

ผลของการสอนโดยใช้ชุดการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการเรียนแบบร่วมมือ  
ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม  
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

สารนิพนธ์  
ของ  
นางสาวมาลีวรรณ ศรีใหม่

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา  
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษา  
กันยายน 2548

ผลของการสอนโดยใช้ชุดการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการเรียนแบบร่วมมือ  
ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม  
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

สารนิพนธ์  
ของ  
นางสาวมาลีวรรณ ศรีใหม่

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา  
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษา  
กันยายน 2548  
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ผลของการสอนโดยใช้ชุดการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการเรียนแบบร่วมมือ  
ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม  
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

บทคัดย่อ  
ของ  
นางสาวมาลีวรรณ ศรีใหม่

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา  
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษา  
กันยายน 2548

มาลีวรรณ ศรีใหม่. (2548). ผลของการสอนโดยใช้ชุดการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการเรียนแบบร่วมมือที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และพฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. สารนิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ : รองศาสตราจารย์ ดร.ชุตินา วัฒนศิริ.

การวิจัยครั้งนี้ มีความมุ่งหมายเพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและพฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ใช้ชุดการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการเรียนแบบร่วมมือ

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2547 ของโรงเรียนเซนต์โยเซฟคอนเวนต์ กรุงเทพมหานคร จำนวน 40 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย (Sample Random Sampling)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

แบบแผนการทดลอง One Group Pretest – Posttest Design วิเคราะห์ข้อมูลใช้วิธีการทางสถิติ t-test แบบ Dependent Sample

ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ใช้ชุดการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการเรียนแบบร่วมมือหลังเรียนสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
2. พฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียนที่ใช้ชุดการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการเรียนแบบร่วมมือ เฉลี่ยร้อยละ 92.22

THE EFFECTS OF USING COOPERATIVE - BASED LEARNING CENTER  
INSTRUCTIONAL PACKAGES ON SCIENCE LEARNING ACHIEVEMENT  
AND GROUP WORK BEHAVIOR OF MATHAYOMSUKSA 1 STUDENT

AN ABSTRACT

BY

MISS MALEEWAN SRIMAI

Present in partial fulfillment of the requirements  
for the Master of Education degree in Secondary Education  
at Srinakharinwirot University

September 2005

Maleewan Srimai. (2005). *The effects of using cooperative – based learning center instructional packages on science learning a achievement and group work behavior of Mathayomsuksa 1 student*. Master's Project. M.Ed. (Secondary Education). Bangkok : Graduate School, Srinakharinwirot University. Advisor Committee : Assoc. Prof. Dr.Chutima Vattanakhiri.

The purpose of this research was to study on Mathayomsuksa 1 students' learning achievement and group work behavior.

The Sample used in this research were 40 Mattayomsuksa 1 students of Saint Joseph convent Bangkok, in second semester of the 2005

The One Group Pretest – Posttest Design was used in this research. The Data were analyzed by t-test dependent sample.

The results of this student indicated that :

1. The science achievement attained the student taught by using cooperative – based learning center instructional packages was significantly higher at the .01 level
2. Students' average attainment of group work behavior taught by the using cooperative – based learning center instructional packages was 92.22 percent.

อาจารย์ที่ปรึกษา ประธานคณะกรรมการบริหารหลักสูตร และคณะกรรมการสอบ  
ได้พิจารณาสารนิพนธ์ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร  
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัธยมศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้

อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์

.....  
(รองศาสตราจารย์ ดร.ชุตินา วัฒนศิริ)

ประธานคณะกรรมการบริหารหลักสูตร

.....  
(รองศาสตราจารย์ ดร.ชุตินา วัฒนศิริ)

คณะกรรมการ

..... ประธาน  
(รองศาสตราจารย์ ดร.ชุตินา วัฒนศิริ)

..... กรรมการ  
(อาจารย์ ดร.ราชันย์ บุญธิมา)

..... กรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สนธยา ศรีบางพลี)

อนุมัติให้รับสารนิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร  
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัธยมศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

..... คณบดีคณะศึกษาศาสตร์  
(รองศาสตราจารย์ ดร.สมชาย ชูชาติ)  
วันที่ เดือน ตุลาคม พ.ศ. 2548

