1 ป 5/1 สังเกตและระบุส่วนประกอบของดอกและโครงสร้างที่เกี่ยวข้องกับการสืบพันธุ์ของพืชดอก

ว 1.1 ป 5/2 อธิบายการสืบพันธุ์ของพืชดอก การขยายพันธุ์พืช และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ว 1.1 ป 5/3 อธิบายวัฏจักรชีวิตของพืชดอกบางชนิด

มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ การใช้เทคโนโลยีชีวภาพที่มีผลกระทบต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด

ว 1.2 ป 5/3 จำแนกพืชออกเป็นพืชดอก และพืชไม่มีดอก

ว 1.2 ป 5/4 ระบุลักษณะของพืชดอกที่เป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยว และพืชใบเลี้ยงคู่ โดยใช้ลักษณะภายนอกเป็นเกณฑ์

### 2. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

ส่วนประกอบของดอกไม้และหน้าที่แต่ละส่วน มีความสำคัญต่อกระบวนการสืบพันธุ์ของพืชแบบอาศัยเพศ ส่วนการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศของพืชนั้น เป็นการนำส่วนต่างๆ ของพืชที่ไม่ใช่ดอกมาใช้ในการขยายพันธุ์พืชแทน สามารถทำได้หลายวิธี เช่น การตอน การตอกิ่ง ติดตา ปักชำ เป็นต้น

### 3. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. บอกส่วนประกอบและหน้าที่ของแต่ละส่วนของดอกไม้ได้

2. จำแนกประเภทของดอกไม้โดยใช้ส่วนประกอบและเกสรเพศผู้และเกสรเพศเมียเป็นเกณฑ์ได้
3. อธิบายขั้นตอนการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศของพืชได้
4. อธิบายความสำคัญของปัจจัยที่มีผลต่อการถ่ายละอองเรณูได้
5. อธิบายวิธีการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศของพืชได้
6. มีความสนใจใฝ่เรียนรู้ มีวินัย ซื่อสัตย์ สุจริต สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้

#### 4. สารการเรียนรู้

- เกสรเพศผู้และเกสรเพศเมียเป็นโครงสร้างที่ใช้ในการสืบพันธุ์ของพืชดอก
- กระบวนการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศของพืชดอกเป็นการปฏิสนธิระหว่างเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้และเซลล์ไข่ในออวุล
- การตอน การตอกิ่ง ติดตา ปักชำ เป็นการสืบพันธุ์ของพืชแบบไม่อาศัยเพศ โดยไม่มีการปฏิสนธิ
- ราก ลำต้น ใบ และกิ่งของพืชสามารถนำไปใช้ขยายพันธุ์พืชได้

#### 5. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต

##### กิจกรรมการเรียนรู้

##### 1. การนำเสนอบทเรียนต่อผู้เรียนทั้งชั้น

1. ครูทบทวนความรู้เรื่องการสืบพันธุ์และการขยายพันธุ์พืชที่ได้เรียนไปในบทเรียนที่แล้วจากนั้นครูกระตุ้นความสนใจของนักเรียนโดยเปิดวิดีโอ เรื่อง การสืบพันธุ์และขยายพันธุ์พืช ให้นักเรียนชม

2. ครูสนทนากับนักเรียนเกี่ยวกับส่วนประกอบที่เกี่ยวข้องกับการสืบพันธุ์ของพืช

3. ครูนำแผนภาพแสดงส่วนประกอบของเกสรเพศผู้และเกสรเพศเมียมาให้ให้นักเรียนดู พร้อมอธิบายประกอบภาพ เพื่อให้นักเรียนเกิดความเข้าใจมากยิ่งขึ้น

4. ครูให้นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็นว่า การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศและการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศของพืช มีความแตกต่างกันอย่างไร

##### 2. ขั้นจัดทีม

1. แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4 คน โดยคณะเพศและความสามารถซึ่งในกลุ่มจะประกอบไปด้วยนักเรียนที่มีความสามารถ เก่ง ปานกลาง อ่อน ในอัตราส่วน 1:2:1 โดยใช้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในภาคเรียนที่ผ่านมาจัดกลุ่มนักเรียน

##### 3. ขั้นการเรียนรู้

3.1 ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนมารับใบความรู้และใบงาน

3.2 นักเรียนภายในกลุ่มช่วยกันศึกษาใบความรู้ และร่วมกันทำใบงานโดยสมาชิกภายในกลุ่มจะแบ่งหน้าที่ และปฏิบัติตามหน้าที่เวียนไป ดังนี้

สมาชิกคนที่ 1 มีหน้าที่อ่านคำถามและแยกประเด็นโจทย์กำหนด หรือสิ่งที่เป็นประเด็นสำคัญของคำถาม

สมาชิกคนที่ 2 วิเคราะห์หาแนวทางตอบคำถามอธิบายให้ได้มาซึ่งแนว คำตอบ หรืออธิบายให้ได้มาซึ่งคำตอบที่โจทย์ถาม

สมาชิกคนที่ 3 รวบรวมข้อมูลและเขียนคำตอบ

สมาชิกคนที่ 4 สรุปขั้นตอนทั้งหมด ตรวจสอบคำตอบ

3.3 ครูสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียนแต่ละกลุ่มของนักเรียนแต่ละกลุ่มและกระตุ้นให้นักเรียนทุกคนร่วมมือกันทำแบบฝึกหัด ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ช่วยอธิบายจนเข้าใจผลสำเร็จของกลุ่มนั้นจะขึ้นกับสมาชิกแต่ละคนภายในกลุ่มดังนั้นทุกคนต้องร่วมมือกัน

3.4 เมื่อนักเรียนทำใบงานเสร็จแล้วมารับใบเฉลยไปตรวจใบงานที่ได้ทำไปแล้ว

3.5 ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายและสรุป

#### 4. การแข่งขันเกมวิชาการ

4.1 ให้นักเรียนแต่ละกลุ่ม ซึ่งมีความสามารถแตกต่างกันแยกย้ายกันไปแข่งขันตามโต๊ะที่จัดไว้ตามความสามารถ กลุ่มแข่งขันจะมีแผนผัง ดังนี้

โต๊ะหมายเลข 1 เป็นโต๊ะแข่งขันสำหรับนักเรียนที่มีความสามารถในระดับเก่ง

โต๊ะหมายเลข 2 เป็นโต๊ะแข่งขันสำหรับนักเรียนที่มีความสามารถในระดับปานกลาง

โต๊ะหมายเลข 3 เป็นโต๊ะแข่งขันสำหรับนักเรียนที่มีความสามารถในระดับปานกลาง

โต๊ะหมายเลข 4 เป็นโต๊ะแข่งขันสำหรับนักเรียนที่มีความสามารถในระดับอ่อน

4.2 ดำเนินการแข่งขันตามขั้นตอน

- ครูแจกซองคำถามให้ทุกโต๊ะ

- ครูชี้แจงให้นักเรียนทราบว่าทุกคนจะผลัดกันเป็นผู้อ่านคำถามและผู้อ่านคำถามมีหน้าที่อ่านคำถามและให้คะแนนผู้ที่ตอบถูกต้องตามลำดับ

1). เริ่มการแข่งขัน

- นักเรียนคนที่ 1 หยิบซองคำถาม 1 ซอง เปิดอ่านคำถาม แล้ววางกลางโต๊ะ

- นักเรียนอีก 3 คน แข่งขันกันตอบคำถาม โดยเขียนคำตอบลงในกระดาษคำตอบของตนส่งให้คนที่ 1 อ่าน

- คนที่อ่านคำถามทำหน้าที่ให้คะแนนตามลำดับคนที่ส่งก่อนหลัง

ผู้ที่ตอบถูกคนแรกได้ 2 คะแนน

ผู้ที่ตอบถูกคนต่อมาได้ 1 คะแนน

ผู้ที่ตอบผิดไม่ได้คะแนน

2). สมาชิกในกลุ่มแข่งขันจะผลัดกันทำหน้าที่อ่านคำถามจน คำถามหมด โดยให้ทุกคนได้ตอบคำถามจำนวนเท่ากัน

3). ให้ทุกคนรวมคะแนนของตนเอง โดยมีสมาชิกทุกคนในกลุ่มรับรองกันว่าถูกต้อง การคิดคะแนนจะได้คะแนนเพิ่ม เช่น

ผู้ที่ได้คะแนนสูงสุดในแต่ละโต๊ะจะได้เพิ่ม 10 คะแนน

ผู้ที่ได้คะแนนรองอันดับ 1 จะได้คะแนนเพิ่ม 8 คะแนน

ผู้ที่ได้คะแนนรองอันดับ 2 จะได้คะแนนเพิ่ม 6 คะแนน

ผู้ที่ได้คะแนนรองอันดับ 3 จะได้คะแนนเพิ่ม 4 คะแนน

#### 5. การยกย่องที่ประสบผลสำเร็จ

นักเรียนที่ไปทำการแข่งขันกลับเข้ากลุ่มเดิม นำคะแนนการแข่งขันของตนแต่ละคนมารวมเป็นคะแนนของกลุ่ม ครูแจ้งผลการแข่งขันพร้อมกับกล่าวชมกลุ่มที่ได้คะแนนสูงสุด

#### 6. การวัดและประเมินผล

| การวัดผล<br>ประเมินผล                  | วิธีการ                                                   | เครื่องมือ                                                              | เกณฑ์การผ่าน                                                                                                            |
|----------------------------------------|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ด้านความรู้<br>ความเข้าใจ              | - จากการตอบ<br>คำถามในใบงาน<br>- จากการทำแบบทดสอบ<br>ย่อย | - ใบงานเรื่องการ<br>สืบพันธุ์ของพืช<br>- แบบทดสอบย่อย                   | - ผลการตอบคำถามในใบ<br>งาน ได้ถูกต้องร้อยละ 70<br>ขึ้นไป<br>- ผลการทำแบบทดสอบ<br>ย่อย<br>ได้ถูกต้องร้อยละ 70 ขึ้น<br>ไป |
| ด้านทักษะ<br>กระบวนการ                 | - จากการตอบ<br>คำถามในใบงาน<br>- จากการทำ<br>กิจกรรมกลุ่ม | - ใบงานเรื่องการ<br>สืบพันธุ์ของพืช<br>- แบบบันทึกการ<br>สังเกตพฤติกรรม | - ผลการตอบคำถามในใบ<br>งาน ได้ถูกต้องร้อยละ 70<br>ขึ้นไป<br>- ได้คุณภาพระดับพอใช้<br>ขึ้นไปทุกรายการ                    |
| ด้าน<br>คุณลักษณะ<br>อันพึง<br>ประสงค์ | -จากการประเมิน<br>พฤติกรรม ความ<br>สนใจใฝ่รู้             | - แบบบันทึกการ<br>สังเกตพฤติกรรม                                        | แบบสังเกตความสนใจใน<br>ชั้นเรียน                                                                                        |

### เกณฑ์การประเมิน

นักเรียนผ่านการประเมินอย่างน้อยร้อยละ 70 ขึ้นไป

### 7. สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้

- 1) แบบเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
- 2) แบบฝึกวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
- 3) ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง พืชมีดอก
- 4) ใบความรู้ที่ 2 เรื่อง การสืบพันธุ์และขยายพันธุ์พืช
- 5) ใบความรู้ที่ 3 เรื่อง พืชไม่มีดอก
- 6) ใบความรู้ที่ 4 เรื่อง การขยายพันธุ์พืชดอกโดยไม่อาศัยเพศ
- 7) ใบความรู้ที่ 5 เรื่อง การถ่ายละอองเกสรและการปฏิสนธิ
- 8) ใบงานที่ 1 เรื่อง ศึกษาส่วนประกอบของดอกไม้
- 9) ใบงานที่ 2 เรื่อง โครงสร้างดอกไม้
- 10) ใบงานที่ 3 เรื่อง วัฏจักรชีวิตของพืช
- 11) ใบงานที่ 4 เรื่อง เรื่อง การถ่ายละอองเรณู
- 12) เกมตอบปัญหาทางวิชาการ เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืช

### แหล่งเรียนรู้

- 1) ห้องสมุดกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
- 2) ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์
- 3) ห้องสมุดโรงเรียน
- 4) สวนพฤกษศาสตร์
- 5) แผ่นซีดีรวมเว็บไซต์ความรู้
- 6) อินเทอร์เน็ตจากเว็บไซต์ต่างๆ เช่น

<http://www.dlf.ac.th/dltv/dltv-uploads/libs/html/1745/plant.html>

<http://www.bwc.ac.th/sumena/cell3.htm>

<http://www.bwc.ac.th/sumena/cell4.htm>

<http://www.bwc.ac.th/sumena/cell5.htm>

<http://members.thai.net/m6141/Lesson12.htm>

<http://yalor.yru.ac.th/~suchirat/ch2.htm>

<http://61.19.145.7/student/science401/bio/bio4-1/diffusion.htm>

<http://school.obec.go.th/webrusan/plant/title3/menu.html>

## ใบความรู้ที่ 1

### เรื่อง พืชมีดอก



การดำรงชีวิตของพืช พืชแบ่งออกได้ 2 พวกใหญ่ โดยอาศัยดอกเป็นเกณฑ์ คือ

1. พืชมีดอก
2. พืชไร้ดอก

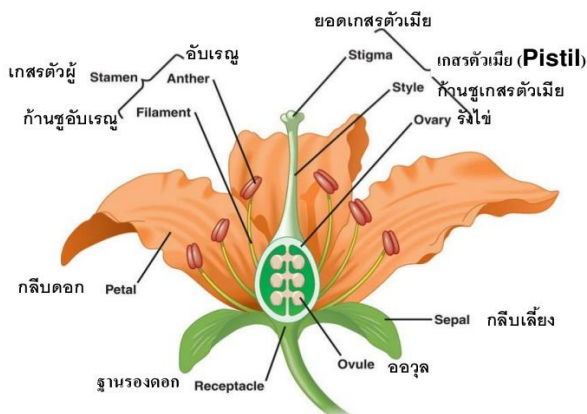


**พืชมีดอก** คือ พืชที่มีดอกเป็นอวัยวะสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ ซึ่งเกิดระหว่างเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้เรียกว่าละอองเรณู กับเซลล์สืบพันธุ์เพศเมีย ไข่อ่อน เจริญเติบโตเป็นเมล็ด

พืชสามารถขยายพันธุ์พืชดอกโดยการไม่อาศัยเพศก็ได้ เช่น การตอน การโน้มกิ่ง การทาบกิ่ง การต่อกิ่ง การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ เป็นต้น

#### โครงสร้างการสืบพันธุ์ของพืชดอก

พืชดอกจะมีดอกเป็นอวัยวะสืบพันธุ์ ซึ่งมีส่วนประกอบสำคัญ คือ กลีบเลี้ยง กลีบดอก เกสรตัวผู้ เกสรตัวเมีย ก้านชูเกสร



ส่วนประกอบที่สำคัญของดอกเมื่อเรียงลำดับจากชั้นนอกสุดไปยังชั้นในสุดมีดังต่อไปนี้

**1. กลีบเลี้ยง (sepal)** เป็นส่วนที่อยู่ชั้นนอกสุดของดอก มีสีเขียว ทำหน้าที่ห่อหุ้มส่วนต่างๆ ของดอกตูม เพื่อป้องกันอันตรายจากสิ่งต่างๆ เช่น อุณหภูมิสูงหรือต่ำ แสงจากดวงอาทิตย์ ศัตรูพืช การกระทบกระแทกจากสิ่งต่างๆ เป็นต้น

กลีบเลี้ยงมีการเปลี่ยนแปลงไปตามการเจริญเติบโตของพืช โดยช่วงแรกกลีบเลี้ยงจะห่อหุ้มส่วนต่างๆ ของดอกเอาไว้อย่างมิดชิด และจะค่อยๆ แยกออกเพื่อให้ดอกสามารถบานออกมาได้ เมื่อดอกมีการเจริญเติบโตไปเรื่อยๆ กลีบเลี้ยงก็จะเหี่ยวแห้งและหลุดร่วงไป เช่น กลีบเลี้ยงของแตงโม พัก แตงกวา มะม่วง ฝรั่ง แอปเปิล ส้มโอ ส้มเขียวหวาน ทุเรียน พุทรา กล้วย ลำไย เงาะ ลิ้นจี่ เป็นต้น แต่มีพืชบางชนิดที่เมื่อดอกเจริญมากขึ้นแล้วกลีบเลี้ยงจะไม่เหี่ยวแห้งและหลุดร่วงไป เช่น กลีบเลี้ยงของมังคุด พลับ มะเขือเปาะ มะเขือพวง มะพร้าว พริกชี้ฟ้า พริกหวาน มะเขือเทศ เป็นต้น

**2. กลีบดอก (petal)** เป็นส่วนที่อยู่ถัดจากกลีบเลี้ยงเข้ามาด้านใน กลีบดอกมักจะมีสีสันต่างๆ และกลีบดอกของพืชบางชนิดจะมีกลิ่นหอม ส่วนบริเวณโคนของกลีบดอกมักจะมีน้ำหวาน เพื่อใช้ล่อแมลงให้มากินน้ำหวาน ซึ่งเป็นการช่วยผสมเกสรให้แก่พืช

**3. เกสรเพศผู้ (stamen)** เป็นส่วนที่อยู่ถัดจากกลีบดอกเข้ามาด้านใน เกสรเพศผู้ทำหน้าที่ในการสร้างเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้ ซึ่งเรียกว่า ละอองเรณู (pollen grain) เกสรเพศผู้มีส่วนประกอบที่สำคัญ 2 ส่วน คือ ก้านชูอับเรณู (filament) และอับเรณู (anther)

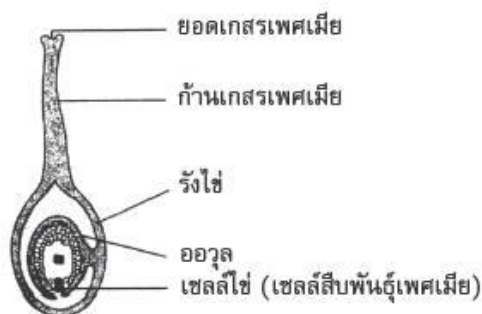




### ภาพ เกสรเพศผู้

**4. เกสรเพศเมีย (pistil)** เป็นส่วนประกอบของดอกที่อยู่ด้านในสุด เกสรเพศเมียทำหน้าที่ในการสร้างเซลล์สืบพันธุ์เพศเมีย ซึ่งเรียกว่า "เซลล์ไข่ (egg)" เกสรเพศเมียมีส่วนประกอบ 3 ส่วน คือ

1. ยอดเกสรเพศเมีย (stigma) จะมีขนและของเหลวเหนียวคอยดักจับ ละอองเรณูให้เกาะติดได้ง่าย
2. ก้านเกสรเพศเมีย (style) ชูยอดเกสรตัวเมียเพื่อรอรับการผสมพันธุ์
3. รังไข่ (ovary) มีลักษณะเป็นกระเปาะ ภายในมีออวูลหรือไข่อ่อนจำนวนมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับชนิดของดอก



### ภาพ เกสรเพศเมีย



การขยายพันธุ์พืชจัดว่ามีความสำคัญในการปลูกพืช เพราะขั้นตอนแรกของการเพาะปลูกต้องมีต้นกล้าพืชเสียก่อน การเลือกวิธีการขยายพันธุ์พืชที่เหมาะสมจะทำให้สามารถผลิตต้นกล้าได้ตามปริมาณและคุณภาพที่ต้องการ ซึ่งเป็นผลไปถึงคุณภาพหรือปริมาณของผลผลิตของพืชนั้นๆ นอกจากนี้การขยายพันธุ์พืชยังมีความสำคัญในด้านการอนุรักษ์พันธุ์พืชที่หายากหรือใกล้จะสูญพันธุ์

การขยายพันธุ์พืชแบ่งออกเป็น 2 ประเภท ดังนี้

#### 1. การขยายพันธุ์พืชแบบอาศัยเพศ

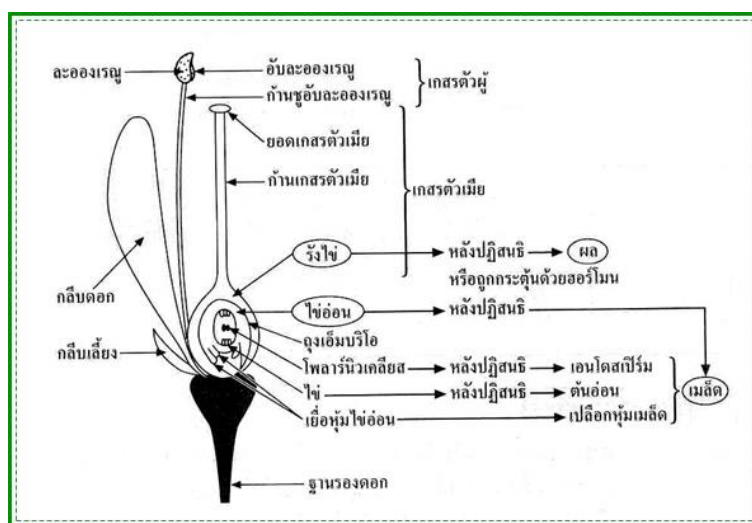
การขยายพันธุ์พืชแบบอาศัยเพศ เป็นการขยายพันธุ์โดยใช้ส่วนของเมล็ดที่เกิดจากการผสมเกสรระหว่างเกสรเพศผู้และเกสรเพศเมีย โดยที่การผสมพันธุ์จะเกิดบนต้นเดียวกันหรือคนละต้นก็ได้ การขยายพันธุ์ด้วยเมล็ดมีข้อดีและข้อเสียดังตาราง

| ข้อดี                                                            | ข้อเสีย                               |
|------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| 1. แพร่พันธุ์ได้รวดเร็ว ได้ต้นพืชจำนวนมาก                        | 1. ให้ผลผลิตผลช้า                     |
| 2. ต้นพืชมีรากแก้ว ซึ่งมีความแข็งแรงทนต่อสภาพแวดล้อมต่าง ๆ ได้ดี | 2. เมล็ดเน่าเสียการงอกต่ำ             |
| 3. ได้พืชที่สมบูรณ์ ขนาดมาตรฐานเท่ากัน                           | 3. อาจมีการกลายพันธุ์                 |
| 4. ลงทุนถูก เพราะเมล็ดถูกกว่ากิ่งตา กิ่งตอน ฯลฯ                  | 4. เก็บรักษายาก อาจถูกโรคและแมลงรบกวน |



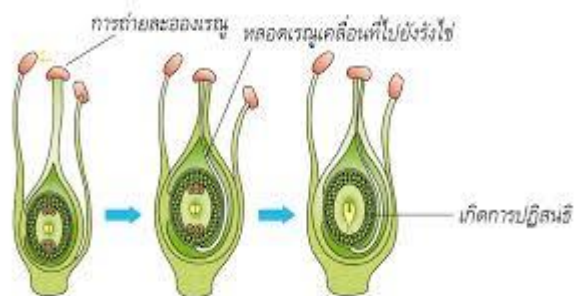
### การผสมพันธุ์พืชแบบอาศัยเพศของพืชดอก

1. พืชมีการถ่ายละอองเรณู
2. การปฏิสนธิ คือ การสืบทอดพันธุ์ของเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้กับเซลล์สืบพันธุ์ เพศเมีย หรือเซลล์ไข่ผสมกัน



ภาพ การผสมพันธุ์พืชแบบอาศัยเพศของพืชดอก

3. ภายหลังรังไข่จะเจริญเป็นผล ส่วนไข่หรืออวุลจะเจริญเป็นเมล็ด



รูปที่ 2.8 กระบวนการสืบพันธุ์ของพืชดอก

ภาพ กระบวนการสืบพันธุ์ของพืชดอก



### การจำแนกดอกของพืช

#### การจำแนกโดยใช้ส่วนประกอบของดอกเป็นเกณฑ์

1. ดอกครบส่วน หรือดอกสมบูรณ์ คือ ดอกที่มีส่วนประกอบของดอกครบทั้ง 4 ส่วน คือกลีบเลี้ยง กลีบดอก เกสรตัวผู้ เกสรตัวเมีย เช่น ดอกพุทธรักษา กุหลาบ มะเขือ มะลิ ผักบุ้ง เป็นต้น



ดอกชบา



ดอกมะเขือ



กุหลาบ

2. ดอกไม่ครบส่วน หรือดอกไม่สมบูรณ์ คือ ดอกที่ขาดส่วนประกอบบางชิ้นไป ทำให้มีเพียง 1, 2 หรือ 3 ส่วน เช่น ข้าว ข้าวโพด ตำลึง มะละกอ ดอกหน้าวัว ฟักทอง เฟื่องฟ้า บวบ เป็นต้น



ดอกหน้าวัวขาดกลีบ  
เลี้ยง กลีบดอก



ดอกบายเย็นขาด  
กลีบดอก



ดอกเฟื่องฟ้าขาด  
กลีบดอก

### การแบ่งประเภทของดอกโดยใช้เกสรตัวผู้เกสรตัวเมียเป็นเกณฑ์

จะแบ่งได้เป็น 2 ประเภท

1. ดอกสมบูรณ์เพศ หมายถึง ดอกที่มีทั้งเกสรตัวผู้เกสรตัวเมีย อยู่ในดอกเดียวกัน เช่น กุหลาบ พุระหง พริก ต้อยติ่ง กล้วยไม้ บัว มะม่วง ชบา เป็นต้น

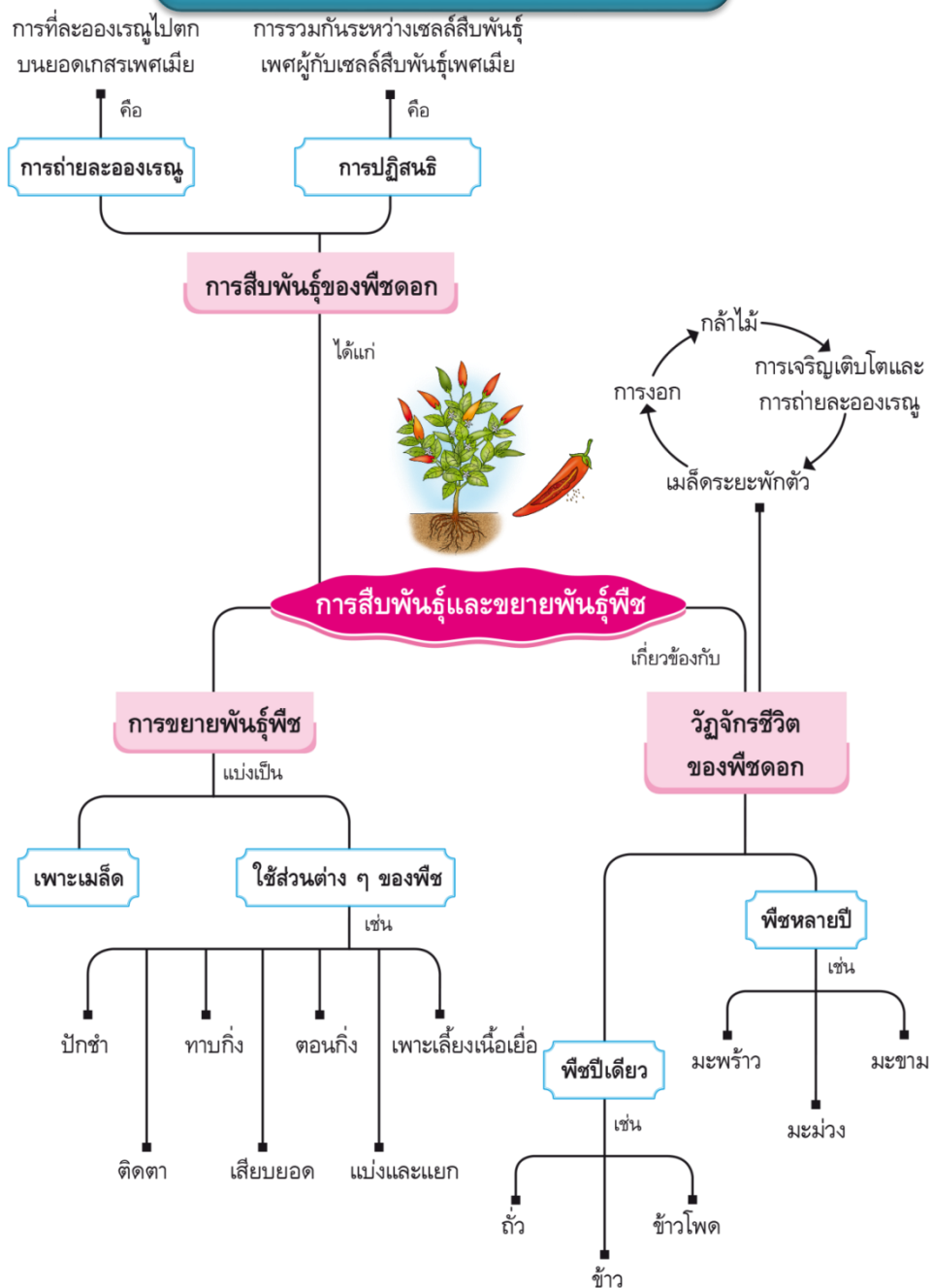


2. ดอกไม่สมบูรณ์เพศ หมายถึง ดอกที่มีเฉพาะเกสรตัวผู้และเกสรตัวเมียเพียงอย่างใดอย่างหนึ่งเท่านั้น เช่น บวบ พักทอง ตำลึง มะพร้าว มะยม ตำลึง เป็นต้น



## ใบความรู้ที่ 2

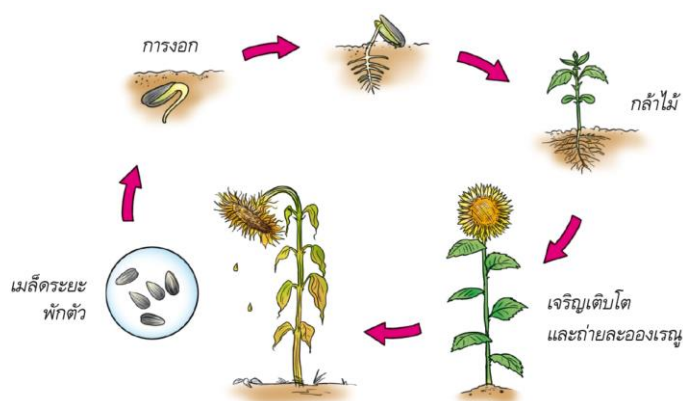
### เรื่อง การสืบพันธุ์และขยายพันธุ์พืช



### วัฏจักรชีวิตของพืชดอก

เซลล์ไข่เมื่อได้รับการผสมพันธุ์จะเจริญเติบโตเป็นเมล็ด เมล็ดจะเป็นหน่วยเล็ก ๆ ของพืชที่แพร่พันธุ์ เมื่อเมล็ดร่วงลงดินหรือถูกนำไปเพาะปลูกที่มีปัจจัยการเจริญเติบโตพร้อมต้นอ่อนก็จะออกเจริญเติบโตเป็นต้นไม้ประเภทนั้นต่อไป

พืชดอก ได้แก่ ถั่ว พริก มะม่วง สัก มะขาม ดอกทานตะวัน เป็นต้น จะมีเมล็ดเพื่อขยายพันธุ์ต่อไป



รูปที่ 2.20 วัฏจักรชีวิตของต้นทานตะวัน

### รูป วัฏจักรชีวิตของทานตะวัน

เมล็ดระยะพักตัว เมล็ดจะยังไม่ออก

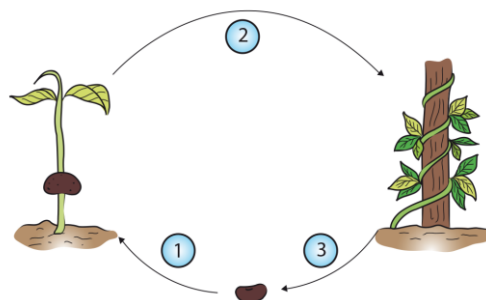
การออก ต้นอ่อนเล็ก ๆ ภายในเริ่มเติบโตและพัฒนามากขึ้น รากจะค่อย ๆ โผล่ออกมา ลำต้นจะงอกเติบโตขึ้นเหนือพื้นดิน

กล้าไม้ ใบไม้ใหม่จะงอกเพิ่มจากลำต้นโต ใบไม้ใหม่จะเริ่มสังเคราะห์ด้วยแสงเพื่อสร้างอาหารต่อไป

การเจริญเติบโตและการถ่ายละอองเรณู พืชที่เจริญเติบโตเต็มที่ นักและแมลงจะช่วยถ่ายละอองเรณู เมื่อเมล็ดพันธุ์เจริญเต็มที่ ผลจะแห้งหล่นลงพื้น เป็นเมล็ดระยะพักตัวอีกครั้งและดำเนินวัฏจักรชีวิตต่อไป พืชมีวัฏจักรที่แตกต่างกัน แบ่งได้ดังนี้



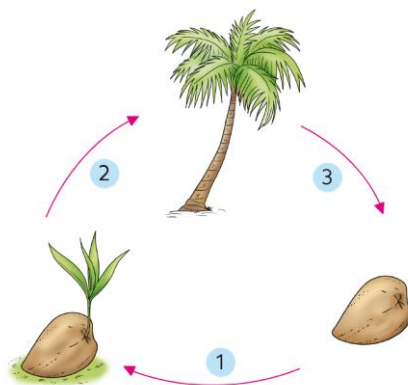
**พืชปีเดียว** เป็นวัฏจักรชีวิตที่สมบูรณ์ มีการสืบพันธุ์สร้างเมล็ดใหม่ภายในเวลา 1 ปี ได้แก่ ถั่ว ข้าว และข้าวโพด



รูปที่ 2.21 วัฏจักรชีวิตของถั่วฝักยาว

### ภาพ วัฏจักรของถั่วฝักยาว

**พืชหลายปี** เป็นพืชที่มีวัฏจักรชีวิตหลายปี มีการสืบพันธุ์สร้างเมล็ดใหม่ ได้แก่ มะม่วง ลำไย มะขาม และมะพร้าว



รูปที่ 2.22 วัฏจักรชีวิตของมะพร้าว

### ภาพ วัฏจักรของมะพร้าว



### ใบความรู้ที่ 3

#### เรื่อง พืชไม่มีดอก



**พืชไร้ดอก** คือ พืชที่ขยายพันธุ์โดยไม่อาศัยเพศ เพราะพืชประเภทนี้จะไม่มีการตัวผู้และเกสรตัวเมีย จึงไม่มีผลและไม่มีเมล็ด ส่วนใหญ่ใช้วิธีการขยายพันธุ์ด้วยสปอร์ เช่น เห็ด รา เป็นต้น ใช้วิธีการแตกหน่อก็ได้ เช่น หญ้าปล้อง จะแตกหน่อ ชนิดใช้การแบ่งเซลล์ได้แก่สาหร่าย เป็นต้น

#### การสืบพันธุ์ของพืชไร้ดอก

พืชไร้ดอกส่วนใหญ่ใช้วิธีการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ ซึ่งเป็นวิธีที่ง่ายไม่สลับซับซ้อนเป็นการขยายพันธุ์ของพืชในยุคดึกดำบรรพ์ มีการขยายพันธุ์ด้วยวิธีดังนี้

1. การแบ่งตัว เช่น สาหร่าย ตะไคร่น้ำ ซึ่งเป็นพืชพวกเซลล์เดียว
2. การสร้างสปอร์ เช่น เห็ด รา มอส และเฟิร์น พืชปลิวไปตกในที่อากาศมีอุณหภูมิและความชื้นพอเหมาะก็จะสามารถงอกเป็นต้นใหม่ได้
3. การแตกหน่อ เช่น ยีสต์ เมื่อเซลล์ของยีสต์เจริญเติบโตเต็มที่ก็จะแบ่งตัวออกเป็น 2 เซลล์ เซลล์ใหม่ที่เรียกว่าหน่อ เมื่อเซลล์นั้นหลุดก็จะเจริญเติบโตสร้างหน่อใหม่เพิ่มขึ้นไปอีก

ถ้าเมื่อใดพื้นที่นั้นไม่มีอาหารขาดความชุ่มชื้น เซลล์เหล่านั้นจะสร้างสปอร์ในตัวเอง และเมื่อยีสต์ไปตกในแหล่งอาหารที่มีอุณหภูมิพอเหมาะ ยีสต์ก็จะแตกตัวสปอร์ภายในก็เจริญเติบโตไป

สรุป พืชไร้ดอกได้แก่ แบคทีเรีย เห็ด รา ยีสต์ สาหร่าย มอส เฟิร์น ปรง ผักแว่น ตะไคร่น้ำ จอก แหน ไลเคน เป็นต้น

## ใบความรู้ที่ 4

### การขยายพันธุ์พืชดอกโดยไม่อาศัยเพศ



การขยายพันธุ์ลักษณะนี้จะใช้ส่วนต่างๆ ของพืชมีหลาย วิธีได้แก่ การตอน การปักชำ การตอนกิ่ง การติดตา การติดตา การทาบกิ่ง การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ

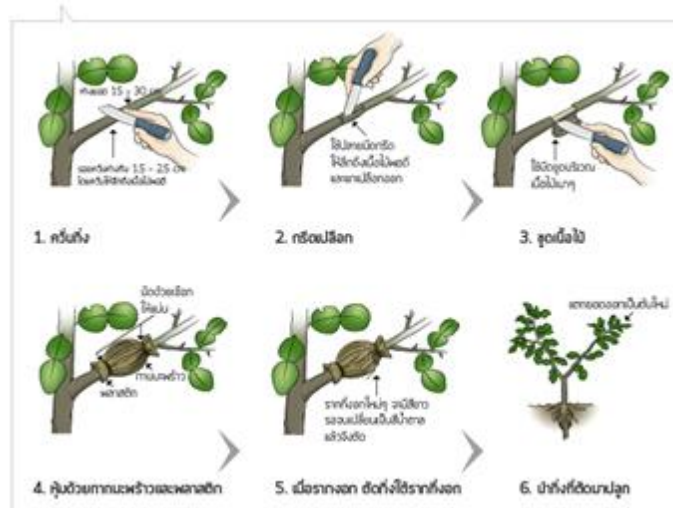
**1. การตอนกิ่ง** เป็นวิธีการขยายพันธุ์พืชอีกวิธีหนึ่งที่ทำให้กิ่งหรือต้นพืชเกิดรากขณะติดอยู่กับต้นแม่ เมื่อตัดไปปลูกจะได้ต้นพืชใหม่ที่มีลักษณะทางสายพันธุ์เหมือนต้นแม่ทุกประการ แต่มีข้อเสียคือ ระบบรากของพืชไม่ค่อยแข็งแรง เนื่องจากไม่มีระบบรากแก้ว มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

3.1 เลือกกิ่งตอนที่ไม่อ่อนแอและไม่แก่จนเกินไป

3.2 ควั่นกิ่งให้ห่างจากยอด 15-30 เซนติเมตร รอยควั่นห่างกัน 1.5-2.5 เซนติเมตร โดยควั่นให้ลึกถึงเนื้อไม้ ลอกเปลือกออกชุดเนื้อไม้เอาเยื่อที่เป็นเมือกสีน้ำตาลออก

3.3 ใช้ดินเหนียวพอรอบรอยควั่นแล้วหุ้มด้วยขุยมะพร้าวชุบน้ำ

3.4 หุ้มด้วยพลาสติกมิดหัวท้ายให้แน่น ประมาณ 3 สัปดาห์กิ่งตอนจะออกรากมาพอสมควรให้ตัดกิ่งตอนไปปลูกลงดิน



ภาพประกอบ แสดงวิธีการตอนกิ่ง

**2. การปักชำ** เป็นการตัดส่วนของกิ่งหรือลำต้นออกจากต้นเดิมมาปักลงดินหรือทรายเพื่อให้ส่วนของพืชออกราก พืชที่นิยมใช้ปักชำ เช่น เข็ม ชบา ฟุ่ระหง พลูต่าง สระระแห่น มั่นสำประหลัง เป็นต้น วิธีการปักชำมีขั้นตอนดังนี้

1. เตรียมดินโดยพรวนดินให้ร่วน หรือเตรียมดินในภาชนะ เช่น กระถาง หรือ ถู้งดิน

2. เตรียมกิ่งโดยตัดกิ่งเฉียงให้ชิดข้อ และตัดปลายบนเหนือตาให้ได้ กิ่งชำยาวประมาณ 15-20 เซนติเมตร

3. ใช้มีดกรีดรอบโคนกิ่ง 2-3 รอบปักชำเฉียงลงในดินลึกประมาณ 3-5 เซนติเมตร

4. ดูแลรดน้ำให้ชุ่มพอประมาณอย่างสม่ำเสมอประมาณ 1 เดือน กิ่งชำจะออกรากและแตกใบใหม่เมื่อรากงอกพอประมาณแล้วให้ย้ายไปปลูกต่อไป



ภาพประกอบ แสดงวิธีการปักชำกิ่ง

**3. การติดตา** เป็นวิธีการขยายพันธุ์พืชอีกวิธีหนึ่งที่ใช้กิ่งพันธุ์ดีน้อย สะดวก รวดเร็ว และสามารถนำกิ่งพันธุ์ดีจากแหล่งหนึ่งไปทำการติดตาอีกแหล่งหนึ่งได้ แต่อาจต้องใช้เวลาในการบังคับและเลี้ยงตาใหม่ให้เป็นต้นพีชนานกว่าการทาบกิ่ง ผู้ที่จะทำการขยายพันธุ์ด้วยการติดตาได้ต้องอาศัยความชำนาญและประมาทจึงจะได้ผลดี



ภาพประกอบ แสดงวิธีการติดตา

**4. การทาบกิ่ง** เป็นการประสานพืชสองต้นให้เป็นต้นเดียวกัน โดยใช้กิ่งของต้นพืชพันธุ์ดีซึ่งให้ผลผลิตเป็นที่น่าพอใจ เช่น ดอกสีสวย ผลดก รสชาติอร่อย มาทาบกับกิ่งต่อของต้นพืชพันธุ์พื้นเมืองที่หาอาหารเก่ง แข็งแรง ทนทานต่อโรค และสภาพแวดล้อม

วิธีทาบกิ่งมีขั้นตอนดังนี้

4.1 เลือกกิ่งพันธุ์ดีที่ไม่อ่อนแอและไม่แก่จนเกินไป

4.2 ฉีดฮอร์โมนเอเอเอและนำมาทาบติดกันให้สนิท แล้วพันพลาสติกให้แน่น

4.3 ประมาณ 6-7 สัปดาห์แผลจะเชื่อมประสานติดกัน ให้ตัดกิ่งของต้นพืชพันธุ์ดีออกจากต้นเดิมและตัดยอดของต้นพันธุ์พื้นเมืองทิ้งไป แล้วนำไปปลูกลงดินต่อไป



ภาพประกอบ แสดงวิธีการทาบกิ่ง

**5. การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ** เป็นการนำเอาส่วนของพืช เช่น ปลายยอด ปลายราก ตาข้าง ใบ หรือตายอดของพืชเป็นต้น มาเลี้ยงในขวดหรือภาชนะที่มีธาตุอาหาร วิตามิน และฮอร์โมนพืช อาหารต้องปราศจากเชื้อรา และแบคทีเรีย มีการควบคุมอุณหภูมิ ความชื้น และแสงสว่าง

การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อจะได้พืชจำนวนมากในคราวเดียวกัน ช่วยให้พืชเพียงพอต่อความต้องการของตลาด พืชที่นิยมใช้วิธีเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ เช่น กล้วยไม้ กล้วย อ้อย มังคุด กุหลาบ คาร์เนชั่น



ภาพประกอบ แสดงวิธีการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ

## ใบความรู้ที่ 5

### เรื่อง การถ่ายละอองเกสรและการปฏิสนธิ

**การถ่ายละอองเรณู** หมายถึง ปรากฏการณ์ที่ละอองเรณูปลิวมาตกบนยอดเกสรตัวเมียของดอกชนิดเดียวกันการถ่ายละอองเรณูเกิดขึ้นเมื่อละอองเรณูเจริญเต็มที่ อับเรณูจะแตกออกทำให้ละอองเรณูกระจายออกไปโดยอาศัยลม น้ำ โดยเฉพาะ แมลง มีความสำคัญมากในการถ่ายละอองเรณูของพืชดอกและบนยอดเกสรตัวเมีย โดยจะมีน้ำเหนียวๆ (Stigma) ที่มีน้ำตาลเป็นส่วนประกอบซึ่งช่วยในการดักละอองเรณู

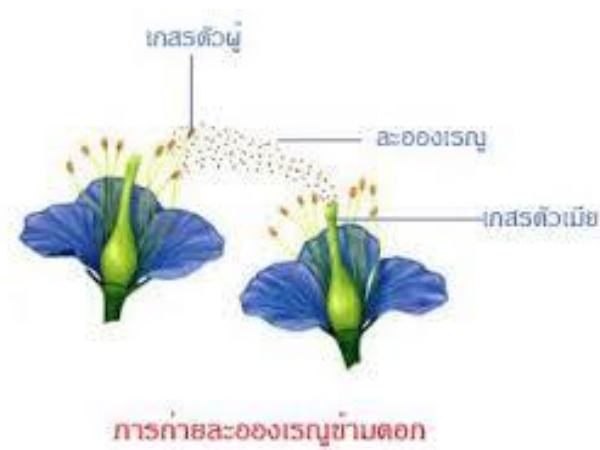
#### การถ่ายละอองเรณู มี 3 แบบ คือ

1. การถ่ายละอองเรณูภายในดอกเดียวกันมักเกิดกับดอกสมบูรณ์เพศที่มีเกสรตัวผู้สูงกว่าเกสรตัวเมีย