## ประกาศคุณูปการ

สารนิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จสมบูรณ์ได้ด้วยความกรุณาและการให้คำปรึกษาแนะแนวทางในการทำวิจัยจากรองศาสตราจารย์ ดร.ชุตินา วัฒนศิริ ผู้ช่วยศาสตราจารย์สนทยา ศรีบางพลี อาจารย์ ดร.ราชนันท์ บุญธิมา และรองศาสตราจารย์ สมจิต สวชนไพบูลย์ ผู้วิจัย รู้สึกซาบซึ้งและขอกราบขอบพระคุณไว้อย่างสูง

ขอกราบขอบพระคุณอาจารย์ ประไพพร ไพโรจน์กิจ อาจารย์ พัทรี มะแสงสม อาจารย์ สุจินันท์ ศรีเมือง ที่กรุณาให้คำแนะนำและตรวจสอบแก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ขอขอบคุณเพื่อน ๆ ทุกคนที่ได้ให้กำลังใจและช่วยเหลือในการวิจัยครั้งนี้

คุณค่าและประโยชน์ของสารนิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัย มอบเป็นเครื่องบูชาพระคุณอันยิ่งใหญ่ของบิดา มารดา ครอบครัว “ศรีใหม่” ผู้ให้ความรัก กำลังใจ เมตตา ความหวังใย และสนับสนุนให้ได้รับการศึกษาเป็นอย่างดีโดยตลอด รวมทั้งคุณอาจารย์ทุกท่านที่ได้อบรมสั่งสอนประสิทธิ์ประสาทวิชาให้แก่ผู้วิจัยจนกระทั่งประสบความสำเร็จในการศึกษาครั้งนี้

มาลีวรรณ ศรีใหม่

## สารบัญ

| บทที่ |                                                                        | หน้า |
|-------|------------------------------------------------------------------------|------|
| 1     | บทนำ .....                                                             | 1    |
|       | ภูมิหลัง .....                                                         | 1    |
|       | ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า .....                                   | 4    |
|       | ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า .....                                      | 4    |
|       | ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า .....                                         | 4    |
|       | ประชากร .....                                                          | 4    |
|       | กลุ่มตัวอย่าง .....                                                    | 4    |
|       | ตัวแปรที่ศึกษา .....                                                   | 4    |
|       | นิยามศัพท์เฉพาะ .....                                                  | 5    |
|       | สมมติฐานในการศึกษาค้นคว้า .....                                        | 6    |
| 2     | เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง .....                                   | 7    |
|       | แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ .....                        | 7    |
|       | แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ .....                 | 9    |
|       | แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการเรียนแบบร่วมมือ .....                        | 10   |
|       | พฤติกรรมการทำงานกลุ่ม .....                                            | 23   |
|       | งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสอนโดยใช้ชุดการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ ..... | 30   |
|       | งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนแบบร่วมมือ .....                       | 31   |
| 3     | วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า .....                                        | 35   |
|       | ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง .....                                          | 35   |
|       | เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า .....                                | 36   |
|       | การวิเคราะห์ข้อมูล .....                                               | 40   |
| 4     | ผลการวิเคราะห์ข้อมูล .....                                             | 43   |
|       | สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล .....                              | 43   |
|       | ผลการวิเคราะห์ข้อมูล .....                                             | 43   |

## สารบัญ (ต่อ)

| บทที่                                             | หน้า    |
|---------------------------------------------------|---------|
| 5                                                 |         |
| สรุป อภิปราย และข้อเสนอแนะ .....                  | 46      |
| ความมุ่งหมาย สมมติฐาน และวิธีดำเนินการวิจัย ..... | 46      |
| สรุปผลการวิจัย .....                              | 47      |
| อภิปรายผล .....                                   | 47      |
| ข้อเสนอแนะ .....                                  | 48      |
| <br>บรรณานุกรม .....                              | <br>50  |
| <br>ภาคผนวก .....                                 | <br>56  |
| ภาคผนวก ก .....                                   | 57      |
| ภาคผนวก ข .....                                   | 59      |
| ภาคผนวก ค .....                                   | 62      |
| ภาคผนวก ง .....                                   | 72      |
| ภาคผนวก จ .....                                   | 86      |
| <br>ประวัติย่อผู้ทำสารนิพนธ์ .....                | <br>144 |