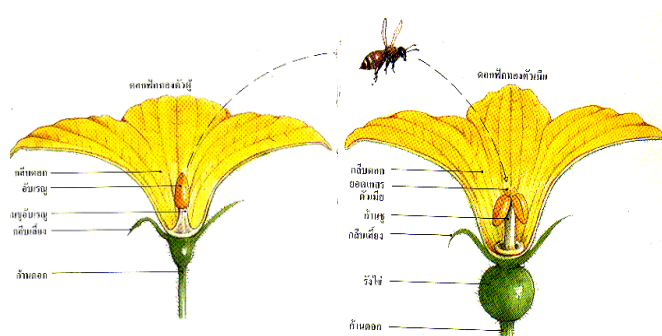
ภาพ การถ่ายละอองเรณูในดอกเดียวกัน

## 2. การถ่ายละอองเรณูข้ามดอก แต่อยู่ภายใต้ต้นเดียวกัน



ภาพ การถ่ายละอองเรณูข้ามดอก

3. การถ่ายละอองเรณูข้ามดอกและอยู่คนละต้นกัน มักเกิดกับดอกสมบูรณ์เพศที่เกสรตัวผู้อยู่ต่ำกว่าเกสรตัวเมีย ซึ่งไม่เอื้อให้เกิดการถ่ายละอองเรณูภายในดอกเดียวกันและเกิดกับดอกไม้ไม่สมบูรณ์เพศ ซึ่งมีเกสรตัวผู้และเกสรตัวเมียอยู่คนละต้นกัน



ภาพ การถ่ายละอองเรณูข้ามดอกและอยู่คนละต้นกัน

### ปัจจัยต่าง ๆ ที่ทำให้เกิดการถ่ายละอองเรณู

ปัจจัยต่างๆที่ทำให้เกิดการถ่ายละอองเรณู (*Pollination agent*) เช่น ลม แมลง น้ำ หรือสัตว์อื่นๆ จะเป็นสื่อพาละอองเรณูไปด้วยเหตุนี้โครงสร้างของดอกทั่วไปจึงมีการปรับตัวให้เหมาะสมกับสื่อแต่ละอย่าง เพื่อให้การถ่ายละอองเรณูและการปฏิสนธิมีประสิทธิภาพสูงขึ้นปัจจัยที่ทำให้เกิดการถ่ายละอองได้แก่

1. ลม เป็นตัวช่วยพัดพาละอองเรณูให้ไปตกลงบนยอดเกสรตัวเมีย มักเกิดกับดอกที่มีขนาดเล็กมีน้ำหนักเบา ไม่มีกลิ่น และมีเป็นดอกจำนวนมาก เช่น ดอกของพืชตระกูลหญ้าชนิดต่างๆ



2. สัตว์ ได้แก่ แมลง เช่น ผีเสื้อ ผีเสื้อกลางคืน ค้างคาวบางชนิด เป็นตัวช่วยให้เกิดการถ่ายละอองเรณูจากดอกหนึ่งไปยังอีกดอกหนึ่งได้ มักเกิดกับดอกที่มีสีสวย มีกลิ่นหอม หรือมีต่อมน้ำหวานเป็นตัวล่อให้สัตว์เหล่านี้เข้าหา



3. น้ำ อาจเป็นน้ำที่เรารดให้แก่พืชหรือหน้าฝนที่ตกลงมา จะเป็นตัวพาละอองเกสรตัวผู้จากดอกที่อยู่ด้านบน ให้ไปตกลงบนยอดเกสรตัวเมียของดอกที่อยู่ด้านล่าง



4. คน ทำการถ่ายละอองเรณูเพื่อให้พืชเกิดการผสมพันธุ์และได้พืชที่มีลักษณะพันธุ์ดีตามที่ต้องการ



ใบงานที่  
เรื่อง ศึกษาส่วนประกอบของดอกไม้



คำสั่ง ให้นักเรียนศึกษาส่วนประกอบของดอกไม้ 5 ชนิด ที่มีในท้องถิ่นหรือตามที่กำหนดให้ว่าส่วนประกอบครบหรือไม่โดยให้ทำเครื่องหมาย ✓ ในตารางที่สำรวจพบ และทำเครื่องหมาย ✕ ในส่วนที่สำรวจไม่พบ และสรุปเป็นความรู้ ( 5 คะแนน )

| ชื่อดอกไม้          | ส่วนประกอบของดอกไม้ |         |            |             | ส่วนประกอบ |            |
|---------------------|---------------------|---------|------------|-------------|------------|------------|
|                     | กลีบเลี้ยง          | กลีบดอก | เกสรตัวผู้ | เกสรตัวเมีย | ครบส่วน    | ไม่ครบส่วน |
| 1.ดอกชบา            |                     |         |            |             |            |            |
| 2. ดอกมะลิ          |                     |         |            |             |            |            |
| 3.ดอกกุหลาบ         |                     |         |            |             |            |            |
| 4.ดอกแค             |                     |         |            |             |            |            |
| 5.ดอกมะเขือ         |                     |         |            |             |            |            |
| 6.ดอกพริก           |                     |         |            |             |            |            |
| 7.ดอกมะระ           |                     |         |            |             |            |            |
| 8.ดอกฟักทอง         |                     |         |            |             |            |            |
| 9.ดอกมะละกอ         |                     |         |            |             |            |            |
| 10. ดอกกระเจี๊ยบแดง |                     |         |            |             |            |            |



GARFIELD © 1978 PAWS

## สรุปผลการศึกษา

### 1. ดอกไม้ที่มีส่วนประกอบครบในดอกเดียวกันได้แก่

1..... 2..... 3.....

4..... 5..... 6.....

### 2. ดอกไม้ที่มีส่วนประกอบไม่ครบในดอกเดียวกันได้แก่

1..... 2..... 3.....

4..... 5..... 6.....

### 3. ส่วนประกอบที่สำคัญของดอก ได้แก่

1..... 2..... 3.....

4..... 5..... 6.....

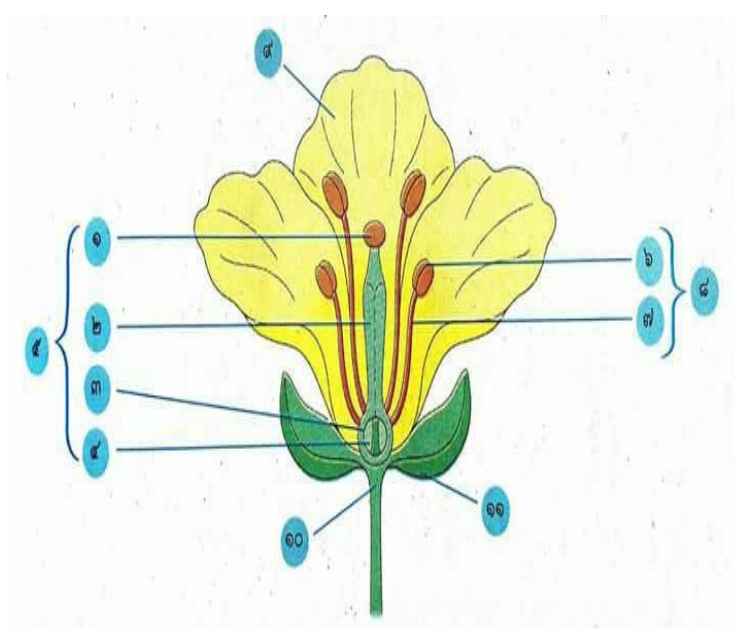


## ใบงานที่ 2

### เรื่อง โครงสร้างดอกไม้

คำสั่ง ให้นักเรียนสังเกตส่วนประกอบของดอกชบาแล้วนำข้อความที่กำหนดในรูปสี่เหลี่ยมไปบันทึกให้ถูกต้องตรงกับส่วนประกอบของพืชที่สังเกตเห็น (5 คะแนน)

|            |                 |                   |
|------------|-----------------|-------------------|
|            | กลีบดอก         | กลีบเลี้ยง        |
| รังไข่     | อับระองเรณู     | ก้านชูอับระองเรณู |
| ฐานรองดอก  | ก้านดอก         | ยอดเกสรตัวเมีย    |
| เกสรตัวผู้ | ก้านเกสรตัวเมีย | ออวุล             |



ให้นักเรียนระบุโครงสร้างส่วนประกอบที่ได้จากการสังเกตตามที่กำหนดให้

1..... 2 .....

3..... 4.....

5..... 6.....

7..... 8.....

9..... 10.....

11.....

### สรุปผลการศึกษา

1. ดอกที่นำมาสังเกต คือ.....
2. ดอกที่นำมาสังเกตมีส่วนประกอบที่สำคัญครบหรือไม่ ถ้าไม่ครบคือ  
ส่วนใด.....

.....  
.....



### ใบงานที่ 3

#### เรื่อง วัฏจักรชีวิตของพืช



คำชี้แจง ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มปฏิบัติกิจกรรมตามขั้นตอนที่กำหนด

อุปกรณ์ 1) เมล็ดพืช เช่น เมล็ดพริก เมล็ดถั่วเขียว เมล็ดมะระเป็นต้น

2) ถุงพลาสติกใสทราย 1 ถุง

วิธีทำ 1) นักเรียนแต่ละกลุ่มปลูกเมล็ดพืชลงในถุงพลาสติกใสทราย

2) ทุกกลุ่มนำถุงทรายไปวางไว้ในบริเวณที่มีแสงแดดส่องถึง และ  
พรมน้ำทุกวัน เป็นเวลา 3 - 4 สัปดาห์

3) สังเกตการเปลี่ยนแปลงเป็นระยะ บันทึกผลและวาดแผนภาพ  
ประกอบ ต้นพืชที่ปลูก คือ.....

ตารางบันทึกผล

| สัปดาห์ที่   | การเจริญเติบโต |
|--------------|----------------|
| สัปดาห์ที่ 1 | .....          |
| สัปดาห์ที่ 2 | .....          |
| สัปดาห์ที่ 3 | .....          |
| สัปดาห์ที่ 4 | .....          |



## สรุปผลการทดลอง

คำชี้แจง ให้เรียนเขียนแผนภาพวัฏจักรของพืชที่นักเรียนทำการทดลอง

แผนภาพ แสดงวัฏจักรชีวิตของ.....





## ใบงานที่ 4

### เรื่อง การถ่ายละอองเรณู



คำชี้แจง เมื่อนักเรียนได้เรียนเรื่องการถ่ายละอองเรณูของพืชแล้วให้นักเรียน  
ตอบคำถาม

1. การถ่ายละอองเรณู หมายถึง .....

.....  
.....

2. วิธีการถ่ายละอองเรณูของพืชมี .....ลักษณะ ได้แก่

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

3. สิ่งที่ช่วยในการถ่ายละอองเรณู ได้แก่อะไรบ้าง

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

4. ทำไมสัตว์ที่ช่วยในการถ่ายละอองเรณูส่วนใหญ่จึงเป็นแมลง

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

## เกมตอบปัญหา

### เรื่อง พืช

1. โครงสร้างใดที่พืชใช้ในการล่อแมลง
2. การสืบพันธุ์แบ่งออกเป็นกี่ประเภท
3. ถ้าต้องการรักษาพันธุ์ดีของพืชให้คงอยู่ ไม่ควรขยายพันธุ์พืชโดยวิธี
4. กล้ายไม้นิยมขยายพันธุ์ด้วยวิธีใด
5. หลังจากการปฏิสนธิแล้วโอวุลจะเจริญ ไปเป็นส่วนใด



ชาวนาจะทำนา และเก็บเกี่ยวผลผลิตได้กี่ครั้ง

10. การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ หมายถึงอะไร

เฉลย

การสืบพันธุ์และการขยายพันธุ์ของพืช

- ข้อ 1 ตอบ กลีบดอก
- ข้อ 2 ตอบ 2 ประเภท อาศัยเพศและไม่อาศัยเพศ
- ข้อ 3 ตอบ เพาะเมล็ด
- ข้อ 4 ตอบ การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ
- ข้อ 5 ตอบ เมล็ด
- ข้อ 6 ตอบ ทาบกิ่ง
- ข้อ 7 ตอบ มีรากฝอย
- ข้อ 8 ตอบ สืบพันธุ์ด้วยสปอร์
- ข้อ 9 ตอบ 2 ครั้ง
- ข้อ 10 ตอบ มีการผสมกันระหว่างเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้และเซลล์สืบพันธุ์เพศเมีย



spicecomments.com

| เลขที่ | ชื่อ-สกุล | ความ<br>กระตือรือร้นใน<br>การ<br>ทำงาน |   |   | การมีส่วนร่วมใน<br>การ<br>ทำงาน |   |   | ระบบการ<br>ทำงาน |   |   | การ<br>วางแผน<br>ในการ<br>ทำงาน |   |   | รวม | ระดับ<br>คุณภาพ |   |   |
|--------|-----------|----------------------------------------|---|---|---------------------------------|---|---|------------------|---|---|---------------------------------|---|---|-----|-----------------|---|---|
|        |           | 1                                      | 2 | 3 | 1                               | 2 | 3 | 1                | 2 | 3 | 1                               | 2 | 3 | 12  | 1               | 2 | 3 |
| 1      |           |                                        |   |   |                                 |   |   |                  |   |   |                                 |   |   |     |                 |   |   |
| 2      |           |                                        |   |   |                                 |   |   |                  |   |   |                                 |   |   |     |                 |   |   |
| 3      |           |                                        |   |   |                                 |   |   |                  |   |   |                                 |   |   |     |                 |   |   |
| 4      |           |                                        |   |   |                                 |   |   |                  |   |   |                                 |   |   |     |                 |   |   |
| 5      |           |                                        |   |   |                                 |   |   |                  |   |   |                                 |   |   |     |                 |   |   |
| 6      |           |                                        |   |   |                                 |   |   |                  |   |   |                                 |   |   |     |                 |   |   |
| 7      |           |                                        |   |   |                                 |   |   |                  |   |   |                                 |   |   |     |                 |   |   |
| 8      |           |                                        |   |   |                                 |   |   |                  |   |   |                                 |   |   |     |                 |   |   |
| 9      |           |                                        |   |   |                                 |   |   |                  |   |   |                                 |   |   |     |                 |   |   |
| 10     |           |                                        |   |   |                                 |   |   |                  |   |   |                                 |   |   |     |                 |   |   |
| 11     |           |                                        |   |   |                                 |   |   |                  |   |   |                                 |   |   |     |                 |   |   |
| รวม    |           |                                        |   |   |                                 |   |   |                  |   |   |                                 |   |   |     |                 |   |   |
| เฉลี่ย |           |                                        |   |   |                                 |   |   |                  |   |   |                                 |   |   |     |                 |   |   |
| ร้อยละ |           |                                        |   |   |                                 |   |   |                  |   |   |                                 |   |   |     |                 |   |   |

ลงชื่อ.....ผู้บันทึก

(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

## แบบสังเกตพฤติกรรมกลุ่ม

| ประเด็น                       | ระดับ                                                                            |                                                                                 |                                                      |
|-------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
|                               | ดีมาก (3)                                                                        | ดี (2)                                                                          | พอใช้ (1)                                            |
| 1. ความกระตือรือร้นในการทำงาน | มีความตั้งใจ ต้องการงานให้เกิดผลดีชวนช่วยงานอย่างสม่ำเสมอ                        | มีความตั้งใจ ต้องการงานให้เกิดผลดี                                              | มีความตั้งใจ ต้องการงานให้เกิดผลดี บางครั้ง          |
| 2. การมีส่วนร่วมในการทำงาน    | ให้ความร่วมมือกับทุกคนในกลุ่มเป็นอย่างดี มีความเป็นผู้นำผู้ตามที่ดี              | ให้ความร่วมมือกับทุกคนในกลุ่มเป็นอย่างดี                                        | ให้ความร่วมมือเป็นบางครั้ง                           |
| 3. ระบบการทำงาน               | มีการกำหนดบทบาท แบ่งหน้าที่อย่างเป็นระบบและปฏิบัติหน้าที่อย่างครบถ้วนสมบูรณ์     | มีการกำหนดบทบาท แบ่งหน้าที่อย่างเป็นระบบและปฏิบัติหน้าที่                       | มีการกำหนดบทบาทแบ่งหน้าที่ทำงาน บางครั้ง             |
| 4. การวางแผนในการทำงาน        | มีการวางแผนการทำงาน ร่วมมือกันภายในกลุ่มทุกคน ให้ความร่วมมือเป็นอย่างดี ทุกครั้ง | มีการวางแผนการทำงาน ร่วมมือกันภายในกลุ่มทุกคน ให้ความร่วมมือเป็นอย่างดีทุกครั้ง | มีการวางแผนการทำงาน ร่วมมือกันภายในกลุ่มเป็นบางครั้ง |

## เกณฑ์ระดับคุณภาพ

|       |       |         |         |       |
|-------|-------|---------|---------|-------|
| 10-12 | คะแนน | ระดับ 3 | หมายถึง | ดีมาก |
| 8-9   | คะแนน | ระดับ 2 | หมายถึง | ดี    |
| 6-7   | คะแนน | ระดับ 1 | หมายถึง | พอใช้ |



บันทึกหลังการสอน

ผลการสอน

.....

.....

.....

.....

ปัญหา/อุปสรรค

.....

.....

.....

.....

กิจกรรมเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(นางสาวอภัสรา เพ็ญริยะ)

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

### ความคิดเห็นของผู้บริหาร

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ .....เรื่อง.....

มีคุณภาพในระดับ ☐ ดีมาก ☐ ดี ☐ ปานกลาง ☐ ควรปรับปรุง

ข้อสังเกตเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

( นายประคอง พุกสุข )

ผู้อำนวยการโรงเรียนชุมชนวัดคลองไทร(ฉัตรราษฎร์บำรุง)

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

### แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

ชื่อผู้รับการประเมิน.....เลขที่.....ชั้น.....

คำชี้แจง จงทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องตรงกับคุณลักษณะที่ผู้เรียนแสดงออก โดยจำแนก  
ระดับพฤติกรรมแสดงออกเป็น 4 ระดับ ดังนี้

- |   |         |                                                |
|---|---------|------------------------------------------------|
| 4 | หมายถึง | ผู้เรียนมีพฤติกรรมแสดงออกอย่างสม่ำเสมอ (ดีมาก) |
| 3 | หมายถึง | ผู้เรียนมีพฤติกรรมแสดงออกเป็นครั้งคราว (ดี)    |
| 2 | หมายถึง | ผู้เรียนมีพฤติกรรมแสดงออกน้อยครั้ง(น้อย)       |
| 1 | หมายถึง | ผู้เรียนไม่มีพฤติกรรมแสดงออกเลย(ปรับปรุง)      |

สถานะของผู้ประเมิน    ผู้สอน ☐    ผู้เรียน ☐    เพื่อน ☐

| รายการพฤติกรรมของนักเรียน | พฤติกรรมที่แสดงออก |   |   |   |
|---------------------------|--------------------|---|---|---|
|                           | 4                  | 3 | 2 | 1 |
| 1.มีความซื่อสัตย์ สุจริต  |                    |   |   |   |
| 2.มีวินัย                 |                    |   |   |   |
| 3.ใฝ่เรียนรู้             |                    |   |   |   |
| 4.มุ่งมั่นในการทำงาน      |                    |   |   |   |
| รวม                       |                    |   |   |   |
| เฉลี่ย                    |                    |   |   |   |

เกณฑ์การประเมิน

|           |       |            |
|-----------|-------|------------|
| ช่วงคะแนน | 13-16 | = ดีมาก    |
| ช่วงคะแนน | 9-12  | = ดี       |
| ช่วงคะแนน | 5-8   | = พอใช้    |
| ช่วงคะแนน | 1-4   | = ปรับปรุง |

เกณฑ์การผ่าน ช่วงคะแนน 5 คะแนนขึ้นไป ผ่านเกณฑ์

ตัวอย่าง

แผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

**แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1**  
(แผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ)

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 การสืบพันธุ์ของพืชและสัตว์

เวลา 12 ชั่วโมง

เรื่องที่ 1 การดำรงชีวิตของพืช

เวลา 4 ชั่วโมง

### มาตรฐานการเรียนรู้

#### 1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่างๆของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต

ตัวชี้วัด

ว 1.1 ป 5/1 สังเกตและระบุส่วนประกอบของดอกและโครงสร้างที่เกี่ยวข้องกับการสืบพันธุ์ของพืชดอก

ว 1.1 ป 5/2 อธิบายการสืบพันธุ์ของพืชดอก การขยายพันธุ์พืช และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ว 1.1 ป 5/3 อธิบายวัฏจักรชีวิตของพืชดอกบางชนิด

มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ การใช้เทคโนโลยีชีวภาพที่มีผลกระทบต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด

ว 1.2 ป 5/3 จำแนกพืชออกเป็นพืชดอก และพืชไม่มีดอก

ว 1.2 ป 5/4 ระบุลักษณะของพืชดอกที่เป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยว และพืชใบเลี้ยงคู่ โดยใช้ลักษณะภายนอกเป็นเกณฑ์

#### 2. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

ส่วนประกอบของดอกไม้และหน้าที่แต่ละส่วน มีความสำคัญต่อกระบวนการสืบพันธุ์ของพืชแบบอาศัยเพศ ส่วนการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศของพืชนั้น เป็นการนำส่วนต่างๆ ของพืชที่ไม่ใช่ดอกมาใช้ในการขยายพันธุ์พืชแทน สามารถทำได้หลายวิธี เช่น การตอน การตอ กิ่งติดตา ปักชำ เป็นต้น

### 3. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. บอกส่วนประกอบและหน้าที่ของแต่ละส่วนของดอกไม้ได้
2. จำแนกประเภทของดอกไม้โดยใช้ส่วนประกอบและเกสรเพศผู้และเกสรเพศเมียเป็นเกณฑ์ได้
3. อธิบายขั้นตอนการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศของพืชได้
4. อธิบายความสำคัญของปัจจัยที่มีผลต่อการถ่ายละอองเรณูได้
5. อธิบายวิธีการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศของพืชได้
6. มีความสนใจใฝ่เรียนรู้ มีวินัย ซื่อสัตย์ สุจริต สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้

### 4. สารการเรียนรู้

- เกสรเพศผู้และเกสรเพศเมียเป็นโครงสร้างที่ใช้ในการสืบพันธุ์ของพืชดอก
- กระบวนการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศของพืชดอกเป็นการปฏิสนธิระหว่างเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้และเซลล์ไข่ในอวุล
- การตอน การต่อกิ่ง ติดตา ปักชำ เป็นการสืบพันธุ์ของพืชแบบไม่อาศัยเพศ โดยไม่มีการปฏิสนธิ
- ราก ลำต้น ใบ และกิ่งของพืชสามารถนำไปใช้ขยายพันธุ์พืชได้

### 5. กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

#### ขั้นที่ 1 ขั้นนำ

1) ครูแบ่งนักเรียนออกเป็น 5 กลุ่มเท่าๆ กัน จากนั้นครูนำภาพจิกซอร์ชิ้นเล็กๆ มาให้นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันต่อ หลังจากต่อจิกซอร์เป็นภาพแล้ว ครูถามว่านักเรียนเห็นภาพที่ต่อได้ เกี่ยวข้องกับความรู้เรื่องใดที่นักเรียนเคยเรียนผ่านมา แล้วให้ตัวแทนกลุ่มออกมาเขียนคำตอบบนกระดาน

2) ครูกล่าวว่าในวันนี้จะกล่าวถึงการสืบพันธุ์ของพืช แล้วให้แต่ละกลุ่มช่วยกันบอกความหมายของการสืบพันธุ์ของพืชที่นักเรียนเคยทราบมาก่อน โดยครูเป็นผู้ช่วยเติมเต็มความหมายให้เข้าใจยิ่งขึ้น

#### ขั้นที่ 2 ขั้นสอน

1) ครูสั่งนักเรียนล่วงหน้าก่อนถึงชั่วโมงเรียนให้นำดอกไม้มาคนละ 1 ดอก ซึ่งในแต่ละกลุ่มให้มีความหลากหลาย นักเรียนใช้กระบวนการกลุ่มคิดทบทวนความรู้ อภิปราย ประโยชน์ของดอกไม้ให้ได้มากที่สุด เลขากลุ่มจดบันทึก จากนั้นครูสุ่มตัวแทนกลุ่ม นำเสนอประโยชน์ของดอกไม้แล้วหาอภิปรายในประเด็นของการใช้สืบพันธุ์แบบอาศัยเพศของพืช

2) นักเรียนใช้กระบวนการกลุ่มศึกษาลักษณะของดอกไม้จากของจริงที่นำมา และสืบค้นข้อมูลในหนังสือเรียนเพื่อสร้างองค์ความรู้เรื่องโครงสร้างของดอกไม้

3) เรียนกลุ่มเดียวกันนำดอกไม้มารวมกันคิดวิเคราะห์จัดจำแนกด้วยเกณฑ์ ส่วนประกอบของดอกไม้ได้เป็นดอกสมบูรณ์เพศกับดอกไม้ไม่สมบูรณ์เพศ โดยศึกษาข้อมูลจากใบความรู้ที่ 1 เรื่อง โครงสร้างและการแบ่งชนิดของดอกไม้ประกอบการจัดจำแนก

4) นักเรียนใช้กระบวนการกลุ่มทำกิจกรรมที่ 1 ส่วนประกอบของดอกไม้ จากดอกไม้ที่นำมาทำการทดลองตามขั้นตอนในหนังสือเรียน บันทึกผลการสังเกต อภิปรายและตอบคำถาม

5) ครูสุ่มตัวแทนกลุ่มนำเสนอผลการทำกิจกรรม 1 กลุ่ม ตอบคำถามหลังทำกิจกรรม 1 กลุ่ม แล้วนำอภิปรายสรุปลักษณะส่วนประกอบและหน้าที่ของส่วนประกอบของดอกไม้ตามคู่มือครู

6) นักเรียนทำกิจกรรมตรวจสอบความเข้าใจ แลกเปลี่ยนเรียนรู้ ตรวจสอบความถูกต้อง ครูเฉลยกิจกรรม นักเรียนประเมินตนเอง

7) ครูนำเสนอรูปการถ่ายละอองเรณูของพืชดอกขึ้นจอภาพ นักเรียนจับคู่เพื่อนคู่คิดเขียนบรรยายรูป ให้ตัวแทนนักเรียนนำเสนอผลการเขียนบรรยาย 3 กลุ่ม

8) ครูนำอภิปราย เรื่องกระบวนการสืบพันธุ์ของพืชดอก เพื่อสรุปขั้นตอนตามลำดับเหตุการณ์ตั้งแต่การถ่ายละอองเรณูจนถึงการปฏิสนธิ แล้วให้ศึกษาเพิ่มเติมในใบความรู้ เรื่อง การถ่ายเรณูและการงอกของละอองเรณู

9) ครูนำเสนอรูปการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศของพืช นักเรียนยกตัวอย่างพืชที่สืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศคนละ 1 ชนิด จำนวน 7 ชนิด นักเรียนร่วมกันอภิปรายข้อดีข้อเสียของการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศด้วยการคิดทบทวนความรู้เดิม

10) ตัวแทนกลุ่มนักเรียนจับฉลากเรื่องที่ต้องศึกษาต่อไปนี้ได้แก่ การตอนกิ่ง การติดตา การทาบกิ่ง การต่อกิ่ง จากนั้นนักเรียนใช้กระบวนการกลุ่มกำหนดปัญหา เพื่อสืบค้นข้อมูลจากเรื่องที่ได้รับมอบหมาย ให้ศึกษาเกี่ยวกับชนิดของพืช วิธีการขยายพันธุ์ ข้อดีข้อเสีย ตัวแทนกลุ่มนำเสนอผลการสืบค้นข้อมูล

11) ครูให้นักเรียนศึกษาใบความรู้ เรื่อง การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศของพืช แล้วซักถามข้อสงสัยจากกลุ่มที่นำเสนอ จากนั้นครูนำอภิปรายเพิ่มเติมและให้นักเรียนสรุปเป็นองค์ความรู้ด้วยตนเอง

12) นักเรียนทำกิจกรรมตรวจสอบความเข้าใจ ครูอภิปราย เฉลย นักเรียนประเมินตนเอง

### ขั้นที่ 3 ขั้นสรุป

1.นักเรียนตอบคำถามท้ายและทำแบบทดสอบ และครูตรวจประเมินผลการเรียนรู้  
สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้

13) แบบเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

14) แบบฝึกวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

- 15) ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง พืชมีดอก
- 16) ใบความรู้ที่ 2 เรื่อง การสืบพันธุ์และขยายพันธุ์พืช
- 17) ใบความรู้ที่ 3 เรื่อง พืชไม่มีดอก
- 18) ใบความรู้ที่ 4 เรื่อง การขยายพันธุ์พืชดอกโดยไม่อาศัยเพศ
- 19) ใบความรู้ที่ 5 เรื่อง การถ่ายละอองเกสรและการปฏิสนธิ
- 20) ใบงานที่ 1 เรื่อง ศึกษาส่วนประกอบของดอกไม้
- 21) ใบงานที่ 2 เรื่อง โครงสร้างดอกไม้
- 22) ใบงานที่ 3 เรื่อง วัฏจักรชีวิตของพืช
- 23) ใบงานที่ 4 เรื่อง เรื่อง การถ่ายละอองเรณู
- 24) เกมตอบปัญหาทางวิชาการ เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืช

#### แหล่งเรียนรู้

- 7) ห้องสมุดกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
- 8) ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์
- 9) ห้องสมุดโรงเรียน
- 10) สวนพฤกษศาสตร์
- 11) แผ่นซีดีรวมเว็บไซต์ความรู้
- 12) อินเทอร์เน็ตจากเว็บไซต์ต่างๆ เช่น

<http://www.dlf.ac.th/dltv/dltv-uploads/libs/html/1745/plant.html>

<http://www.bwc.ac.th/sumena/cell3.htm>

<http://www.bwc.ac.th/sumena/cell4.htm>

<http://www.bwc.ac.th/sumena/cell5.htm>

<http://members.thai.net/m6141/Lesson12.htm>

<http://yalor.yru.ac.th/~suchirat/ch2.htm>

<http://61.19.145.7/student/science401/bio/bio4-1/diffusion.htm>

<http://school.obec.go.th/webrusan/plant/title3/menu.html>

## การวัดและประเมินผล

| ด้าน     | สิ่งที่วัด                                                                                                                                                                                   | การวัดและประเมิน                                      |                                     |                            |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|-------------------------------------|----------------------------|
|          |                                                                                                                                                                                              | วิธีวัด                                               | เครื่องมือวัด                       | เกณฑ์การวัด                |
| <b>K</b> | นักเรียนสามารถบอกหน้าที่ของส่วนประกอบต่างๆของดอก การสืบพันธุ์ของพืชดอก การขยายพันธุ์พืช และจำแนกพืชเป็นพืชดอก และพืชไม่มีดอก พืชใบเลี้ยงเดี่ยวและ พืชใบเลี้ยงคู่ โดยใช้ลักษณะภายนอกเป็นเกณฑ์ | จากการตอบคำถามในชั้นเรียน                             | แบบสังเกต<br>ความสนใจในชั้นเรียน    | นักเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60 |
|          | นักเรียน สามารถอธิบายวัฏจักรชีวิตของพืชดอกบางชนิด                                                                                                                                            | จากการนำเสนอ<br>งานหน้าชั้นเรียน                      | แบบสังเกต<br>การนำเสนอ<br>งาน       | นักเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60 |
| <b>P</b> | นักเรียนสามารถการทดลองปลูกเมล็ดพืชลงในถุงพลาสติกใส่ทรายได้                                                                                                                                   | สังเกตจากการทำกิจกรรมขั้นตอนการลงมือทำ และการบันทึกผล | แบบสังเกต<br>การทำการทำ<br>การทดลอง | นักเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60 |
| <b>A</b> | นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการแสวงหาความรู้เพิ่มเติมเพื่อหาคำตอบอย่างสม่ำเสมอ                                                                                                               | สังเกตความตั้งใจในชั้นเรียน                           | แบบสังเกต<br>ความสนใจในชั้นเรียน    | นักเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60 |

บันทึกหลังการสอน

ผลการสอน

.....

.....

.....

.....

ปัญหา/อุปสรรค

.....

.....

.....

กิจกรรมเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(นางสาวอาภัสรา เพ็ญริยะ)

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

### ความคิดเห็นของผู้บริหาร

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ .....เรื่อง.....

มีคุณภาพในระดับ ☐ ดีมาก ☐ ดี ☐ ปานกลาง ☐ ควรปรับปรุง

ข้อสังเกตเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

( นายประคอง พุกสุข )

ผู้อำนวยการโรงเรียนชุมชนวัดคลองไทร(ฉัตรราษฎร์บำรุง)

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

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน  
รายวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5  
เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืชและสัตว์

### แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

รายวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืชและสัตว์

คำชี้แจง :ข้อสอบฉบับนี้ประกอบด้วยข้อสอบแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก

จำนวน 30 ข้อ คะแนนเต็ม 30 คะแนน โดยใช้เวลาในการทำข้อสอบ 1 ชั่วโมง

\*\*\*\*\*

1. กลีบดอกมีประโยชน์อย่างไร

- |                              |                                  |
|------------------------------|----------------------------------|
| ก. สร้างเซลล์สืบพันธุ์       | ข. ป้องกันอันตรายจากแมลง         |
| ค. ใช้ในการสังเคราะห์ด้วยแสง | ง. ล่อแมลงเพื่อช่วยถ่ายละอองเรณู |

2. เกสรเพศผู้ ทำหน้าที่อะไร

- |                      |                        |
|----------------------|------------------------|
| ก. สร้างเซลล์ไข่     | ข. สร้างละอองเรณู      |
| ค. สร้างสีให้กลีบดอก | ง. สร้างสารป้องกันแมลง |

3. การปฏิสนธิของพืช คืออะไร

- |                                     |
|-------------------------------------|
| ก. การผสมกันของละอองเรณูกับเซลล์ไข่ |
| ข. กระบวนการสร้างเซลล์สืบพันธุ์     |
| ค. การถ่ายละอองเรณูโดยใช้แมลง       |
| ง. การแพร่พันธุ์พืชโดยใช้เมล็ด      |

4. การที่วัฏจักรชีวิตของพืชสามารถดำเนินต่อไปได้เรื่อยๆ ทำให้เกิดผลดีต่อพืชอย่างไร

- |                  |                  |
|------------------|------------------|
| ก. ไม่ตาย        | ข. ไม่สูญพันธุ์  |
| ค. ไม่กลายพันธุ์ | ง. เจริญเติบโตดี |

5. การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ หมายถึงข้อใด

- |                     |                               |
|---------------------|-------------------------------|
| ก. การตอนกิ่ง       | ข. การปฏิสนธิ                 |
| ค. การถ่ายละอองเรณู | ง. การผสมกันของเซลล์สืบพันธุ์ |

6. ข้อดีของการขยายพันธุ์พืชโดยใช้ส่วนต่างๆ ของพืช คือข้อใด

- |                      |                      |
|----------------------|----------------------|
| ก. ให้ผลตรงตามพันธุ์ | ข. ประหยัดค่าใช้จ่าย |
| ค. ต้นพืชแข็งแรง     | ง. กลายพันธุ์ได้ง่าย |

7. พืชดอกมีลักษณะสำคัญอย่างไร

- |                           |                                      |
|---------------------------|--------------------------------------|
| ก. มีรากฝอย               | ข. เส้นใบเป็นร่างแห                  |
| ค. มีดอกใช้ในการสืบพันธุ์ | ง. กลีบดอกแบ่งเป็นชุด ชุดละ 4-5 กลีบ |

8. กลุ่มของพืชดอก คือข้อใด

- |                          |                      |
|--------------------------|----------------------|
| ก. กุหลาบ เฟื่องฟ้า มะลิ | ข. กุหลาบ มอส เฟิร์น |
| ค. มอส เฟิร์น ผักกูด     | ง. มอส มะลิ สน       |

9. กลุ่มของพืชไม่มีดอก คือข้อใด
- ก. พรัง ผักกูด จอก                      ข. เฟิร์น ไม้ ผักแว่น  
ค. มอส เฟิร์น ผักกูด                      ง. มอส สน ผักตบชวา
10. ลักษณะสำคัญของพืชไม่มีดอก คืออะไร
- ก. มีระบบรากแก้ว                      ข. สืบพันธุ์ด้วยสปอร์  
ค. ลำต้นเป็นข้อปล้องชัดเจน                      ง. สร้างเมล็ดจากดอกที่ผสมพันธุ์แล้ว
11. ข้อใดไม่เกี่ยวข้องกับพืชดอก
- ก. รังไข่                      ข. สปอร์  
ค. เกสร                      ง. ละอองเรณู
12. ลักษณะของพืชใบเลี้ยงเดี่ยว หมายถึงอะไร
- ก. ขอบใบหยัก                      ข. เส้นใบเป็นสีเขียว  
ค. ลำต้นไม่มีข้อปล้อง                      ง. ไม่มีรากแก้ว แต่มีระบบรากฝอย
13. เราจัดตะไคร้เป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยว เพราะอะไร
- ก. มีรากฝอย                      ข. เส้นใบเป็นร่างแห  
ค. มีดอกที่ใช้สืบพันธุ์                      ง. ลำต้นเป็นข้อปล้อง
14. ข้าวโพด จัดเป็นพืชประเภทใด และมีรากลักษณะใด
- ก. ใบเลี้ยงคู่ มีระบบรากแก้ว                      ข. ใบเลี้ยงคู่ ไม่มีระบบรากแก้ว  
ค. ใบเลี้ยงเดี่ยว มีระบบรากแก้ว                      ง. ใบเลี้ยงเดี่ยว ไม่มีระบบรากแก้ว
15. ข้อใดไม่ใช่ลักษณะภายนอกที่ใช้ในการจำแนกพืช ใบเลี้ยงเดี่ยวและพืชใบเลี้ยงคู่
- ก. ท่อลำเลียง                      ข. ลำต้น  
ค. ราก                      ง. ใบ
16. การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ หมายถึงอะไร
- ก. มีการปฏิสนธิภายในเท่านั้น  
ข. มีการปฏิสนธิภายนอกเท่านั้น  
ค. มีการสร้างเซลล์สืบพันธุ์ และมีการปฏิสนธิภายในเท่านั้น  
ง. มีการผสมกันระหว่างเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้และเซลล์สืบพันธุ์เพศเมีย
17. สัตว์ประเภทใดมีการปฏิสนธิภายนอกในร่างกาย
- ก. สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม                      ข. สัตว์ครึ่งน้ำครึ่งบก  
ค. สัตว์เลื้อยคลาน                      ง. สัตว์ปีก
18. สัตว์ชนิดใดมีการปฏิสนธิภายในร่างกายทั้งหมด
- ก. ไก่ เต่า กบ                      ข. ลิง ช้าง คางคก  
ค. จระเข้ งู ปลา กัด                      ง. โลมา เป็ด ตู๊กแก

- [illegible]

27. จากกฎของเมนเดล ลักษณะด้อยจะปรากฏในรุ่นใด
- |               |                    |
|---------------|--------------------|
| ก. รุ่นพ่อแม่ | ข. รุ่นลูก         |
| ค. รุ่นหลาน   | ง. ปรากฏได้ทุกรุ่น |
28. ลักษณะของบรรพบุรุษที่ถ่ายทอดไปยังลูกหลานเรียกว่าอะไร
- |              |               |
|--------------|---------------|
| ก. พันธุ์แท้ | ข. พันธุ์กรรม |
| ค. พันธุ์ผสม | ง. พันทาง     |
29. หน่วยพันธุกรรมที่ควบคุมการถ่ายทอดลักษณะต่างๆ อยู่ในส่วนใด
- |               |                 |
|---------------|-----------------|
| ก. เม็ดเลือด  | ข. ยีน          |
| ค. ต่อมเหงื่อ | ง. เซลล์ร่างกาย |
30. หากผสมพันธุ์กระต่ายสีดำพันธุ์แท้และสีขาวพันธุ์แท้ โดยสีดำเป็นลักษณะเด่น ข้อใดกล่าวถูกต้อง
- |                                           |
|-------------------------------------------|
| ก. ในรุ่นลูกจะปรากฏลักษณะทั้งสีขาวและสีดำ |
| ข. ในรุ่นหลานจะปรากฏลักษณะสีดำคิดเป็น 75% |
| ค. ในรุ่นหลานจะปรากฏลักษณะสีขาว 100%      |
| ง. ในรุ่นลูกจะไม่ปรากฏลักษณะสีดำ          |

เฉลยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

| ข้อที่ | คำตอบ |
|--------|-------|
| 1      | ง     |
| 2      | ข     |
| 3      | ค     |
| 4      | ข     |
| 5      | ก     |
| 6      | ก     |
| 7      | ค     |
| 8      | ก     |
| 9      | ค     |
| 10     | ข     |
| 11     | ข     |
| 12     | ง     |
| 13     | ก     |
| 14     | ง     |
| 15     | ก     |
| 16     | ง     |
| 17     | ข     |

| ข้อที่ | คำตอบ |
|--------|-------|
| 18     | ข     |
| 19     | ง     |
| 20     | ข     |
| 21     | ง     |
| 22     | ข     |
| 23     | ก     |
| 24     | ก     |
| 25     | ง     |
| 26     | ก     |
| 27     | ง     |
| 28     | ค     |
| 29     | ข     |
| 30     | ข     |

แบบทดสอบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์  
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5  
เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืชและสัตว์

แบบทดสอบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืชและสัตว์

คำชี้แจง :ข้อสอบฉบับนี้ประกอบด้วยข้อสอบแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก

จำนวน 30 ข้อ คะแนนเต็ม 30 คะแนน โดยใช้เวลาในการทำข้อสอบ 1 ชั่วโมง

1. โครงสร้างใดที่พืชใช้ในการล่อแมลง (สังเกต)

- |            |               |
|------------|---------------|
| ก. กลีบดอก | ข. กลีบเลี้ยง |
| ค. ก้านใบ  | ง. รังไข่     |

2. พืชดอกมีลักษณะสำคัญอย่างไร (สังเกต)

- ก. มีรากฝอย  
ข. เส้นใบเป็นร่างแห  
ค. มีดอกใช้ในการสืบพันธุ์  
ง. กลีบดอกแบ่งเป็นชุด ชุดละ 4-5 กลีบ



3. จากภาพ ข้อใดกล่าวได้ถูกต้อง (สังเกต)

- ก. เป็นดอกเพศเมีย  
ข. เป็นดอกไม่ครบส่วน  
ค. เป็นดอกครบส่วน  
ง. เป็นดอกไม่ครบส่วน

4. ต้นข้าวมีวัฏจักรชีวิตยาวนานประมาณ 5 เดือน แสดงว่าภายใน 1 ปี ชาวนาจะทำนา และเก็บเกี่ยวผลผลิตได้กี่ครั้ง (คำนวณ)

- |            |            |
|------------|------------|
| ก. 1 ครั้ง | ข. 2 ครั้ง |
| ค. 3 ครั้ง | ง. 4 ครั้ง |

5. ข้อใดไม่ใช่ลักษณะภายนอกที่ใช้ในการจำแนกพืชใบเลี้ยงเดี่ยวและพืชใบเลี้ยงคู่  
(ตีความหมายและลงข้อสรุป)

ก. ท่อลำเลียง

ข. ลำต้น

ค. ราก

ง. ใบ

6. ถ้าต้องการรักษาพันธุ์ดีของพืชให้คงอยู่ ไม่ควรขยายพันธุ์พืชโดยวิธีใด  
(ลงความเห็นจากข้อมูล)

ก. การติดตา

ข. การตอนกิ่ง

ค. การปักชำ

ง. การเพาะเมล็ด

7. ในการปักชำกิ่งไม้ หรือย้ายต้นกล้าไปปลูก เขามักจะตัดใบออก ทั้งนี้เพราะเหตุใด  
(พยากรณ์)

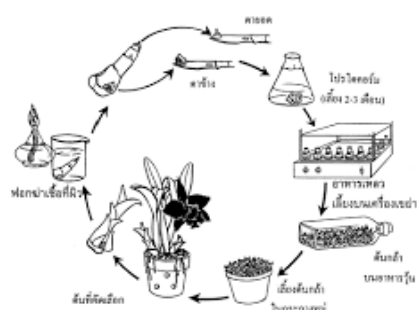
ก. เพื่อลดปริมาณฮอร์โมนที่สร้างจากใบ

ข. เพื่อกระตุ้นให้ตาข้างกิ่งหรือลำต้นมีการแตกตาใหม่

ค. เพื่อลดการคายน้ำ เพื่อให้กิ่งปักชำหรือต้นกล้าไม่เหี่ยวเฉา

ง. ถูกทุกข้อ

ใช้รูปต่อไปนี้ตอบคำถามที่ 6 - 7



8. จากรูปแสดงการขยายพันธุ์พืชด้วยวิธีการใด (ลงความเห็นจากข้อมูล)

ก. ปักชำกิ่ง

ข. เพาะเมล็ด

ค. ปลูกในอาหารวุ้น

ง. เพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ

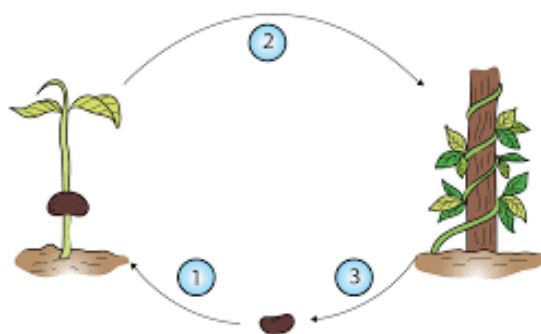
9. การขยายพันธุ์พืชโดยวิธีในภาพพืชที่ได้ใหม่จะมีลักษณะใด (สังเกต)

ก. โตเร็ว

ข. ได้พันธุ์ใหม่

ค. ทนต่อแมลงที่มารบกวน

ง. มีลักษณะเหมือนต้นเดิม



รูปที่ 2.21 วงจรชีวิตของถั่วฝักยาว

10. จากภาพ หมายเลข 1 คือขั้นตอนใด (สังเกต)

ก. พักตัว

ข. การงอก

ค. การสืบพันธุ์

ง. การเจริญเติบโต

11. เหตุผลสำคัญที่สุดในการคัดเลือกพันธุ์และขยายพันธุ์สัตว์ คืออะไร (พยากรณ์)

ก. เพื่อทดแทนสัตว์ตัวเดิม

ข. เพื่อสร้างสายพันธุ์สัตว์ใหม่ๆ

ค. เพื่ออนุรักษ์สายพันธุ์ของสัตว์

ง. เพื่อเพิ่มปริมาณอาหารเลี้ยงประชากร

12. ฟองน้ำและปะการังมีการสืบพันธุ์อย่างไร (สังเกต)

ก. สืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ

ข. สืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ

ค. ไม่มีการสืบพันธุ์

ง. สืบพันธุ์ได้ทั้งแบบอาศัยเพศ และไม่อาศัยเพศ

13. จากภาพเป็นการสืบพันธุ์ของสัตว์ชนิดใด และวิธีใด

( จัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล)