## บัญชีตาราง

|                                                                                                                                                                             |      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| ตาราง                                                                                                                                                                       | หน้า |
| 1 เปรียบเทียบความเหมือนและความแตกต่างระหว่างการเรียนแบบร่วมมือและ<br>การเรียนแบบกลุ่ม .....                                                                                 | 16   |
| 2 แสดงรูปแบบแผนการวิจัยแบบ One – Group Pretest – Posttest .....                                                                                                             | 36   |
| 3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียนที่สอนโดย<br>ใช้ชุดการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการเรียนแบบร่วมมือ .....                             | 43   |
| 4 คะแนนเฉลี่ยด้านพฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียน จากการสังเกต<br>พฤติกรรม โดยใช้แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่มระหว่างที่นักเรียน<br>เรียนด้วยชุดการสอนแต่ละหน่วยย่อย ..... | 45   |
| 5 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ....                                                                                                       | 60   |
| 6 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) รายการที่ใช้ประเมินการให้คะแนนพฤติกรรม<br>การทำงานกลุ่ม .....                                                                                  | 61   |
| 7 ผลการวิเคราะห์ค่าความยากง่าย ( p ) ค่าอำนาจจำแนก ( r ) ของแบบ<br>ทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ .....                                                           | 63   |
| 8 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียน .....                                                                                                          | 64   |
| 9 คะแนนพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม หน่วยย่อยเซลล์โครงสร้างและหน้าที่ของ<br>เซลล์ .....                                                                                            | 66   |
| 10 คะแนนพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม หน่วยย่อย การแพร่และการออสโมซิส .....                                                                                                         | 68   |
| 11 คะแนนพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม หน่วยย่อยการสร้างอาหารของพืช .....                                                                                                            | 70   |

## บทที่ 1

### บทนำ

#### ภูมิหลัง

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ได้กำหนดแนวทางการจัดการศึกษา โดยยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาโดยยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มศักยภาพ นอกจากนี้ยังให้ความสำคัญเกี่ยวกับการเรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์ เนื่องจากวิชาดังกล่าวเป็นเครื่องมือสำคัญในการเรียนรู้ในระดับที่สูงขึ้นและเป็นพื้นฐานในการพัฒนาประเทศ (สำนักงานปลัดกระทรวง กระทรวงศึกษาธิการ. 2542 : 12) และการที่ประเทศไทยจะพึ่งตนเองด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีนั้นจำเป็นที่จะต้องสร้างจิตสำนึกของคนในชาติ โดยเฉพาะเยาวชนให้มีความรู้ความสามารถทางด้านวิทยาศาสตร์ มีทักษะสำคัญในการค้นหาความรู้ รู้จักคิด

ใช้เหตุผลแก้ปัญหาต่าง ๆ ตลอดจนสามารถทำงานเป็นกลุ่ม และอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข (สถาบันส่งเสริมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ. 2533 : คำแถลง)

ในปัจจุบันวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีความเจริญก้าวหน้าอย่างรวดเร็วทำให้สังคมและชีวิตความเป็นอยู่มีความเปลี่ยนแปลงไปเป็นอย่างมาก จึงมีความจำเป็นจะต้องเร่งพัฒนาคนในชาติให้เป็นผู้ที่มีความรู้ความสามารถก้าวทันการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น รัฐบาลจึงมีนโยบายปฏิรูปการศึกษาเพื่อพัฒนาเยาวชนในระดับมัธยมศึกษา โดยมีจุดเน้นที่สำคัญคือ มุ่งพัฒนาความสามารถของผู้เรียนอย่างเต็มศักยภาพ ให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางในการเรียนรู้ ได้ศึกษาค้นคว้าและค้นพบความรู้ด้วยตนเอง เพื่อเป็นการพัฒนากระบวนการคิด วิเคราะห์ ที่จะนำไปสู่การเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ ด้วยการมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น และมีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการกลุ่ม เพื่อปลูกฝังให้ผู้เรียนมีความรับผิดชอบและสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้โดยมีพฤติกรรมทำงานกลุ่มที่ดี (สำนักงานปฏิรูปการศึกษา. 2539 : 141) แต่สภาพการจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในปัจจุบันนั้น ถึงแม้ได้มีการนำกระบวนการกลุ่มมาใช้กับนักเรียนในลักษณะกิจกรรมกลุ่มต่าง ๆ และการทดลองวิทยาศาสตร์เป็นกลุ่ม อีกทั้งมีการสอนซ่อมเสริม ในวิชาวิทยาศาสตร์เป็นกลุ่มย่อย และมีการฝึกให้นักเรียนทำงานเป็นกลุ่มตามความสนใจในวิชาเลือกเสรีด้วย แต่อย่างไรก็ตาม คุณภาพทางการศึกษาของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น ด้านความรู้ความสามารถทางวิชาวิทยาศาสตร์ก็ยังเป็นปัญหาที่จะต้องปรับปรุงแก้ไขต่อไป