ก. ไฮดรา – แตกหน่อ

ข. อะมีบา – แบ่งเซลล์

ค. พารามีเซียม – แบ่งเซลล์

ง. พลาณาเรีย – งอกใหม่

14. การผสมเทียมของสัตว์ที่มีการปฏิสนธิภายในร่างกาย หมายถึงอะไร (นิยาม)
- ก. ริดไข่มาผสมในตัวพ่อพันธุ์
  - ข. ริดน้ำเชื้อมาฉีดในมดลูกแม่พันธุ์
  - ค. ริดน้ำเชื้อและไข่มาผสมในภาชนะ
  - ง. ริดไข่มาผสมในแม่พันธุ์อีกตัวหนึ่ง
15. การผสมเทียมปลา เราต้องฉีดฮอร์โมนจากต่อมใต้สมองเข้าไปเพื่อวัตถุประสงค์ใด (ตั้งสมมติฐาน)
- ก. แม่ปลามีความต้านทานต่อโรคสูง
  - ข. แม่ปลาสร้างไข่จำนวนมากขึ้นกว่าเดิม
  - ค. แม่ปลาไข่สุกเร็วขึ้น
  - ง. พ่อปลาสร้างน้ำเชื้อมากขึ้น
16. สัตว์เลี้ยงคลานส่วนใหญ่มีการสืบพันธุ์ลักษณะใด (สังเกต)
- ก. ปฏิสนธิภายใน วางไข่บนบก
  - ข. ปฏิสนธิภายนอก วางไข่ในน้ำ
  - ค. ปฏิสนธิภายใน ออกลูกเป็นตัว
  - ง. ปฏิสนธิภายนอก วางไข่บนบก
17. การปลูกพืชโดยไม่ใช้ดินที่เรียกว่า “ไฮโดรพอนิกส์” เป็นการปลูกพืชโดยวิธีใด (ลงความเห็นจากข้อมูล)
- ก. ปลูกในดินสังเคราะห์
  - ข. ปลูกในน้ำ
  - ค. ปลูกในกระบะทรายแขวนในอากาศ
  - ง. ปลูกในสารละลายที่มีอาหารของพืช
18. สมบ่งสำรวจลักษณะของพืชชนิดหนึ่ง ได้ข้อมูลดังนี้

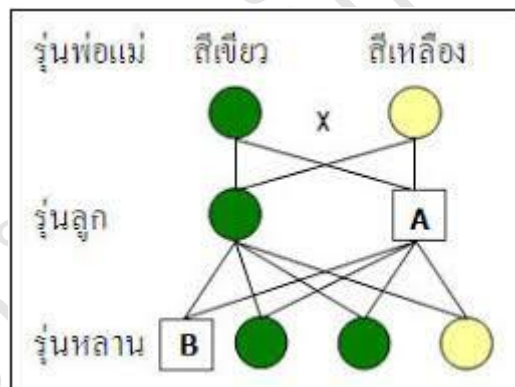
- ลำต้นมีข้อปล้องชัดเจน
- ใบเรียงยาว เส้นใยขนานกัน
- ลำต้นไม่เจริญออกทางด้านข้าง

จากข้อมูลน่าจะเป็นพืชชนิดใด (ลงความเห็นจากข้อมูล)

- ก. ไม้
- ข. มะนาว
- ค. มะเขือ
- ง. ถั่ว



22. สัตว์ในข้อใดจัดอยู่ในกลุ่มเดียวกันทั้งหมด (จำแนกประเภท)
- ก. กุ้ง หอย หมึก
  - ข. พยาสัตว์ตัวดีด พยาสัตว์ตัวจิ๋ว พยาสัตว์เส้นด้าย
  - ค. ปะการัง ดอกไม้ทะเล กัลปังหา
  - ง. พยาสัตว์ไส้เดือน ไส้เดือนฝอย ไส้เดือนดิน
23. สัตว์มีกระดูกสันหลังชนิดใด จัดอยู่ในประเภทปลาทั้งหมด (จำแนกประเภท)
- ก. ปลาทุ ม้าน้ำ ปลาฉลาม
  - ข. ปลากะพง วาฬ ปลาไหล
  - ค. ปลาการ์ตูน โลมา ปลาผีเสื้อ
  - ง. ปลากะเบน พะยูน ปลาแรด
24. จากภาพจากแผนภาพการผสมพันธุ์เมล็ดถั่วลันเตาสีเขียวพันธุ์แท้ และสีเหลืองพันธุ์แท้ ข้อใดกล่าวถูกต้อง (จัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล)



- ก. A เป็นเมล็ดสีเหลือง
  - ข. A เป็นเมล็ดสีเขียว
  - ค. B เป็นเมล็ดสีเหลือง
  - ง. ทั้ง A และ B เป็นเมล็ดสีเหลืองเหมือนกัน
25. ข้อใดกล่าวถึงกฎของเมนเดลได้ถูกต้อง (นิยาม)
- ก. ลักษณะต่างๆ ถูกควบคุมโดยสมอง
  - ข. การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมแต่ละลักษณะไม่เป็นอิสระต่อกัน
  - ค. ลักษณะทางพันธุกรรมที่ปรากฏน้อยครั้ง เรียกว่าลักษณะเด่น
  - ง. สัดส่วนของลักษณะเด่นต่อลักษณะด้อยเป็น 3:1 เสมอ

26. จากกฎของเมนเดล ลักษณะด้อยจะปรากฏในรุ่นใด (**จัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล**)  
ก. รุ่นพ่อแม่  
ข. รุ่นลูก  
ค. รุ่นหลาน  
ง. ปรากฏได้ทุกรุ่น
27. ลักษณะของบรรพบุรุษที่ถ่ายทอดไปยังลูกหลานเรียกว่าอะไร (**สังเกต**)  
ก. พันธุ์แท้  
ข. พันธุกรรม  
ค. พันธุ์ผสม  
ง. พันทาง
28. หากผสมพันธุ์กระต่ายสีดำพันธุ์แท้และสีขาวพันธุ์แท้ โดยสีดำเป็นลักษณะเด่น ข้อใดกล่าวถูกต้อง (**นิยาม**)  
ก. ในรุ่นลูกจะปรากฏลักษณะทั้งสีขาวและสีดำ  
ข. ในรุ่นหลานจะปรากฏลักษณะสีดำคิดเป็น 75%  
ค. ในรุ่นหลานจะปรากฏลักษณะสีขาว 100%  
ง. ในรุ่นลูกจะไม่ปรากฏลักษณะสีดำ
29. ข้อใดไม่ใช่วิธีการดูแลสิ่งแวดล้อมในห้องถิ่น (**พยากรณ์**)  
ก. งดการใช้ทรัพยากรธรรมชาติในห้องถิ่น  
ข. ปรับปรุงคุณภาพแหล่งน้ำในห้องถิ่น  
ค. ช่วยกันสอดส่องไม่ให้เกิดการบุกรุกทำลายป่า  
ง. สร้างจิตสำนึกให้หวงแหนทรัพยากรธรรมชาติในห้องถิ่น
30. จากคำกล่าวว่า “เมื่อมนุษย์ทำลายธรรมชาติ ธรรมชาติจะทำลายมนุษย์ แต่ถ้ามนุษย์รักษั  
ธรรมชาติ ธรรมชาติจะรักษามนุษย์” ข้อใดเป็นการลงความเห็นจากข้อมูล (**ลงความเห็นจากข้อมูล**)  
ก. ธรรมชาติและมนุษย์สัมพันธ์ซึ่งกันและกัน  
ข. เป็นไม่ได้ที่ธรรมชาติทำลายมนุษย์  
ค. มนุษย์เป็นผู้ทำลายความสมดุลทางธรรมชาติ  
ง. ถูกทุกข้อ

เฉลยแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน

| ข้อที่ | คำตอบ |
|--------|-------|
| 1      | ก     |
| 2      | ก     |
| 3      | ข     |
| 4      | ข     |
| 5      | ก     |
| 6      | ง     |
| 7      | ง     |
| 8      | ง     |
| 9      | ง     |
| 10     | ข     |
| 11     | ง     |
| 12     | ง     |
| 13     | ก     |
| 14     | ข     |
| 15     | ค     |
| 16     | ก     |
| 17     | ง     |

| ข้อที่ | คำตอบ |
|--------|-------|
| 18     | ก     |
| 19     | ข     |
| 20     | ก     |
| 21     | ก     |
| 22     | ค     |
| 23     | ก     |
| 24     | ข     |
| 25     | ง     |
| 26     | ค     |
| 27     | ข     |
| 28     | ข     |
| 29     | ก     |
| 30     | ก     |

แบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์  
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5  
เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืชและสัตว์

### แบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์

#### วิชา 15101 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืชและสัตว์

##### คำชี้แจง

1. แบบวัดนี้ประกอบด้วยข้อความที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ จำนวน 30 ข้อความ มีระดับความคิดเห็น 5 ระดับ คือ เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย ไม่แน่ใจ ไม่เห็นด้วย ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง
2. ให้นักเรียนพิจารณาข้อความแล้วเลือกตอบคำถามโดยทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับความคิดเห็นที่ตรงกับความเป็นจริงของนักเรียนมากที่สุด
3. ขอให้นักเรียนตอบตรงตามความเป็นจริง หรือตามที่นักเรียนปฏิบัติมากที่สุด คำตอบของนักเรียนจะเป็นความลับ และจะไม่มีผลใด ๆ ต่อนักเรียน

##### ตัวอย่าง

| ข้อที่ | รายการ                                         | ระดับความคิดเห็น  |          |          |             |                      |
|--------|------------------------------------------------|-------------------|----------|----------|-------------|----------------------|
|        |                                                | เห็นด้วยอย่างยิ่ง | เห็นด้วย | ไม่แน่ใจ | ไม่เห็นด้วย | ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง |
| 0      | วิทยาศาสตร์เป็นสิ่งที่น่าเรียนรู้              | ✓                 |          |          |             |                      |
| 00     | วิทยาศาสตร์เป็นเครื่องมือสำคัญในการพัฒนาประเทศ |                   | ✓        |          |             |                      |

4. ถ้านักเรียนต้องการเปลี่ยนแปลงคำตอบใหม่ ให้กากบาท (X) ทับคำตอบเดิม แล้วค่อยเลือกคำตอบใหม่

| ข้อที่ | รายการ                                                    | ระดับความคิดเห็น  |          |           |             |                      |
|--------|-----------------------------------------------------------|-------------------|----------|-----------|-------------|----------------------|
|        |                                                           | เห็นด้วยอย่างยิ่ง | เห็นด้วย | ไม่เห็นใจ | ไม่เห็นด้วย | ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง |
| 1      | ข้าพเจ้าสนใจในการจัดกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์                 |                   |          |           |             |                      |
| 2      | กิจกรรมทางวิทยาศาสตร์ทำให้ข้าพเจ้ารู้สึกเบื่อหน่าย        |                   |          |           |             |                      |
| 3      | วิชาวิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่เรียนสนุก                       |                   |          |           |             |                      |
| 4      | วิทยาศาสตร์ไม่ช่วยให้เรียนวิชาอื่น ได้ดีขึ้น              |                   |          |           |             |                      |
| 5      | ชั่วโมงวิทยาศาสตร์เป็นชั่วโมงที่ข้าพเจ้ารอคอย             |                   |          |           |             |                      |
| 6      | เมื่อครูให้ทำการทดลองข้าพเจ้าต้องฝืนใจทำงานเสร็จ          |                   |          |           |             |                      |
| 7      | ข้าพเจ้าชอบหาความรู้เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์เพิ่มเติมอยู่เสมอ |                   |          |           |             |                      |
| 8      | เรียนวิทยาศาสตร์แล้วไม่สามารถนำไปใช้พัฒนาตนเองได้         |                   |          |           |             |                      |
| 9      | วิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่น่าเรียนกว่าวิชาอื่นๆ               |                   |          |           |             |                      |
| 10     | ข้าพเจ้ามีความรู้สึกที่วิชาวิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่น่าเบื่อ |                   |          |           |             |                      |
| 11     | วิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่ควรให้เวลามากกว่านี้                |                   |          |           |             |                      |
| 12     | ข้าพเจ้ารู้สึกกังวลมากเมื่อเรียนวิชาวิทยาศาสตร์           |                   |          |           |             |                      |
| 13     | ข้าพเจ้ามีความสุขเมื่อได้เรียนวิทยาศาสตร์                 |                   |          |           |             |                      |

| ข้อที่ | รายการ                                                                                              | ระดับความคิดเห็น  |          |          |             |                      |
|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|----------|----------|-------------|----------------------|
|        |                                                                                                     | เห็นด้วยอย่างยิ่ง | เห็นด้วย | ไม่แน่ใจ | ไม่เห็นด้วย | ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง |
| 14     | ข้าพเจ้าอยากเรียนวิชาอื่นแทนวิชาวิทยาศาสตร์                                                         |                   |          |          |             |                      |
| 15     | วิชาวิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่น่าสนใจ                                                                   |                   |          |          |             |                      |
| 16     | วิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่เรียนแล้วสิ้นเปลืองอุปกรณ์                                                    |                   |          |          |             |                      |
| 17     | วิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่ช่วยให้สังคมก้าวหน้า                                                          |                   |          |          |             |                      |
| 18     | การทดสอบบางครั้งอันตรายและน่ากลัว<br>ทำให้ผู้เรียนไม่ชอบเรียน                                       |                   |          |          |             |                      |
| 19     | ข้าพเจ้ามักจะสนทนาซักถามเกี่ยวกับข้อสงสัย<br>ต่างๆ และมีส่วนร่วมในกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์<br>สม่ำเสมอ |                   |          |          |             |                      |
| 20     | บ่อยครั้งที่ข้าพเจ้าไม่กล้าถามใครในสิ่งที่<br>ข้าพเจ้าสงสัยแล้วปล่อยละเลยจนลืมไป                    |                   |          |          |             |                      |
| 21     | ทุกครั้งที่มีการทางโทรทัศน์เกี่ยวกับ<br>วิทยาศาสตร์ข้าพเจ้าจะดูอย่างตั้งใจ                          |                   |          |          |             |                      |
| 22     | ในช่วงเวลาเรียนวิทยาศาสตร์แต่ละครั้ง<br>ข้าพเจ้าต้องการให้หมดไปเร็วๆ                                |                   |          |          |             |                      |
| 23     | เมื่อครูให้ทำการทดลองข้าพเจ้าจะตั้งใจ<br>อย่างดีเยี่ยม                                              |                   |          |          |             |                      |
| 24     | ในช่วงเวลาวิทยาศาสตร์ข้าพเจ้าชอบ<br>แอบอ่านหนังสือการ์ตูนเสมอ                                       |                   |          |          |             |                      |
| 25     | ข้อมูลที่ได้จากวิทยาศาสตร์เชื่อถือได้                                                               |                   |          |          |             |                      |

| ข้อที่ | รายการ                                                                | ระดับความคิดเห็น  |          |          |             |                      |
|--------|-----------------------------------------------------------------------|-------------------|----------|----------|-------------|----------------------|
|        |                                                                       | เห็นด้วยอย่างยิ่ง | เห็นด้วย | ไม่แน่ใจ | ไม่เห็นด้วย | ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง |
| 26     | วิทยาศาสตร์ไม่สามารถพัฒนาตนเองได้                                     |                   |          |          |             |                      |
| 27     | ข้าพเจ้าชอบเที่ยวชมนิทรรศการวิทยาศาสตร์<br>อยู่เสมอ                   |                   |          |          |             |                      |
| 28     | วิทยาศาสตร์มีกิจกรรมที่ทำทลายความสามารถ                               |                   |          |          |             |                      |
| 29     | วิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่มนุษย์นำไป<br>พัฒนาประเทศให้เจริญก้าวหน้า       |                   |          |          |             |                      |
| 30     | วิทยาศาสตร์จะทำให้มนุษย์เกิดความเครียด<br>เพราะต้องขบคิดปัญหาตลอดเวลา |                   |          |          |             |                      |

ภาคผนวก ง  
การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

**แบบประเมินดัชนีความสอดคล้องเชิงเนื้อหาของแผนจัดการเรียนรู้  
การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่ม  
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์**

☐ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

☐ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

☐ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3

☐ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4

ชื่อผู้ประเมิน : .....

คำชี้แจง โปรดพิจารณาแผนการจัดการเรียนรู้ว่ามีความสอดคล้องกับเกณฑ์ที่ประเมินหรือไม่  
ตามรายการที่กำหนดในตาราง และทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องความสอดคล้อง ดังต่อไปนี้

+1 หมายถึง แน่ใจว่าแผนการจัดการเรียนรู้มีความสอดคล้อง

0 หมายถึง ไม่แน่ใจ หรือตัดสินใจไม่ได้ว่าแผนการจัดการเรียนรู้มีความสอดคล้อง

-1 หมายถึง แผนการจัดการเรียนรู้ไม่มีความสอดคล้อง

| ข้อ | รายการประเมิน                                                                      | ความสอดคล้อง |   |    | หมายเหตุ |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------|--------------|---|----|----------|
|     |                                                                                    | +1           | 0 | -1 |          |
| 1   | ด้านตัวชี้วัด<br>สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ตามหลักสูตร                          |              |   |    |          |
| 2   | สอดคล้องกับเนื้อหา                                                                 |              |   |    |          |
| 3   | ภาษาที่ใช้มีความชัดเจน เข้าใจง่าย                                                  |              |   |    |          |
| 4   | ด้านเนื้อหา<br>สอดคล้องกับตัวชี้วัด                                                |              |   |    |          |
| 5   | ใบความรู้สอดคล้องกับเนื้อหา                                                        |              |   |    |          |
| 6   | ใบงานสอดคล้องกับเนื้อหา                                                            |              |   |    |          |
| 7   | เรียงลำดับความยากง่ายของเนื้อหา                                                    |              |   |    |          |
| 8   | เนื้อหาเหมาะสมกับเวลา                                                              |              |   |    |          |
| 9   | การจัดกิจกรรมการเรียนรู้<br>การจัดกิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับตัวชี้วัด           |              |   |    |          |
| 10  | ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการจัดการเรียนรู้                                       |              |   |    |          |
| 11  | กิจกรรมการจัดการเรียนรู้เป็นไปตามลำดับ<br>ขั้นตอนของรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ |              |   |    |          |

| ข้อ | รายการประเมิน                                | ความสอดคล้อง |   |    | หมายเหตุ |
|-----|----------------------------------------------|--------------|---|----|----------|
|     |                                              | +1           | 0 | -1 |          |
| 12  | แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่ม   |              |   |    |          |
| 13  | กิจกรรมการเรียนรู้เหมาะสมกับความสามารถ       |              |   |    |          |
| 14  | ผู้เรียน                                     |              |   |    |          |
| 13  | ระยะเวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เหมาะสม    |              |   |    |          |
| 14  | กระตุ้นผู้เรียนได้ฝึกทำงานกลุ่ม              |              |   |    |          |
| 15  | <b>ด้านสื่อการเรียนรู้</b>                   |              |   |    |          |
| 16  | มีความสอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้          |              |   |    |          |
| 17  | เหมาะสมกับเนื้อหา                            |              |   |    |          |
| 18  | เรียงลำดับการใช้สื่อเหมาะสม                  |              |   |    |          |
| 19  | <b>ด้านการวัดผลประเมินผล</b>                 |              |   |    |          |
| 20  | วิธีวัดผล ประเมินผลสอดคล้องกับตัวชี้วัดและ   |              |   |    |          |
| 21  | มาตรฐานการเรียนรู้                           |              |   |    |          |
| 22  | การวัดผลและประเมินผลมีความหลากหลาย           |              |   |    |          |
| 23  | การวัดผลและประเมินผลมีความสอดคล้องกับ        |              |   |    |          |
| 24  | วิธีการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการ |              |   |    |          |
| 25  | แข่งขันระหว่างกลุ่ม                          |              |   |    |          |

ข้อเสนอแนะอื่น ๆ .....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้เชี่ยวชาญ

(.....)

ตำแหน่ง.....

ตาราง 13 ค่าดัชนีความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 วิธีการจัดการเรียนรู้แบบ  
ร่วมมือด้วยเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มกับมาตรฐานการเรียนรู้ของผู้เชี่ยวชาญ

| รายการประเมิน                                                                                                                | ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ |         |         |         |         | ผลการวิเคราะห์ |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|---------|---------|---------|---------|----------------|
|                                                                                                                              | คนที่ 1                    | คนที่ 2 | คนที่ 3 | คนที่ 4 | คนที่ 5 |                |
| ด้านตัวชี้วัด                                                                                                                |                            |         |         |         |         |                |
| 1.สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ตามหลักสูตร                                                                                   | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1              |
| 2.สอดคล้องกับเนื้อหา                                                                                                         | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1              |
| 3.ภาษาที่ใช้มีความชัดเจนเข้าใจง่าย                                                                                           | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1              |
| ด้านเนื้อหา                                                                                                                  |                            |         |         |         |         |                |
| 4. สอดคล้องกับตัวชี้วัด                                                                                                      | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1              |
| 5. ครอบคลุมสอดคล้องกับเนื้อหา                                                                                                | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1              |
| 6. ใ้งานสอดคล้องกับเนื้อหา                                                                                                   | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1              |
| 7. เรียงลำดับความยากง่ายของเนื้อหา                                                                                           | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1              |
| 8. เนื้อหาเหมาะสมกับเวลา                                                                                                     | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1              |
| การจัดกิจกรรมการเรียนรู้                                                                                                     |                            |         |         |         |         |                |
| 9. กิจกรรมการจัดการเรียนรู้สอดคล้องกับตัวชี้วัด                                                                              | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1              |
| 10. ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการจัดการเรียนรู้                                                                             | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1              |
| 11. กิจกรรมการจัดการเรียนรู้เป็นไปตามลำดับขั้นตอนของรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่ม | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1              |
| 12. กิจกรรมการเรียนรู้เหมาะสมกับความสามารถผู้เรียน                                                                           | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1              |

| รายการประเมิน                                                                                                        | ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ |         |         |         |         | ผลการ<br>วิเคราะห์ |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|---------|---------|---------|---------|--------------------|
|                                                                                                                      | คนที่ 1                    | คนที่ 2 | คนที่ 3 | คนที่ 4 | คนที่ 5 |                    |
| 13. ระยะเวลาในการจัด<br>กิจกรรมการเรียนรู้เหมาะสม                                                                    | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1                  |
| 14. กระตุ้นผู้เรียนได้ฝึกทำงาน<br>กลุ่ม                                                                              | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1                  |
| <b>ด้านสื่อการเรียนรู้</b>                                                                                           |                            |         |         |         |         |                    |
| 15. มีความสอดคล้องกับ<br>กิจกรรมการเรียนรู้                                                                          | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1                  |
| 16. เหมาะสมกับเนื้อหา                                                                                                | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1                  |
| 17. เรียงลำดับการใช้สื่อ<br>เหมาะสม                                                                                  | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1                  |
| <b>ด้านการวัดผลประเมินผล</b>                                                                                         |                            |         |         |         |         |                    |
| 18. วิธีวัดผล ประเมินผล<br>สอดคล้องกับตัวชี้วัดและ<br>มาตรฐานการเรียนรู้                                             | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1                  |
| 19. การวัดผลและประเมินผลมี<br>ความหลากหลาย                                                                           | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1                  |
| 20. การวัดผลและประเมินผลมี<br>ความสอดคล้องกับวิธีการ<br>จัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วย<br>เทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่ม | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1                  |

ตาราง 14 ค่าดัชนีความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 วิธีการจัดการเรียนรู้แบบ  
ร่วมมือด้วยเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มกับมาตรฐานการเรียนรู้ของผู้เชี่ยวชาญ

| รายการประเมิน                                                                                                                | ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ |         |         |         |         | ผลการวิเคราะห์ |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|---------|---------|---------|---------|----------------|
|                                                                                                                              | คนที่ 1                    | คนที่ 2 | คนที่ 3 | คนที่ 4 | คนที่ 5 |                |
| ด้านตัวชี้วัด                                                                                                                |                            |         |         |         |         |                |
| 1.สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ตามหลักสูตร                                                                                   | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1              |
| 2.สอดคล้องกับเนื้อหา                                                                                                         | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1              |
| 3.ภาษาที่ใช้มีความชัดเจนเข้าใจง่าย                                                                                           | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1              |
| ด้านเนื้อหา                                                                                                                  |                            |         |         |         |         |                |
| 4. สอดคล้องกับตัวชี้วัด                                                                                                      | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1              |
| 5. ใ้ความรู้สอดคล้องกับเนื้อหา                                                                                               | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1              |
| 6. ใ้งานสอดคล้องกับเนื้อหา                                                                                                   | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1              |
| 7. เรียงลำดับความยากง่ายของเนื้อหา                                                                                           | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1              |
| 8. เนื้อหาเหมาะสมกับเวลา                                                                                                     | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1              |
| การจัดกิจกรรมการเรียนรู้                                                                                                     |                            |         |         |         |         |                |
| 9. กิจกรรมการจัดการเรียนรู้สอดคล้องกับตัวชี้วัด                                                                              | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1              |
| 10. ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการจัดการเรียนรู้                                                                             | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1              |
| 11. กิจกรรมการจัดการเรียนรู้เป็นไปตามลำดับขั้นตอนของรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่ม | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1              |
| 12. กิจกรรมการเรียนรู้เหมาะสมกับความสามารถผู้เรียน                                                                           | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1              |

| รายการประเมิน                                                                                                        | ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ |         |         |         |         | ผลการ<br>วิเคราะห์ |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|---------|---------|---------|---------|--------------------|
|                                                                                                                      | คนที่ 1                    | คนที่ 2 | คนที่ 3 | คนที่ 4 | คนที่ 5 |                    |
| 13. ระยะเวลาในการจัด<br>กิจกรรมการเรียนรู้เหมาะสม                                                                    | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1                  |
| 14. กระตุ้นผู้เรียนได้ฝึกทำงาน<br>กลุ่ม                                                                              | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1                  |
| <b>ด้านสื่อการเรียนรู้</b>                                                                                           |                            |         |         |         |         |                    |
| 15. มีความสอดคล้องกับ<br>กิจกรรมการเรียนรู้                                                                          | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1                  |
| 16. เหมาะสมกับเนื้อหา                                                                                                | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1                  |
| 17. เรียงลำดับการใช้สื่อ<br>เหมาะสม                                                                                  | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1                  |
| <b>ด้านการวัดผลประเมินผล</b>                                                                                         |                            |         |         |         |         |                    |
| 18. วิธีวัดผล ประเมินผล<br>สอดคล้องกับตัวชี้วัดและ<br>มาตรฐานการเรียนรู้                                             | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1                  |
| 19. การวัดผลและประเมินผลมี<br>ความหลากหลาย                                                                           | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1                  |
| 20. การวัดผลและประเมินผลมี<br>ความสอดคล้องกับวิธีการ<br>จัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วย<br>เทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่ม | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1                  |

ตาราง 15 ค่าดัชนีความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 วิธีการจัดการเรียนรู้แบบ  
ร่วมมือด้วยเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มกับมาตรฐานการเรียนรู้ของผู้เชี่ยวชาญ

| รายการประเมิน                                                                                                                | ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ |         |         |         |         | ผลการวิเคราะห์ |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|---------|---------|---------|---------|----------------|
|                                                                                                                              | คนที่ 1                    | คนที่ 2 | คนที่ 3 | คนที่ 4 | คนที่ 5 |                |
| ด้านตัวชี้วัด                                                                                                                |                            |         |         |         |         |                |
| 1.สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ตามหลักสูตร                                                                                   | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1              |
| 2.สอดคล้องกับเนื้อหา                                                                                                         | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1              |
| 3.ภาษาที่ใช้มีความชัดเจนเข้าใจง่าย                                                                                           | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1              |
| ด้านเนื้อหา                                                                                                                  |                            |         |         |         |         |                |
| 4. สอดคล้องกับตัวชี้วัด                                                                                                      | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1              |
| 5. ให้ความรู้สอดคล้องกับเนื้อหา                                                                                              | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1              |
| 6. ใ้งานสอดคล้องกับเนื้อหา                                                                                                   |                            |         |         |         |         |                |
| 7. เรียงลำดับความยากง่ายของเนื้อหา                                                                                           | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1              |
| 8. เนื้อหาเหมาะสมกับเวลา                                                                                                     | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1              |
| การจัดกิจกรรมการเรียนรู้                                                                                                     |                            |         |         |         |         |                |
| 9. กิจกรรมการจัดการเรียนรู้สอดคล้องกับตัวชี้วัด                                                                              | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1              |
| 10. ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการจัดการเรียนรู้                                                                             |                            |         |         |         |         |                |
| 11. กิจกรรมการจัดการเรียนรู้เป็นไปตามลำดับขั้นตอนของรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่ม | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1              |
| 12. กิจกรรมการเรียนรู้เหมาะสมกับความสามารถผู้เรียน                                                                           | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1              |

| รายการประเมิน                                                                                                        | ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ |         |         |         |         | ผลการ<br>วิเคราะห์ |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|---------|---------|---------|---------|--------------------|
|                                                                                                                      | คนที่ 1                    | คนที่ 2 | คนที่ 3 | คนที่ 4 | คนที่ 5 |                    |
| 13. ระยะเวลาในการจัด<br>กิจกรรมการเรียนรู้เหมาะสม                                                                    | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1                  |
| 14. กระตุ้นผู้เรียนได้ฝึกทำงาน<br>กลุ่ม                                                                              | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1                  |
| <b>ด้านสื่อการเรียนรู้</b>                                                                                           |                            |         |         |         |         |                    |
| 15. มีความสอดคล้องกับ<br>กิจกรรมการเรียนรู้                                                                          | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1                  |
| 16. เหมาะสมกับเนื้อหา                                                                                                | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1                  |
| 17. เรียงลำดับการใช้สื่อ<br>เหมาะสม                                                                                  | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1                  |
| <b>ด้านการวัดผลประเมินผล</b>                                                                                         |                            |         |         |         |         |                    |
| 18. วิธีวัดผล ประเมินผล<br>สอดคล้องกับตัวชี้วัดและ<br>มาตรฐานการเรียนรู้                                             | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1                  |
| 19. การวัดผลและประเมินผลมี<br>ความหลากหลาย                                                                           | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1                  |
| 20. การวัดผลและประเมินผลมี<br>ความสอดคล้องกับวิธีการ<br>จัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วย<br>เทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่ม | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1                  |

ตาราง 16 ค่าดัชนีความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 วิธีการจัดการเรียนรู้แบบ  
ร่วมมือด้วยเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มกับมาตรฐานการเรียนรู้ของผู้เชี่ยวชาญ

| รายการประเมิน                                                                                                                | ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ |         |         |         |         | ผลการวิเคราะห์ |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|---------|---------|---------|---------|----------------|
|                                                                                                                              | คนที่ 1                    | คนที่ 2 | คนที่ 3 | คนที่ 4 | คนที่ 5 |                |
| ด้านตัวชี้วัด                                                                                                                |                            |         |         |         |         |                |
| 1.สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ตามหลักสูตร                                                                                   | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1              |
| 2.สอดคล้องกับเนื้อหา                                                                                                         | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1              |
| 3.ภาษาที่ใช้มีความชัดเจนเข้าใจง่าย                                                                                           | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1              |
| ด้านเนื้อหา                                                                                                                  |                            |         |         |         |         |                |
| 4. สอดคล้องกับตัวชี้วัด                                                                                                      | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1              |
| 5. ใ้ความรู้สอดคล้องกับเนื้อหา                                                                                               | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1              |
| 6. ใ้งานสอดคล้องกับเนื้อหา                                                                                                   | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1              |
| 7. เรียงลำดับความยากง่ายของเนื้อหา                                                                                           | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1              |
| 8. เนื้อหาเหมาะสมกับเวลา                                                                                                     | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1              |
| การจัดกิจกรรมการเรียนรู้                                                                                                     |                            |         |         |         |         |                |
| 9. กิจกรรมการจัดการเรียนรู้สอดคล้องกับตัวชี้วัด                                                                              | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1              |
| 10. ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการจัดการเรียนรู้                                                                             | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1              |
| 11. กิจกรรมการจัดการเรียนรู้เป็นไปตามลำดับขั้นตอนของรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่ม | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1              |
| 12. กิจกรรมการเรียนรู้เหมาะสมกับความสามารถผู้เรียน                                                                           | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1              |

| รายการประเมิน                                                                                                        | ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ |         |         |         |         | ผลการ<br>วิเคราะห์ |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|---------|---------|---------|---------|--------------------|
|                                                                                                                      | คนที่ 1                    | คนที่ 2 | คนที่ 3 | คนที่ 4 | คนที่ 5 |                    |
| 13. ระยะเวลาในการจัด<br>กิจกรรมการเรียนรู้เหมาะสม                                                                    | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1                  |
| 14. กระตุ้นผู้เรียนได้ฝึกทำงาน<br>กลุ่ม                                                                              | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1                  |
| <b>ด้านสื่อการเรียนรู้</b>                                                                                           |                            |         |         |         |         |                    |
| 15. มีความสอดคล้องกับ<br>กิจกรรมการเรียนรู้                                                                          | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1                  |
| 16. เหมาะสมกับเนื้อหา                                                                                                | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1                  |
| 17. เรียงลำดับการใช้สื่อ<br>เหมาะสม                                                                                  | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1                  |
| <b>ด้านการวัดผลประเมินผล</b>                                                                                         |                            |         |         |         |         |                    |
| 18. วิธีวัดผล ประเมินผล<br>สอดคล้องกับตัวชี้วัดและ<br>มาตรฐานการเรียนรู้                                             | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1                  |
| 19. การวัดผลและประเมินผลมี<br>ความหลากหลาย                                                                           | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1                  |
| 20. การวัดผลและประเมินผลมี<br>ความสอดคล้องกับวิธีการ<br>จัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วย<br>เทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่ม | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1                  |

**แบบประเมินดัชนีความสอดคล้องเชิงเนื้อหาของแผนจัดการเรียนรู้**  
**การจัดการเรียนรู้แบบปกติ**  
**ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์**

- ☐ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1      ☐ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2  
☐ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3      ☐ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4

ชื่อผู้ประเมิน : .....

คำชี้แจง โปรดพิจารณาแผนการจัดการเรียนรู้ว่ามีความสอดคล้องกับเกณฑ์ที่ประเมินหรือไม่ ตามรายการที่กำหนดในตาราง และทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องความสอดคล้อง ดังต่อไปนี้

+1 หมายถึง แน่ใจว่าแผนการจัดการเรียนรู้มีความสอดคล้อง

0 หมายถึง ไม่แน่ใจ หรือตัดสินใจไม่ได้ว่าแผนการจัดการเรียนรู้มีความสอดคล้อง

-1 หมายถึง แผนการจัดการเรียนรู้ไม่มีความสอดคล้อง

| ข้อ | รายการประเมิน                                                                   | ความสอดคล้อง |   |    | หมายเหตุ |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------|--------------|---|----|----------|
|     |                                                                                 | +1           | 0 | -1 |          |
| 1   | <b>ด้านตัวชี้วัด</b><br>สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ตามหลักสูตร                |              |   |    |          |
| 2   | สอดคล้องกับเนื้อหา                                                              |              |   |    |          |
| 3   | ภาษาที่ใช้มีความชัดเจน เข้าใจง่าย                                               |              |   |    |          |
| 4   | <b>ด้านเนื้อหา</b><br>สอดคล้องกับตัวชี้วัด                                      |              |   |    |          |
| 5   | ใบความรู้สอดคล้องกับเนื้อหา                                                     |              |   |    |          |
| 6   | ใบงานสอดคล้องกับเนื้อหา                                                         |              |   |    |          |
| 7   | เรียงลำดับความยากง่ายของเนื้อหา                                                 |              |   |    |          |
| 8   | เนื้อหาเหมาะสมกับเวลา                                                           |              |   |    |          |
| 9   | <b>การจัดกิจกรรมการเรียนรู้</b><br>การจัดกิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับตัวชี้วัด |              |   |    |          |
| 10  | ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการจัดการเรียนรู้                                    |              |   |    |          |
| 11  | กิจกรรมการจัดการเรียนรู้เป็นไปตามลำดับขั้นตอนของรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้  |              |   |    |          |

| ข้อ | รายการประเมิน                                | ความสอดคล้อง |   |    | หมายเหตุ |
|-----|----------------------------------------------|--------------|---|----|----------|
|     |                                              | +1           | 0 | -1 |          |
| 12  | แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่ม   |              |   |    |          |
|     | กิจกรรมการเรียนรู้เหมาะสมกับความสามารถ       |              |   |    |          |
|     | ผู้เรียน                                     |              |   |    |          |
| 13  | ระยะเวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เหมาะสม    |              |   |    |          |
| 14  | กระตุ้นผู้เรียนได้ฝึกทำงานกลุ่ม              |              |   |    |          |
|     | <b>ด้านสื่อการเรียนรู้</b>                   |              |   |    |          |
| 15  | มีความสอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้          |              |   |    |          |
| 16  | เหมาะสมกับเนื้อหา                            |              |   |    |          |
| 17  | เรียงลำดับการใช้สื่อเหมาะสม                  |              |   |    |          |
|     | <b>ด้านการวัดผลประเมินผล</b>                 |              |   |    |          |
| 17  | วิธีวัดผล ประเมินผลสอดคล้องกับตัวชี้วัดและ   |              |   |    |          |
|     | มาตรฐานการเรียนรู้                           |              |   |    |          |
| 18  | การวัดผลและประเมินผลมีความหลากหลาย           |              |   |    |          |
| 19  | การวัดผลและประเมินผลมีความสอดคล้องกับ        |              |   |    |          |
| 20  | วิธีการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการ |              |   |    |          |
|     | แข่งขันระหว่างกลุ่ม                          |              |   |    |          |

ข้อเสนอแนะอื่น ๆ .....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้เชี่ยวชาญ

(.....)

ตำแหน่ง.....

ตาราง 17 ค่าดัชนีความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 วิธีการจัดการเรียนรู้แบบปกติ  
กับมาตรฐานการเรียนรู้ของผู้เชี่ยวชาญ

| รายการประเมิน                                                                                                                | ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ |         |         |         |         | ผลการวิเคราะห์ |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|---------|---------|---------|---------|----------------|
|                                                                                                                              | คนที่ 1                    | คนที่ 2 | คนที่ 3 | คนที่ 4 | คนที่ 5 |                |
| ด้านตัวชี้วัด                                                                                                                |                            |         |         |         |         |                |
| 1.สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ตามหลักสูตร                                                                                   | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1              |
| 2.สอดคล้องกับเนื้อหา                                                                                                         | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1              |
| 3.ภาษาที่ใช้มีความชัดเจนเข้าใจง่าย                                                                                           | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1              |
| ด้านเนื้อหา                                                                                                                  |                            |         |         |         |         |                |
| 4. สอดคล้องกับตัวชี้วัด                                                                                                      | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1              |
| 5. ครอบคลุมสอดคล้องกับเนื้อหา                                                                                                | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1              |
| 6. ใ้งานสอดคล้องกับเนื้อหา                                                                                                   | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1              |
| 7. เรียงลำดับความยากง่ายของเนื้อหา                                                                                           | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1              |
| 8. เนื้อหาเหมาะสมกับเวลา                                                                                                     | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1              |
| การจัดกิจกรรมการเรียนรู้                                                                                                     |                            |         |         |         |         |                |
| 9. กิจกรรมการจัดการเรียนรู้สอดคล้องกับตัวชี้วัด                                                                              | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1              |
| 10. ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการจัดการเรียนรู้                                                                             | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1              |
| 11. กิจกรรมการจัดการเรียนรู้เป็นไปตามลำดับขั้นตอนของรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่ม | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1              |
| 12. กิจกรรมการเรียนรู้เหมาะสมกับความสามารถผู้เรียน                                                                           | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1              |

| รายการประเมิน                                                                                                        | ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ |         |         |         |         | ผลการ<br>วิเคราะห์ |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|---------|---------|---------|---------|--------------------|
|                                                                                                                      | คนที่ 1                    | คนที่ 2 | คนที่ 3 | คนที่ 4 | คนที่ 5 |                    |
| 13. ระยะเวลาในการจัด<br>กิจกรรมการเรียนรู้เหมาะสม                                                                    | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1                  |
| 14. กระตุ้นผู้เรียนได้ฝึกทำงาน<br>กลุ่ม                                                                              | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1                  |
| <b>ด้านสื่อการเรียนรู้</b>                                                                                           |                            |         |         |         |         |                    |
| 15. มีความสอดคล้องกับ<br>กิจกรรมการเรียนรู้                                                                          | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1                  |
| 16. เหมาะสมกับเนื้อหา                                                                                                | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1                  |
| 17. เรียงลำดับการใช้สื่อ<br>เหมาะสม                                                                                  | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1                  |
| <b>ด้านการวัดผลประเมินผล</b>                                                                                         |                            |         |         |         |         |                    |
| 18. วิธีวัดผล ประเมินผล<br>สอดคล้องกับตัวชี้วัดและ<br>มาตรฐานการเรียนรู้                                             | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1                  |
| 19. การวัดผลและประเมินผลมี<br>ความหลากหลาย                                                                           | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1                  |
| 20. การวัดผลและประเมินผลมี<br>ความสอดคล้องกับวิธีการ<br>จัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วย<br>เทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่ม | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1                  |

ตาราง 18 ค่าดัชนีความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 วิธีการจัดการเรียนรู้แบบปกติ  
กับมาตรฐานการเรียนรู้ของผู้เชี่ยวชาญ

| รายการประเมิน                                                                                                                | ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ |         |         |         |         | ผลการวิเคราะห์ |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|---------|---------|---------|---------|----------------|
|                                                                                                                              | คนที่ 1                    | คนที่ 2 | คนที่ 3 | คนที่ 4 | คนที่ 5 |                |
| ด้านตัวชี้วัด                                                                                                                |                            |         |         |         |         |                |
| 1.สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ตามหลักสูตร                                                                                   | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1              |
| 2.สอดคล้องกับเนื้อหา                                                                                                         | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1              |
| 3.ภาษาที่ใช้มีความชัดเจนเข้าใจง่าย                                                                                           | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1              |
| ด้านเนื้อหา                                                                                                                  |                            |         |         |         |         |                |
| 4. สอดคล้องกับตัวชี้วัด                                                                                                      | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1              |
| 5. ใ้ความรู้สอดคล้องกับเนื้อหา                                                                                               | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1              |
| 6. ใ้งานสอดคล้องกับเนื้อหา                                                                                                   | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1              |
| 7. เรียงลำดับความยากง่ายของเนื้อหา                                                                                           | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1              |
| 8. เนื้อหาเหมาะสมกับเวลา                                                                                                     | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1              |
| การจัดกิจกรรมการเรียนรู้                                                                                                     |                            |         |         |         |         |                |
| 9. กิจกรรมการจัดการเรียนรู้สอดคล้องกับตัวชี้วัด                                                                              | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1              |
| 10. ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการจัดการเรียนรู้                                                                             | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1              |
| 11. กิจกรรมการจัดการเรียนรู้เป็นไปตามลำดับขั้นตอนของรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่ม | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1              |
| 12. กิจกรรมการเรียนรู้เหมาะสมกับความสามารถผู้เรียน                                                                           | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1              |

| รายการประเมิน                                                                                                        | ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ |         |         |         |         | ผลการ<br>วิเคราะห์ |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|---------|---------|---------|---------|--------------------|
|                                                                                                                      | คนที่ 1                    | คนที่ 2 | คนที่ 3 | คนที่ 4 | คนที่ 5 |                    |
| 13. ระยะเวลาในการจัด<br>กิจกรรมการเรียนรู้เหมาะสม                                                                    | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1                  |
| 14. กระตุ้นผู้เรียนได้ฝึกทำงาน<br>กลุ่ม                                                                              | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1                  |
| <b>ด้านสื่อการเรียนรู้</b>                                                                                           |                            |         |         |         |         |                    |
| 15. มีความสอดคล้องกับ<br>กิจกรรมการเรียนรู้                                                                          | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1                  |
| 16. เหมาะสมกับเนื้อหา                                                                                                | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1                  |
| 17. เรียงลำดับการใช้สื่อ<br>เหมาะสม                                                                                  | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1                  |
| <b>ด้านการวัดผลประเมินผล</b>                                                                                         |                            |         |         |         |         |                    |
| 18. วิธีวัดผล ประเมินผล<br>สอดคล้องกับตัวชี้วัดและ<br>มาตรฐานการเรียนรู้                                             | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1                  |
| 19. การวัดผลและประเมินผลมี<br>ความหลากหลาย                                                                           | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1                  |
| 20. การวัดผลและประเมินผลมี<br>ความสอดคล้องกับวิธีการ<br>จัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วย<br>เทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่ม | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1                  |