จากการประเมินคุณภาพการศึกษา 2538 พบว่า คะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ร้อยละ 45.25 (กรมวิชาการกระทรวงศึกษาธิการ. 2538 : 41 – 45) และการ

ประเมินคุณภาพการศึกษาระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในปีการศึกษา 2540 พบว่าคะแนนเฉลี่ย ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ร้อยละ 45.41 โดยคะแนนเฉลี่ยจากโครงสร้างความรู้ วิทยาศาสตร์ ร้อยละ 41.81 ซึ่งจากการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกรมวิชาการ ได้ชี้ให้เห็นถึงปัญหาของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นในด้านวิชาการ คือนักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์อยู่ในเกณฑ์ต่ำและมีคุณลักษณะต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับพฤติกรรมการทำงานกลุ่มอยู่ในเกณฑ์ต่ำ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. 2540 : 70) ซึ่งในปัจจุบันโรงเรียนที่ผู้วิจัยสอนอยู่จะเห็นได้ว่าการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในการทดลอง ไม่ได้มีการแบ่งบทบาทหน้าที่และเปลี่ยนบทบาทหน้าที่ในการปฏิบัติกิจกรรม ทำให้นักเรียนไม่ได้ลงมือปฏิบัติการทดลองด้วยตนเองทุกคน ขาดความรับผิดชอบ จึงส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ

จากปัญหาดังกล่าว ถึงแม้ว่าโรงเรียนส่วนใหญ่จะพยายามจัดการเรียนการสอนโดยเน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลางและใช้กระบวนการกลุ่มมาแก้ปัญหา แต่ก็ยังไม่ได้ผลเท่าที่ควร ทั้งนี้เพราะครูขาดความเข้าใจเกี่ยวกับทักษะกระบวนการสอน โดยใช้กระบวนการกลุ่มที่สามารถส่งเสริมให้นักเรียนมีคุณลักษณะที่เกี่ยวกับพฤติกรรมในการทำงานกลุ่มที่ดี ซึ่งจะส่งผลให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. 2540 : 133 – 134) และจากการสำรวจสภาพการเรียนการสอน และการประเมินผลการใช้หลักสูตร พบว่า ครูส่วนใหญ่ยังคงจัดการเรียนการสอนโดยเน้นครูเป็นศูนย์กลาง และยังคงจัดการเรียนการสอนด้วยกระบวนการกลุ่มแบบเดิมซึ่งนักเรียนจะมีบทบาทในการเรียนไม่เท่าเทียมกัน เป็นการทำงานร่วมกันโดยเน้นผลงานมากกว่ากระบวนการทำงาน ไม่ได้เน้นการพัฒนาทักษะทางสังคม และพฤติกรรมในการทำงานกลุ่มอย่างแท้จริง นักเรียนไม่ได้รับการกระตุ้นให้แสดงปฏิสัมพันธ์ซึ่งกันและกันในทางที่จะช่วยให้เกิดการเรียนรู้ที่ดีร่วมกัน ลักษณะการทดลองงานกลุ่ม ดังกล่าวนี้นี้เป็นเพียงการจัดให้นักเรียนมาเข้าร่วมกันอย่างเต็มความสามารถ ดังงานวิจัยของ อัดดลสิทธิ์ นาวะลี (2538 : 45) พบว่า พฤติกรรมการใช้วิธีสอนและเทคนิคการสอนของครูวิทยาศาสตร์ ส่วนมากสอนโดยการบรรยาย ซึ่งมีเทคนิคการสอนประกอบการบรรยายที่พบมาก คือ การเขียนหัวข้อสำคัญของเนื้อหาให้ การซักถามนักเรียนการให้นักเรียนจดเนื้อหาและสรุปเนื้อหา โดยครูไม่ได้พัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ให้กับนักเรียนเท่าที่ควร ด้วยเหตุนี้ นักเรียนจึงไม่ค่อยสนใจในวิชาวิทยาศาสตร์ จึงส่งผลให้นักเรียนมีปัญหาด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และพฤติกรรมการทำงานกลุ่มอยู่ในระดับต่ำ แนวทางในด้านการจัดการเรียนการสอนเพื่อให้เป็นไปในลักษณะที่พึงประสงค์และตามแนวทางการปฏิรูปการศึกษา ดังกล่าวข้างต้นวิธีหนึ่งที่น่าสนใจ คือ ชุดการสอนแบบศูนย์การเรียนมาใช้กับวิชาวิทยาศาสตร์ จึงเป็นการเหมาะสมอย่างยิ่ง เพราะลักษณะการเรียนการสอนที่เป็นอยู่ในปัจจุบันการทดลองที่จัดให้นักเรียนได้ค้นคว้าหาความรู้ นั้น มีลักษณะคล้ายคลึงกับการจัดกิจกรรมแบบศูนย์การเรียน จะแตกต่างกันเพียงแต่กิจกรรมที่นักเรียนทุกกลุ่มทำนั้น เป็นกิจกรรมที่เหมือนกัน และชุด

การสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ที่จัดให้นักเรียนได้ศึกษานั้นจะประกอบด้วยกิจกรรมที่แตกต่างกันออกไป เรียกว่า ศูนย์กิจกรรมซึ่งประกอบด้วยเนื้อหากิจกรรมและสื่อการเรียนจัดไว้ในรูปของชุดการสอนนักเรียนจะต้องค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเองจากชุดการสอน ครูเป็นผู้ประสานและให้คำแนะนำเมื่อนักเรียนเกิดปัญหา การจะให้นักเรียนได้ทำกิจกรรม แต่ละศูนย์กิจกรรมเป็นกลุ่มนั้น นักเรียนจะหารือวางแผนงาน ร่วมกันระหว่างสมาชิกภายในกลุ่ม เป็นการฝึกความรับผิดชอบ อย่างไรก็ตามการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มนั้นครูควรมีเทคนิคการวางแผนในการทำงาน กลุ่มนั้นก็ คือ การเรียนแบบร่วมมือ ทั้งนี้เพราะการเรียนแบบร่วมมือจะเป็นการเรียนแบบกลุ่มที่มีเป้าหมายทางการเรียนร่วมกัน ซึ่งภายในกลุ่มประกอบด้วยสมาชิกที่มีความแตกต่างกันทั้งด้านผลการเรียน และด้านวัฒนธรรม ร่วมกันปฏิบัติงานตามหน้าที่ของตน ที่ได้รับมอบหมายเพื่อความสำเร็จของกลุ่ม (Arends. 2001 : 315) จะเห็นว่าการเรียนแบบกลุ่มร่วมมือ จะทำให้ผู้เรียนรู้สึกว่าเป็นส่วนหนึ่งในกลุ่มที่มีความสำคัญในการทำให้กลุ่มประสบความสำเร็จ ซึ่งธรรมชาติของนักเรียนในระดับมัธยมศึกษาเป็นวัยที่ต้องการ การยอมรับจากบุคคลอื่น โดยเฉพาะกับบุคคลที่อยู่ในวัยเดียวกัน สอดคล้องกับทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของ Piaget ว่าพัฒนาการด้านอารมณ์และสังคมของบุคคลวัยนี้ต้องการที่เอาตนเองเป็นศูนย์กลาง โดยคำนึงถึงคนอื่นจะคิดอย่างไร กับตนเองโดยเฉพาะเพื่อนร่วมวัย และนอกจากนี้ ยังสอดคล้องกับทฤษฎีมนุษยนิยมของ Maslow ในขั้นที่ 3 ความต้องการความรักและเป็นส่วนหนึ่งของหมู่ ขั้นที่ 4 ความต้องการที่จะรู้สึกว่าตนเองมีค่า และขั้นที่ 5 ซึ่งเป็นขั้นสูงสุดของความต้องการพื้นฐานตาม ทฤษฎีของ Maslow คือ ความต้องการที่จะรู้จักตนเองตามสภาพที่แท้จริงและพัฒนาตามศักยภาพของตน (สุรางค์ โค้วตระกูล. 2541 : 89 –161) จากลักษณะและหลักการเรียนแบบร่วมมือดังกล่าวไว้แล้วนั้น นักการศึกษาได้พัฒนาเทคนิคการเรียนแบบร่วมมือไว้เป็นจำนวนมาก และจากการศึกษาเทคนิคแบบร่วมมือผู้วิจัยสนใจการเรียนแบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคการเรียนร่วมกัน (Learning Together : LT) ซึ่งจะเป็นเทคนิคที่ทำให้ผู้เรียนรู้สึกถึงความรับผิดชอบที่ตนมีต่อกลุ่ม มีการแบ่งบทบาทหน้าที่กัน และผลัดเปลี่ยนบทบาทหน้าที่กัน และวิธีการนี้จะเหมาะกับการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์เนื่องจากจะเป็นวิชาที่มีการทดลองและมีการเรียนแบบกิจกรรมกลุ่มเป็นส่วนใหญ่ ดังนั้นการกำหนดบทบาทหน้าที่ของสมาชิกกลุ่มที่ชัดเจน การแบ่งหน้าที่ที่เหมาะสมและแตกต่างกันออกไป จะทำให้นักเรียนช่วยกันคิดช่วยกันตอบ และช่วยกันทำงานเพื่อความสำเร็จของกลุ่ม (ไสว พักขาว. 2542 : 152 ; สอนอง อินละคร. 2544 : 123)