ตาราง 19 ค่าดัชนีความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 วิธีการจัดการเรียนรู้แบบปกติ  
กับมาตรฐานการเรียนรู้ของผู้เชี่ยวชาญ

| รายการประเมิน                                                                                                                | ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ |         |         |         |         | ผลการวิเคราะห์ |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|---------|---------|---------|---------|----------------|
|                                                                                                                              | คนที่ 1                    | คนที่ 2 | คนที่ 3 | คนที่ 4 | คนที่ 5 |                |
| ด้านตัวชี้วัด                                                                                                                |                            |         |         |         |         |                |
| 1.สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ตามหลักสูตร                                                                                   | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1              |
| 2.สอดคล้องกับเนื้อหา                                                                                                         | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1              |
| 3.ภาษาที่ใช้มีความชัดเจนเข้าใจง่าย                                                                                           | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1              |
| ด้านเนื้อหา                                                                                                                  |                            |         |         |         |         |                |
| 4. สอดคล้องกับตัวชี้วัด                                                                                                      | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1              |
| 5. ใ้ความรู้สอดคล้องกับเนื้อหา                                                                                               | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1              |
| 6. ใ้งานสอดคล้องกับเนื้อหา                                                                                                   |                            |         |         |         |         |                |
| 7. เรียงลำดับความยากง่ายของเนื้อหา                                                                                           | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1              |
| 8. เนื้อหาเหมาะสมกับเวลา                                                                                                     | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1              |
| การจัดกิจกรรมการเรียนรู้                                                                                                     |                            |         |         |         |         |                |
| 9. กิจกรรมการจัดการเรียนรู้สอดคล้องกับตัวชี้วัด                                                                              | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1              |
| 10. ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการจัดการเรียนรู้                                                                             |                            |         |         |         |         |                |
| 11. กิจกรรมการจัดการเรียนรู้เป็นไปตามลำดับขั้นตอนของรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่ม | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1              |
| 12. กิจกรรมการเรียนรู้เหมาะสมกับความสามารถผู้เรียน                                                                           | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1              |

| รายการประเมิน                                                                                                        | ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ |         |         |         |         | ผลการ<br>วิเคราะห์ |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|---------|---------|---------|---------|--------------------|
|                                                                                                                      | คนที่ 1                    | คนที่ 2 | คนที่ 3 | คนที่ 4 | คนที่ 5 |                    |
| 13. ระยะเวลาในการจัด<br>กิจกรรมการเรียนรู้เหมาะสม                                                                    | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1                  |
| 14. กระตุ้นผู้เรียนได้ฝึกทำงาน<br>กลุ่ม                                                                              | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1                  |
| <b>ด้านสื่อการเรียนรู้</b>                                                                                           |                            |         |         |         |         |                    |
| 15. มีความสอดคล้องกับ<br>กิจกรรมการเรียนรู้                                                                          | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1                  |
| 16. เหมาะสมกับเนื้อหา                                                                                                | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1                  |
| 17. เรียงลำดับการใช้สื่อ<br>เหมาะสม                                                                                  | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1                  |
| <b>ด้านการวัดผลประเมินผล</b>                                                                                         |                            |         |         |         |         |                    |
| 18. วิธีวัดผล ประเมินผล<br>สอดคล้องกับตัวชี้วัดและ<br>มาตรฐานการเรียนรู้                                             | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1                  |
| 19. การวัดผลและประเมินผลมี<br>ความหลากหลาย                                                                           | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1                  |
| 20. การวัดผลและประเมินผลมี<br>ความสอดคล้องกับวิธีการ<br>จัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วย<br>เทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่ม | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1                  |

ตาราง 20 ค่าดัชนีความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 วิธีการจัดการเรียนรู้แบบปกติ  
กับมาตรฐานการเรียนรู้ของผู้เชี่ยวชาญ

| รายการประเมิน                                                                                                                | ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ |         |         |         |         | ผลการ<br>วิเคราะห์ |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|---------|---------|---------|---------|--------------------|
|                                                                                                                              | คนที่ 1                    | คนที่ 2 | คนที่ 3 | คนที่ 4 | คนที่ 5 |                    |
| ด้านตัวชี้วัด                                                                                                                |                            |         |         |         |         |                    |
| 1.สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ตามหลักสูตร                                                                                   | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1                  |
| 2.สอดคล้องกับเนื้อหา                                                                                                         | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1                  |
| 3.ภาษาที่ใช้มีความชัดเจนเข้าใจง่าย                                                                                           | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1                  |
| ด้านเนื้อหา                                                                                                                  |                            |         |         |         |         |                    |
| 4. สอดคล้องกับตัวชี้วัด                                                                                                      | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1                  |
| 5. ใ้ความรู้สอดคล้องกับเนื้อหา                                                                                               | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1                  |
| 6. ใ้งานสอดคล้องกับเนื้อหา                                                                                                   | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1                  |
| 7. เรียงลำดับความยากง่ายของเนื้อหา                                                                                           | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1                  |
| 8. เนื้อหาเหมาะสมกับเวลา                                                                                                     | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1                  |
| การจัดกิจกรรมการเรียนรู้                                                                                                     |                            |         |         |         |         |                    |
| 9. กิจกรรมการจัดการเรียนรู้สอดคล้องกับตัวชี้วัด                                                                              | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1                  |
| 10. ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการจัดการเรียนรู้                                                                             | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1                  |
| 11. กิจกรรมการจัดการเรียนรู้เป็นไปตามลำดับขั้นตอนของรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่ม | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1                  |
| 12. กิจกรรมการเรียนรู้เหมาะสมกับความสามารถผู้เรียน                                                                           | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1                  |

| รายการประเมิน                                                                                                        | ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ |         |         |         |         | ผลการ<br>วิเคราะห์ |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|---------|---------|---------|---------|--------------------|
|                                                                                                                      | คนที่ 1                    | คนที่ 2 | คนที่ 3 | คนที่ 4 | คนที่ 5 |                    |
| 13. ระยะเวลาในการจัด<br>กิจกรรมการเรียนรู้เหมาะสม                                                                    | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1                  |
| 14. กระตุ้นผู้เรียนได้ฝึกทำงาน<br>กลุ่ม                                                                              | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1                  |
| <b>ด้านสื่อการเรียนรู้</b>                                                                                           |                            |         |         |         |         |                    |
| 15. มีความสอดคล้องกับ<br>กิจกรรมการเรียนรู้                                                                          | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1                  |
| 16. เหมาะสมกับเนื้อหา                                                                                                | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1                  |
| 17. เรียงลำดับการใช้สื่อ<br>เหมาะสม                                                                                  | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1                  |
| <b>ด้านการวัดผลประเมินผล</b>                                                                                         |                            |         |         |         |         |                    |
| 18. วิธีวัดผล ประเมินผล<br>สอดคล้องกับตัวชี้วัดและ<br>มาตรฐานการเรียนรู้                                             | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1                  |
| 19. การวัดผลและประเมินผลมี<br>ความหลากหลาย                                                                           | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1                  |
| 20. การวัดผลและประเมินผลมี<br>ความสอดคล้องกับวิธีการ<br>จัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วย<br>เทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่ม | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1                  |

**แบบประเมินความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน**

**เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืชและสัตว์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5**

**กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์**

ชื่อผู้ประเมิน : .....

คำชี้แจง โปรดพิจารณาแบบทดสอบมีความสอดคล้องกับวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่าเกณฑ์ที่ประเมินหรือไม่ตามรายการที่กำหนดในตาราง และทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องความสอดคล้องดังต่อไปนี้

- +1 หมายถึง เห็นใจว่ารายการประเมินนั้นสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้  
 0 หมายถึง ไม่เห็นใจว่ารายการประเมินนั้นสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้  
 -1 หมายถึง เห็นใจว่ารายการประเมินนั้นไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

| จุดประสงค์การเรียนรู้                                                                                                             | ข้อคำถาม<br>ของข้อสอบ | ความคิดเห็น |   |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-------------|---|----|
|                                                                                                                                   |                       | +1          | 0 | -1 |
| 1. ศึกษาส่วนประกอบและโครงสร้างที่เกี่ยวข้องกับการสืบพันธุ์ของพืชดอกและขยายพันธุ์พืชโดยวิธีการต่างๆ ได้                            | 1                     |             |   |    |
|                                                                                                                                   | 2                     |             |   |    |
|                                                                                                                                   | 3                     |             |   |    |
|                                                                                                                                   | 4                     |             |   |    |
|                                                                                                                                   | 5                     |             |   |    |
|                                                                                                                                   | 6                     |             |   |    |
|                                                                                                                                   | 7                     |             |   |    |
|                                                                                                                                   | 8                     |             |   |    |
|                                                                                                                                   | 9                     |             |   |    |
|                                                                                                                                   | 10                    |             |   |    |
| 2. ศึกษาและสามารถจำแนกวัฏจักรในแต่ละช่วงของการเจริญเติบโตชีวิตของพืชบางชนิด                                                       | 11                    |             |   |    |
|                                                                                                                                   | 12                    |             |   |    |
|                                                                                                                                   | 13                    |             |   |    |
| 3. สามารถจำแนกพืชเป็นพืชดอกและพืชไม่มีดอก และลักษณะของพืชดอกที่เป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยวและพืชใบเลี้ยงคู่ โดยใช้ลักษณะภายนอกเป็นเกณฑ์ | 14                    |             |   |    |
|                                                                                                                                   | 15                    |             |   |    |
|                                                                                                                                   | 16                    |             |   |    |

| จุดประสงค์การเรียนรู้                                                                         | ข้อคำถามของ<br>ข้อสอบ | ความคิดเห็น |   |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-------------|---|----|
|                                                                                               |                       | +1          | 0 | -1 |
| 4. ศึกษาการสืบพันธุ์และการ<br>ขยายพันธุ์ของสัตว์                                              | 17                    |             |   |    |
|                                                                                               | 18                    |             |   |    |
|                                                                                               | 19                    |             |   |    |
|                                                                                               | 20                    |             |   |    |
|                                                                                               | 21                    |             |   |    |
| 5. ศึกษาวัฏจักรชีวิตของสัตว์บาง<br>ชนิด และนำความรู้ไปใช้<br>ประโยชน์                         | 22                    |             |   |    |
|                                                                                               | 23                    |             |   |    |
|                                                                                               | 24                    |             |   |    |
|                                                                                               | 25                    |             |   |    |
|                                                                                               | 26                    |             |   |    |
| 6. สามารถจำแนกสัตว์ออกเป็น<br>กลุ่มโดยใช้ลักษณะภายในบาง<br>ลักษณะและลักษณะภายนอก<br>เป็นเกณฑ์ | 27                    |             |   |    |
|                                                                                               | 28                    |             |   |    |
|                                                                                               | 29                    |             |   |    |
|                                                                                               | 30                    |             |   |    |
|                                                                                               | 31                    |             |   |    |
|                                                                                               | 32                    |             |   |    |
| 7. ศึกษาโครงสร้างสัตว์ไม่มี<br>กระดูกสันหลังและสัตว์มี<br>กระดูกสันหลัง                       | 33                    |             |   |    |
|                                                                                               | 34                    |             |   |    |
|                                                                                               | 35                    |             |   |    |
|                                                                                               | 36                    |             |   |    |
|                                                                                               | 37                    |             |   |    |
|                                                                                               | 38                    |             |   |    |
| 8. ศึกษาและแนวทางในการ<br>อนุรักษ์พืชและสัตว์พืชและ<br>สัตว์ในท้องถิ่น                        | 39                    |             |   |    |
|                                                                                               | 40                    |             |   |    |
|                                                                                               | 41                    |             |   |    |
|                                                                                               | 42                    |             |   |    |

| จุดประสงค์การเรียนรู้                                          | ข้อคำถามของ<br>ข้อสอบ | ความคิดเห็น |   |    |
|----------------------------------------------------------------|-----------------------|-------------|---|----|
|                                                                |                       | +1          | 0 | -1 |
| 9. อธิบายการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมของพืชและสัตว์ในแต่ละรุ่น | 43                    |             |   |    |
|                                                                | 44                    |             |   |    |
|                                                                | 45                    |             |   |    |
|                                                                | 46                    |             |   |    |
|                                                                | 47                    |             |   |    |
|                                                                | 48                    |             |   |    |
|                                                                | 49                    |             |   |    |
|                                                                | 50                    |             |   |    |

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้เชี่ยวชาญ

(.....)

ตำแหน่ง.....

ตาราง 21 ค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืชและสัตว์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

| คำถามข้อที่ | ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ |         |         |         |         | ผลการวิเคราะห์ |
|-------------|----------------------------|---------|---------|---------|---------|----------------|
|             | คนที่ 1                    | คนที่ 2 | คนที่ 3 | คนที่ 4 | คนที่ 5 |                |
| 1           | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1              |
| 2           | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1              |
| 3           | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1              |
| 4           | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1              |
| 5           | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1              |
| 6           | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1              |
| 7           | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1              |
| 8           | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1              |
| 9           | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1              |
| 10          | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1              |
| 11          | 0                          | +1      | +1      | +1      | +1      | 0.8            |
| 12          | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1              |
| 13          | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1              |
| 14          | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1              |
| 15          | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1              |
| 16          | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1              |
| 17          | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1              |
| 18          | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1              |
| 19          | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1              |
| 20          | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1              |
| 21          | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1              |
| 22          | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1              |
| 23          | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1              |
| 24          | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1              |
| 25          | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1              |
| 26          | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1              |
| 27          | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1              |

| คำถามข้อที่ | ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ |         |         |         |         | ผลการ<br>วิเคราะห์ |
|-------------|----------------------------|---------|---------|---------|---------|--------------------|
|             | คนที่ 1                    | คนที่ 2 | คนที่ 3 | คนที่ 4 | คนที่ 5 |                    |
| 28          | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1                  |
| 29          | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1                  |
| 30          | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1                  |
| 31          | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1                  |
| 32          | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1                  |
| 33          | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1                  |
| 34          | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1                  |
| 35          | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1                  |
| 36          | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1                  |
| 37          | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1                  |
| 38          | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1                  |
| 39          | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1                  |
| 40          | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1                  |
| 41          | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1                  |
| 42          | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1                  |
| 43          | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1                  |
| 44          | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1                  |
| 45          | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1                  |
| 46          | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1                  |
| 47          | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1                  |
| 48          | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1                  |
| 49          | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1                  |
| 50          | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1                  |

ตาราง 22 ผลการวิเคราะห์ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และความเที่ยงของแบบทดสอบ  
วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้ง 30 ข้อ

| ข้อ | p    | r    | ข้อ | p    | r    |
|-----|------|------|-----|------|------|
| 1   | 0.67 | 0.27 | 21  | 0.73 | 0.27 |
| 2   | 0.77 | 0.33 | 22  | 0.73 | 0.40 |
| 3   | 0.70 | 0.33 | 23  | 0.77 | 0.33 |
| 4   | 0.67 | 0.27 | 24  | 0.60 | 0.27 |
| 5   | 0.50 | 0.33 | 25  | 0.73 | 0.40 |
| 6   | 0.67 | 0.27 | 26  | 0.70 | 0.20 |
| 7   | 0.67 | 0.27 | 27  | 0.77 | 0.33 |
| 8   | 0.57 | 0.47 | 28  | 0.60 | 0.40 |
| 9   | 0.63 | 0.20 | 29  | 0.67 | 0.40 |
| 10  | 0.57 | 0.47 | 30  | 0.60 | 0.27 |
| 11  | 0.77 | 0.20 |     |      |      |
| 12  | 0.57 | 0.47 |     |      |      |
| 13  | 0.60 | 0.53 |     |      |      |
| 14  | 0.57 | 0.20 |     |      |      |
| 15  | 0.70 | 0.60 |     |      |      |
| 16  | 0.63 | 0.20 |     |      |      |
| 17  | 0.73 | 0.27 |     |      |      |
| 18  | 0.63 | 0.73 |     |      |      |
| 19  | 0.67 | 0.53 |     |      |      |
| 20  | 0.60 | 0.67 |     |      |      |

ค่าความเที่ยงของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งฉบับ เท่ากับ 0.861

**แบบประเมินความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์**  
**เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืชและสัตว์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5**  
**กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์**

ชื่อผู้ประเมิน : .....

คำชี้แจง โปรดพิจารณาแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่ามีความสอดคล้องกับเกณฑ์ที่ประเมินหรือไม่ตามรายการที่กำหนดในตาราง และทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องความสอดคล้องดังต่อไปนี้

+1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อคำถามนั้นสอดคล้องกับตัวชี้วัดและวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ได้

0 หมายถึง ไม่แน่ใจ หรือตัดสินใจไม่ได้ว่าข้อคำถามนั้นสอดคล้องกับตัวชี้วัดและวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ได้

-1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อคำถามของแบบทดสอบไม่สอดคล้องกับตัวชี้วัดและไม่วัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ได้

| ตัวชี้วัด   | ทักษะกระบวนการ |             |       |              |         |       |                     |                               |                        | ข้อคำถามของข้อสอบ | ความคิดเห็น |   |    |
|-------------|----------------|-------------|-------|--------------|---------|-------|---------------------|-------------------------------|------------------------|-------------------|-------------|---|----|
|             | สังเกต         | จำแนกประเภท | คำนวณ | ตั้งสมมติฐาน | พยากรณ์ | นิยาม | ลงความเห็นจากข้อมูล | จัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล | ตีความหมายและลงข้อสรุป |                   | +1          | 0 | -1 |
| ว.1.1 ป.5/1 |                |             |       |              |         |       |                     |                               |                        | 1                 |             |   |    |
|             |                |             |       |              |         |       |                     |                               |                        | 2                 |             |   |    |
|             |                |             |       |              |         |       |                     |                               |                        | 3                 |             |   |    |
|             |                |             |       |              |         |       |                     |                               |                        | 4                 |             |   |    |
|             |                |             |       |              |         |       |                     |                               |                        | 5                 |             |   |    |
| ว.1.1 ป.5/2 |                |             |       |              |         |       |                     |                               |                        | 6                 |             |   |    |
|             |                |             |       |              |         |       |                     |                               |                        | 7                 |             |   |    |
|             |                |             |       |              |         |       |                     |                               |                        | 8                 |             |   |    |
|             |                |             |       |              |         |       |                     |                               |                        | 9                 |             |   |    |
|             |                |             |       |              |         |       |                     |                               |                        | 10                |             |   |    |



| ตัวชี้วัด   | ทักษะกระบวนการ |             |       |              |         |       |                     |                               |                        | ข้อคำถามของข้อสอบ | ความคิดเห็น |   |    |
|-------------|----------------|-------------|-------|--------------|---------|-------|---------------------|-------------------------------|------------------------|-------------------|-------------|---|----|
|             | สังเกต         | จำแนกประเภท | คำนวณ | ตั้งสมมติฐาน | พยากรณ์ | นิยาม | ลงความเห็นจากข้อมูล | จัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล | ตีความหมายและลงข้อสรุป |                   | +1          | 0 | -1 |
| ว.1.2 ป.5/5 |                |             |       |              |         |       |                     |                               |                        | 33                |             |   |    |
|             |                |             |       |              |         |       |                     |                               |                        | 34                |             |   |    |
|             |                |             |       |              |         |       |                     |                               |                        | 35                |             |   |    |
|             |                |             |       |              |         |       |                     |                               |                        | 36                |             |   |    |
|             |                |             |       |              |         |       |                     |                               |                        | 37                |             |   |    |
| ว.1.2 ป.5/2 |                |             |       |              |         |       |                     |                               |                        | 38                |             |   |    |
|             |                |             |       |              |         |       |                     |                               |                        | 39                |             |   |    |
|             |                |             |       |              |         |       |                     |                               |                        | 40                |             |   |    |

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้เชี่ยวชาญ

(.....)

ตำแหน่ง.....

ตาราง 23 ค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืชและสัตว์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

| คำถามข้อที่ | ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ |         |         |         |         | ผลการ     |
|-------------|----------------------------|---------|---------|---------|---------|-----------|
|             | คนที่ 1                    | คนที่ 2 | คนที่ 3 | คนที่ 4 | คนที่ 5 | วิเคราะห์ |
| 1           | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1         |
| 2           | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1         |
| 3           | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1         |
| 4           | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1         |
| 5           | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1         |
| 6           | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1         |
| 7           | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1         |
| 8           | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1         |
| 9           | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1         |
| 10          | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1         |
| 11          | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1         |
| 12          | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1         |
| 13          | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1         |
| 14          | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1         |
| 15          | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1         |
| 16          | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1         |
| 17          | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1         |
| 18          | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1         |
| 19          | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1         |
| 20          | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1         |
| 21          | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1         |
| 22          | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1         |
| 23          | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1         |
| 24          | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1         |
| 25          | +1                         | 0       | +1      | +1      | +1      | 0.8       |
| 26          | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1         |
| 27          | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1         |

| คำถามข้อที่ | ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ |         |         |         |         | ผลการ<br>วิเคราะห์ |
|-------------|----------------------------|---------|---------|---------|---------|--------------------|
|             | คนที่ 1                    | คนที่ 2 | คนที่ 3 | คนที่ 4 | คนที่ 5 |                    |
| 28          | +1                         | +1      | +1      | 0       | +1      | 0.8                |
| 29          | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1                  |
| 30          | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1                  |
| 31          | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1                  |
| 32          | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1                  |
| 33          | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1                  |
| 34          | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1                  |
| 35          | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1                  |
| 36          | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1                  |
| 37          | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1                  |
| 38          | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1                  |
| 39          | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1                  |
| 40          | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1                  |

ตาราง 24 ผลการวิเคราะห์ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และความเที่ยงของแบบทดสอบ  
วัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ทั้ง 30 ข้อ

| ข้อ | p    | r    | ข้อ | p    | r    |
|-----|------|------|-----|------|------|
| 1   | 0.67 | 0.27 | 21  | 0.60 | 0.53 |
| 2   | 0.63 | 0.33 | 22  | 0.77 | 0.20 |
| 3   | 0.80 | 0.27 | 23  | 0.77 | 0.20 |
| 4   | 0.67 | 0.40 | 24  | 0.67 | 0.27 |
| 5   | 0.73 | 0.27 | 25  | 0.67 | 0.27 |
| 6   | 0.77 | 0.33 | 26  | 0.80 | 0.27 |
| 7   | 0.67 | 0.27 | 27  | 0.73 | 0.40 |
| 8   | 0.80 | 0.40 | 28  | 0.53 | 0.27 |
| 9   | 0.70 | 0.33 | 29  | 0.67 | 0.27 |
| 10  | 0.63 | 0.33 | 30  | 0.60 | 0.27 |
| 11  | 0.63 | 0.20 |     |      |      |
| 12  | 0.67 | 0.27 |     |      |      |
| 13  | 0.60 | 0.27 |     |      |      |
| 14  | 0.63 | 0.33 |     |      |      |
| 15  | 0.73 | 0.27 |     |      |      |
| 16  | 0.67 | 0.27 |     |      |      |
| 17  | 0.80 | 0.40 |     |      |      |
| 18  | 0.67 | 0.27 |     |      |      |
| 19  | 0.77 | 0.33 |     |      |      |
| 20  | 0.70 | 0.33 |     |      |      |

ค่าความเที่ยงของแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ทั้งฉบับเท่ากับ 0.790

แบบประเมินความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์

เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืชและสัตว์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชื่อผู้ประเมิน : .....

คำชี้แจง โปรดพิจารณาแบบทดสอบตามวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์มีความสอดคล้องกับ  
เกณฑ์ที่ประเมินหรือไม่ตามรายการที่กำหนดในตาราง และทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องความ  
สอดคล้อง ดังต่อไปนี้

+1 หมายถึง เห็นว่ารายการประเมินนั้นสอดคล้องกับคุณลักษณะของเจตคติ

0 หมายถึง ไม่เห็นว่ารายนการประเมินนั้นสอดคล้องกับคุณลักษณะของเจตคติ

-1 หมายถึง เห็นว่ารายการประเมินนั้นไม่สอดคล้องกับคุณลักษณะของเจตคติ

| คุณลักษณะของ<br>เจตคติ                                             | ข้อที่ | รายการ                                                                 | ความคิดเห็น |   |    |
|--------------------------------------------------------------------|--------|------------------------------------------------------------------------|-------------|---|----|
|                                                                    |        |                                                                        | +1          | 0 | -1 |
| 1.ด้านความพอใจ<br>ในประสบการณ์<br>เรียนรู้เกี่ยวกับ<br>วิทยาศาสตร์ | 1      | ข้าพเจ้าสนใจในการจัดกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์                              |             |   |    |
|                                                                    | 2      | กิจกรรมทางวิทยาศาสตร์ทำให้ข้าพเจ้ารู้สึกเบื่อ<br>หน่าย                 |             |   |    |
|                                                                    | 3      | วิชาวิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่เรียนสนุก                                    |             |   |    |
|                                                                    | 4      | วิทยาศาสตร์ไม่ช่วยให้เรียนวิชาอื่น ได้ดีขึ้น                           |             |   |    |
|                                                                    | 5      | ชั่วโมงวิทยาศาสตร์เป็นชั่วโมงที่ข้าพเจ้ารอคอย                          |             |   |    |
|                                                                    | 6      | เมื่อครูให้ทำการทดลองข้าพเจ้าต้องฝืนใจทำจน<br>เสร็จ                    |             |   |    |
|                                                                    | 7      | ข้าพเจ้าชอบอ่านหนังสือเรียนเกี่ยวกับวิชา<br>วิทยาศาสตร์                |             |   |    |
|                                                                    | 8      | ข้าพเจ้ารู้สึกเครียดและกดดันที่ต้องอ่านหนังสือ<br>สอบในวิชาวิทยาศาสตร์ |             |   |    |
| 2.ด้านการเห็น<br>ความสำคัญและ<br>คุณค่าของ<br>วิทยาศาสตร์          | 9      | วิทยาศาสตร์ทำให้คนเรามีกล้าแสดงออก                                     |             |   |    |
|                                                                    | 10     | เรียนวิทยาศาสตร์แล้วไม่สามารถนำไปใช้พัฒนา<br>ตนเองได้                  |             |   |    |
|                                                                    | 11     | วิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่น่าเรียนกว่าวิชาอื่นๆ                            |             |   |    |
|                                                                    | 12     | ข้าพเจ้ามีความรู้สึกที่วิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่น่า<br>เบื่อ              |             |   |    |

| คุณลักษณะของ<br>เจตคติ                                                  | ข้อที่ | รายการ                                                                                              | ความคิดเห็น |   |    |
|-------------------------------------------------------------------------|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|---|----|
|                                                                         |        |                                                                                                     | +1          | 0 | -1 |
| 2. ด้านการเห็น<br>ความสำคัญและ<br>คุณค่าของ<br>วิทยาศาสตร์(ต่อ)         | 13     | วิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่ควรใช้เวลามากกว่านี้                                                          |             |   |    |
|                                                                         | 14     | ข้าพเจ้ารู้สึกกังวลมากเมื่อเรียนวิชาวิทยาศาสตร์                                                     |             |   |    |
|                                                                         | 15     | ข้าพเจ้าชอบหาความรู้เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์<br>เพิ่มเติมอยู่เสมอ                                       |             |   |    |
|                                                                         | 16     | ข้าพเจ้าคิดว่าควรลดคาบเรียนวิชาในกลุ่มสาระ<br>การเรียนรู้วิทยาศาสตร์แล้วเพิ่มวิชาอื่นแทน            |             |   |    |
| 3.ด้านความ<br>ตระหนักในคุณค่า<br>และโทษของการ<br>ใช้เทคโนโลยี           | 17     | ข้าพเจ้ามีความสุขเมื่อได้เรียนวิทยาศาสตร์                                                           |             |   |    |
|                                                                         | 18     | ข้าพเจ้าอยากเรียนวิชาอื่นแทนวิชาวิทยาศาสตร์                                                         |             |   |    |
|                                                                         | 19     | วิชาวิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่น่าสนใจ                                                                   |             |   |    |
|                                                                         | 20     | วิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่เรียนแล้วสิ้นเปลืองอุปกรณ์                                                    |             |   |    |
|                                                                         | 21     | วิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่ช่วยให้สังคมก้าวหน้า                                                          |             |   |    |
|                                                                         | 22     | การทดสอบบางครั้งอันตรายและน่ากลัวทำให้<br>ผู้เรียนไม่ชอบเรียน                                       |             |   |    |
|                                                                         | 23     | ข้าพเจ้ากล้าแสดงออกทุกครั้งในการเข้าร่วมทำ<br>กิจกรรมในวิชาวิทยาศาสตร์                              |             |   |    |
|                                                                         | 24     | ข้าพเจ้าจะเลิกทำแบบฝึกหัดทันทีเมื่อคิดหรือทำ<br>ไม่ได้                                              |             |   |    |
| 4.ด้านการ<br>แสดงออกและการ<br>มีส่วนร่วมใน<br>กิจกรรมทาง<br>วิทยาศาสตร์ | 25     | ข้าพเจ้ามักจะสนทนาซักถามเกี่ยวกับข้อสงสัยต่าง<br>ๆ และมีส่วนร่วมในกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์<br>สม่ำเสมอ |             |   |    |
|                                                                         | 26     | บ่อยครั้งที่ข้าพเจ้าไม่กล้าถามใครในสิ่งที่ข้าพเจ้า<br>สงสัยแล้วปล่อยละเลยจนลืมไป                    |             |   |    |
|                                                                         | 27     | ถ้าข้าพเจ้าพบข้อความ ข่าวสาร หรือเกร็ดความรู้<br>ทางวิทยาศาสตร์จะเก็บไว้อ่านและศึกษา                |             |   |    |
|                                                                         | 28     | ในช่วงเวลาการเรียนวิทยาศาสตร์แต่ละครั้งข้าพเจ้า<br>ต้องการให้หมดไปเร็วๆ                             |             |   |    |
|                                                                         | 29     | เมื่อครูให้ทำการทดลองข้าพเจ้าจะตั้งใจอย่างดี<br>เยี่ยม                                              |             |   |    |

| คุณลักษณะของ<br>เจตคติ                                                          | ข้อที่ | รายการ                                                                               | ความคิดเห็น |   |    |
|---------------------------------------------------------------------------------|--------|--------------------------------------------------------------------------------------|-------------|---|----|
|                                                                                 |        |                                                                                      | +1          | 0 | -1 |
| 4.ด้านการ<br>แสดงออกและการ<br>มีส่วนร่วมใน<br>กิจกรรมทาง<br>วิทยาศาสตร์ (ต่อ)   | 30     | ในชั่วโมงวิทยาศาสตร์ข้าพเจ้าชอบแอบอ่าน<br>หนังสือการ์ตูนเสมอ                         |             |   |    |
|                                                                                 | 31     | ข้าพเจ้าชอบให้เพื่อน ๆ มาถามปัญหาเกี่ยวกับ<br>วิทยาศาสตร์และชอบอธิบายให้เพื่อน ๆ ฟัง |             |   |    |
|                                                                                 | 32     | ข้าพเจ้าไม่ชอบเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เพราะเป็น<br>วิชาที่เข้าใจยาก                     |             |   |    |
| 5.ด้านการเลือกใช้<br>แนวทางหรือ<br>วิธีการทาง<br>วิทยาศาสตร์ใน<br>การคิดปฏิบัติ | 33     | ข้อมูลที่ได้จากวิทยาศาสตร์เชื่อถือได้                                                |             |   |    |
|                                                                                 | 34     | วิทยาศาสตร์ไม่สามารถพัฒนาตนเองได้                                                    |             |   |    |
|                                                                                 | 35     | ข้าพเจ้าชอบเที่ยวชมนิทรรศการวิทยาศาสตร์อยู่<br>เสมอ                                  |             |   |    |
|                                                                                 | 36     | วิทยาศาสตร์มีกิจกรรมที่ทำทลายความสามารถ                                              |             |   |    |
|                                                                                 | 37     | วิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่มนุษย์นำไปพัฒนาประเทศ<br>ให้เจริญก้าวหน้า                      |             |   |    |
|                                                                                 | 38     | วิทยาศาสตร์จะทำให้มนุษย์เกิดความเครียดเพราะ<br>ต้องขบคิดปัญหาตลอดเวลา                |             |   |    |
|                                                                                 | 39     | วิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่เนื้อหาทำลายความคิด                                            |             |   |    |
|                                                                                 | 40     | ข้าพเจ้ามีความกังวลเกี่ยวกับการสอบวิชา<br>วิทยาศาสตร์มากกว่าวิชาอื่น ๆ               |             |   |    |

ข้อเสนอแนะอื่น ๆ .....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้เชี่ยวชาญ

(.....)

ตำแหน่ง.....

ตาราง 25 ค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ เรื่อง การสืบพันธุ์  
ของพืชและสัตว์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

| คำถามข้อที่ | ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ |         |         |         |         | ผลการ     |
|-------------|----------------------------|---------|---------|---------|---------|-----------|
|             | คนที่ 1                    | คนที่ 2 | คนที่ 3 | คนที่ 4 | คนที่ 5 | วิเคราะห์ |
| 1           | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1         |
| 2           | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1         |
| 3           | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1         |
| 4           | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1         |
| 5           | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1         |
| 6           | +1                         | +1      | +1      | 0       | +1      | 0.8       |
| 7           | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1         |
| 8           | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1         |
| 9           | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1         |
| 10          | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1         |
| 11          | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1         |
| 12          | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1         |
| 13          | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1         |
| 14          | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1         |
| 15          | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1         |
| 16          | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1         |
| 17          | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1         |
| 18          | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1         |
| 19          | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1         |
| 20          | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1         |
| 21          | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1         |
| 22          | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1         |
| 23          | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1         |
| 24          | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1         |
| 25          | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1         |
| 26          | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1         |
| 27          | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1         |

| คำถามข้อที่ | ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ |         |         |         |         | ผลการ<br>วิเคราะห์ |
|-------------|----------------------------|---------|---------|---------|---------|--------------------|
|             | คนที่ 1                    | คนที่ 2 | คนที่ 3 | คนที่ 4 | คนที่ 5 |                    |
| 28          | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1                  |
| 29          | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1                  |
| 30          | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1                  |
| 31          | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1                  |
| 32          | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1                  |
| 33          | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1                  |
| 34          | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1                  |
| 35          | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1                  |
| 36          | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1                  |
| 37          | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1                  |
| 38          | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1                  |
| 39          | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1                  |
| 40          | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 1                  |

ตาราง 26 ผลการวิเคราะห์ค่าอำนาจจำแนกรายข้อ (Corrected Item-Total Correlation) ของ  
ข้อสอบถามวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์

| ข้อ | ค่าเฉลี่ย | ค่าอำนาจจำแนก | ข้อ | ค่าเฉลี่ย | ค่าอำนาจจำแนก |
|-----|-----------|---------------|-----|-----------|---------------|
| 1   | 3.90      | .70           | 21  | 3.93      | .54           |
| 2   | 3.90      | .69           | 22  | 3.93      | .61           |
| 3   | 3.90      | .68           | 23  | 3.87      | .49           |
| 4   | 3.93      | .63           | 24  | 3.93      | .54           |
| 5   | 3.90      | .67           | 25  | 3.93      | .54           |
| 6   | 3.87      | .66           | 26  | 3.90      | .58           |
| 7   | 3.87      | .45           | 27  | 3.87      | .55           |
| 8   | 3.90      | .64           | 28  | 3.96      | .68           |
| 9   | 3.84      | .66           | 29  | 3.96      | .78           |
| 10  | 3.96      | .63           | 30  | 3.93      | .74           |
| 11  | 4.00      | .61           |     |           |               |
| 12  | 3.93      | .60           |     |           |               |
| 13  | 4.00      | .61           |     |           |               |
| 14  | 3.96      | .63           |     |           |               |
| 15  | 3.93      | .70           |     |           |               |
| 16  | 3.90      | .66           |     |           |               |
| 17  | 3.93      | .59           |     |           |               |
| 18  | 3.90      | .62           |     |           |               |
| 19  | 3.93      | .59           |     |           |               |
| 20  | 3.96      | .56           |     |           |               |

ค่าความเที่ยงของแบบทดสอบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ทั้งฉบับ เท่ากับ .952

## ภาคผนวก จ

### ผลการใช้เครื่องมือ

- ☐ คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน – หลังเรียนของกลุ่มทดลองที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่ม
- ☐ คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน – หลังเรียนของกลุ่มทดลองที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ
- ☐ คะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียน – หลังเรียนของกลุ่มทดลองที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่ม
- ☐ คะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียน – หลังเรียนของกลุ่มทดลองที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ
- ☐ คะแนนเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ก่อนเรียน-หลังเรียนของกลุ่มทดลองที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่ม
- ☐ คะแนนเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ก่อนเรียน-หลังเรียนของกลุ่มทดลองที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

ตาราง 27 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มทดลองที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่ม กับ กลุ่มควบคุมการจัดการเรียนรู้ปกติ

| กลุ่มทดลอง |           |           | กลุ่มควบคุม |           |           |
|------------|-----------|-----------|-------------|-----------|-----------|
| เลขที่     | 30 คะแนน  |           | เลขที่      | 30 คะแนน  |           |
|            | ก่อนเรียน | หลังเรียน |             | ก่อนเรียน | หลังเรียน |
| 1          | 7         | 21        | 1           | 9         | 18        |
| 2          | 9         | 25        | 2           | 5         | 17        |
| 3          | 12        | 27        | 3           | 7         | 18        |
| 4          | 3         | 21        | 4           | 8         | 20        |
| 5          | 6         | 24        | 5           | 3         | 17        |
| 6          | 11        | 28        | 6           | 6         | 23        |
| 7          | 3         | 19        | 7           | 6         | 21        |
| 8          | 10        | 23        | 8           | 7         | 24        |
| 9          | 9         | 25        | 9           | 3         | 19        |
| 10         | 7         | 23        | 10          | 6         | 20        |
| 11         | 12        | 28        | 11          | 11        | 24        |
| 12         | 13        | 30        | 12          | 3         | 19        |
| 13         | 10        | 29        | 13          | 10        | 25        |
| 14         | 9         | 27        | 14          | 9         | 23        |
| 15         | 5         | 20        | 15          | 7         | 21        |
| 16         | 7         | 18        | 16          | 12        | 24        |
| 17         | 8         | 20        | 17          | 8         | 20        |
| 18         | 3         | 23        | 18          | 3         | 19        |
| 19         | 6         | 23        | 19          | 6         | 18        |
| 20         | 6         | 22        | 20          | 6         | 19        |
| 21         | 7         | 21        | 21          | 7         | 21        |
| 22         | 11        | 27        | 22          | 10        | 24        |
| 23         | 13        | 28        | 23          | 9         | 23        |
| 24         | 12        | 29        | 24          | 8         | 21        |

## กลุ่มทดลอง

## กลุ่มควบคุม

| เลขที่    | 30 คะแนน  |           | เลขที่    | 30 คะแนน  |           |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|           | ก่อนเรียน | หลังเรียน |           | ก่อนเรียน | หลังเรียน |
| 25        | 10        | 26        | 25        | 4         | 18        |
| 26        | 4         | 19        | 26        | 5         | 17        |
| 27        | 5         | 27        | 27        | 3         | 18        |
| 28        | 4         | 21        | 28        | 6         | 20        |
| 29        | 3         | 27        | 29        | 5         | 17        |
| 30        | 12        | 28        | 30        | 11        | 23        |
| 31        | 8         | 25        | 31        | 5         | 21        |
| 32        | 9         | 27        | 32        | 3         | 20        |
| N         | 32        | 32        | N         | 32        | 32        |
| $\bar{X}$ | 7.93      | 24.40     | $\bar{X}$ | 6.59      | 23.37     |
| S.D       | 3.18      | 3.44      | S.D       | 2.61      | 2.44      |

ตาราง 28 คะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มทดลองที่  
ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่ม กับกลุ่ม  
ควบคุมการจัดการเรียนรู้ปกติ

| กลุ่มทดลอง |           |           | กลุ่มควบคุม |           |           |
|------------|-----------|-----------|-------------|-----------|-----------|
| เลขที่     | 30 คะแนน  |           | เลขที่      | 30 คะแนน  |           |
|            | ก่อนเรียน | หลังเรียน |             | ก่อนเรียน | หลังเรียน |
| 1          | 5         | 20        | 1           | 6         | 21        |
| 2          | 8         | 24        | 2           | 6         | 24        |
| 3          | 13        | 26        | 3           | 9         | 20        |
| 4          | 5         | 23        | 4           | 7         | 19        |
| 5          | 4         | 22        | 5           | 2         | 18        |
| 6          | 10        | 26        | 6           | 4         | 19        |
| 7          | 2         | 21        | 7           | 3         | 21        |
| 8          | 8         | 25        | 8           | 5         | 18        |
| 9          | 6         | 24        | 9           | 2         | 17        |
| 10         | 8         | 25        | 10          | 4         | 18        |
| 11         | 10        | 26        | 11          | 8         | 20        |
| 12         | 13        | 28        | 12          | 4         | 17        |
| 13         | 12        | 29        | 13          | 8         | 23        |
| 14         | 8         | 26        | 14          | 6         | 21        |
| 15         | 6         | 24        | 15          | 8         | 21        |
| 16         | 9         | 26        | 16          | 9         | 24        |
| 17         | 5         | 27        | 17          | 6         | 20        |
| 18         | 4         | 22        | 18          | 5         | 19        |
| 19         | 5         | 26        | 19          | 3         | 18        |
| 20         | 8         | 24        | 20          | 5         | 19        |
| 21         | 9         | 20        | 21          | 3         | 24        |
| 22         | 12        | 29        | 22          | 6         | 24        |
| 23         | 11        | 26        | 23          | 3         | 23        |
| 24         | 10        | 28        | 24          | 7         | 21        |

## กลุ่มทดลอง

## กลุ่มควบคุม

| เลขที่    | 30 คะแนน  |           | เลขที่    | 30 คะแนน  |           |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|           | ก่อนเรียน | หลังเรียน |           | ก่อนเรียน | หลังเรียน |
| 25        | 11        | 27        | 25        | 6         | 15        |
| 26        | 5         | 28        | 26        | 7         | 19        |
| 27        | 7         | 25        | 27        | 3         | 19        |
| 28        | 6         | 27        | 28        | 6         | 21        |
| 29        | 3         | 21        | 29        | 4         | 19        |
| 30        | 13        | 28        | 30        | 11        | 22        |
| 31        | 11        | 26        | 31        | 3         | 20        |
| 32        | 10        | 28        | 32        | 6         | 24        |
| N         | 32        | 32        | N         | 32        | 32        |
| $\bar{X}$ | 8.03      | 25.21     | $\bar{X}$ | 5.46      | 20.25     |
| S.D       | 3.12      | 2.56      | S.D       | 2.22      | 2.35      |

ตาราง 29 คะแนนเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มทดลองที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่ม กับกลุ่มควบคุมการจัดการเรียนรู้ปกติ

| กลุ่มทดลอง |           |           | กลุ่มควบคุม |           |           |
|------------|-----------|-----------|-------------|-----------|-----------|
| เลขที่     | 5 คะแนน   |           | เลขที่      | 5 คะแนน   |           |
|            | ก่อนเรียน | หลังเรียน |             | ก่อนเรียน | หลังเรียน |
| 1          | 3.30      | 4.43      | 1           | 2.60      | 2.90      |
| 2          | 3.37      | 4.37      | 2           | 2.07      | 3.07      |
| 3          | 4.37      | 3.50      | 3           | 1.37      | 2.87      |
| 4          | 2.27      | 3.40      | 4           | 2.63      | 3.17      |
| 5          | 3.43      | 4.33      | 5           | 2.57      | 3.50      |
| 6          | 2.27      | 4.40      | 6           | 3.40      | 4.47      |
| 7          | 2.90      | 3.17      | 7           | 1.07      | 2.57      |
| 8          | 2.80      | 4.50      | 8           | 2.93      | 3.20      |
| 9          | 3.20      | 4.37      | 9           | 2.93      | 3.30      |
| 10         | 2.43      | 3.57      | 10          | 2.06      | 2.77      |
| 11         | 4.27      | 4.40      | 11          | 2.63      | 3.47      |
| 12         | 3.77      | 4.67      | 12          | 2.53      | 4.23      |
| 13         | 3.57      | 4.43      | 13          | 1.97      | 2.70      |
| 14         | 2.83      | 3.50      | 14          | 2.63      | 3.57      |
| 15         | 2.43      | 3.40      | 15          | 3.03      | 3.47      |
| 16         | 2.17      | 4.50      | 16          | 2.27      | 2.40      |
| 17         | 2.20      | 4.17      | 17          | 2.80      | 3.43      |
| 18         | 3.23      | 3.30      | 18          | 4.00      | 3.20      |
| 19         | 2.43      | 4.47      | 19          | 2.13      | 3.50      |
| 20         | 3.03      | 3.63      | 20          | 2.70      | 2.93      |
| 21         | 2.40      | 4.57      | 21          | 2.63      | 3.80      |
| 22         | 2.40      | 3.40      | 22          | 2.53      | 3.20      |
| 23         | 3.23      | 4.10      | 23          | 2.60      | 3.53      |
| 24         | 2.27      | 4.17      | 24          | 2.13      | 2.87      |

## กลุ่มทดลอง

## กลุ่มควบคุม

| เลขที่    | 5 คะแนน   |           | เลขที่    | 5 คะแนน   |           |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|           | ก่อนเรียน | หลังเรียน |           | ก่อนเรียน | หลังเรียน |
| 25        | 2.67      | 3.13      | 25        | 1.83      | 2.10      |
| 26        | 2.57      | 4.37      | 26        | 2.57      | 3.23      |
| 27        | 1.87      | 3.43      | 27        | 2.13      | 2.50      |
| 28        | 2.33      | 4.27      | 28        | 2.57      | 4.30      |
| 29        | 3.40      | 3.77      | 29        | 3.43      | 3.33      |
| 30        | 2.60      | 4.30      | 30        | 2.53      | 3.17      |
| 31        | 2.73      | 4.33      | 31        | 2.77      | 3.67      |
| 32        | 2.20      | 3.73      | 32        | 3.27      | 4.10      |
| N         | 32        | 32        | N         | 32        | 32        |
| $\bar{X}$ | 2.84      | 4.00      | $\bar{X}$ | 2.54      | 3.26      |
| S.D       | 0.62      | 0.48      | S.D       | 0.57      | 0.54      |

## ประวัติผู้ทำวิทยานิพนธ์

|                      |                                                                                                           |
|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ชื่อ – สกุล          | นางสาวอาภัสรา เพ็ญริยะ                                                                                    |
| วัน เดือน ปีเกิด     | วันที่ 17 เดือนมีนาคม พ.ศ. 2532                                                                           |
| สถานที่อยู่ปัจจุบัน  | 64/237 หมู่ 3 ตำบลโคกแย้ อำเภอหนองแค จังหวัดสระบุรี 18230                                                 |
| สถานที่ทำงานปัจจุบัน | โรงเรียนวัดบ้านดอน ตำบลบ้านลำ อำเภอวิหารแดง จังหวัดสระบุรี                                                |
| ประวัติการศึกษา      | พ.ศ. 2545 ประถมศึกษาปีที่ 6<br>โรงเรียนบ้านโซกม่วง จังหวัดสุโขทัย                                         |
|                      | พ.ศ. 2551 มัธยมศึกษาปีที่ 6<br>โรงเรียนทุ่งเสลี่ยมชนูปถัมภ์ จังหวัดสุโขทัย                                |
|                      | พ.ศ. 2555 วิทยาศาสตร์บัณฑิต (วท.บ.)<br>สาขาวิชาสัตวศาสตร์<br>มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม จังหวัดพิษณุโลก |
|                      | พ.ศ. 2561 ครุศาสตรมหาบัณฑิต (ค.ม.)<br>สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา<br>มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี จังหวัดลพบุรี  |
|                      |                                                                                                           |