จากลักษณะของการสอนโดยใช้ชุดการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้และแบบร่วมมือข้างต้นนั้น ถือได้ว่าเป็นกิจกรรมการเรียนการสอนที่ยึดนักเรียนเป็นศูนย์กลางการเรียนรู้ มุ่งที่จะส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้และสร้างความรู้ได้ด้วยตัวเอง ซึ่งการเรียนจะเกิดขึ้นในระหว่างเรียน ได้มีส่วนร่วมโดยตรงกับกิจกรรมการเรียนการสอนทุกคน เมื่อผ่านกิจกรรมการเรียนการสอนไปแล้วจะเกิดทักษะการคิดแก้ปัญหาการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม สามารถเข้าใจในเนื้อหา นอกจากนี้ นกมล ศรีวิเศษ (2547) สิบเอกกาญจนา โยธายุทธ (2545) และ อรทัย โสภา (2533) นำชุดการสอนมาใช้ในการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ผลการวิจัย พบว่า การเรียนการสอนโดยใช้

ชุดการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ สามารถช่วยให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ดังนั้น ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะนำวิธีการดังกล่าว มาทดลองใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หน่วยการเรียนรู้ หน่วยของชีวิตและชีวิตพืช เมื่อนักเรียนได้รับการสอนโดยใช้ชุดการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการเรียนแบบร่วมมือ ก็สามารถทำให้นักเรียนมีบทบาทหน้าที่ในการปฏิบัติกิจกรรมทุกคน นักเรียนทุกคนได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง ดังนั้นการนำเอาชุดการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ที่เน้นการเรียนแบบร่วมมือมาใช้จัดกระบวนการเรียนรู้น่าจะทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และพฤติกรรมกลุ่มสูงขึ้น ซึ่งผลการวิจัยจะได้เป็นแนวทางในการจัดกระบวนการเรียนรู้ต่อไปให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

### ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการสอนการเรียนแบบศูนย์การเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการเรียนแบบร่วมมือ
2. เพื่อศึกษาพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการสอนการเรียนแบบศูนย์การเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการเรียนแบบร่วมมือ

### ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า

ผลการวิจัยครั้งนี้ จะทำให้ทราบผลของการสอน โดยใช้ชุดการสอนการเรียนแบบศูนย์การเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการเรียนแบบร่วมมือที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และพฤติกรรมกลุ่มของนักเรียน ซึ่งเป็นแนวทางให้ครูผู้สอนนำไปพิจารณาปรับปรุง การจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพต่อไป

### ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

#### ประชากร

เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเซนต์โยเซฟคอนเวนต์ แขวงสีลม เขตบางรัก กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2547 จำนวน 520 คน

#### กลุ่มตัวอย่าง

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเซนต์โยเซฟคอนเวนต์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2547 จำนวน 1 ห้องเรียน ได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย โดยมีห้องเรียนเป็นหน่วยการกลุ่ม ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2547

#### เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าเป็นหน่วยการเรียนรู้ เรื่อง หน่วยของชีวิตและชีวิตพืช

## ตัวแปรที่ศึกษา

### ตัวแปรต้น

การสอนโดยใช้ชุดการสอนการเรียนรู้แบบศูนย์การเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือ

### ตัวแปรตาม

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
2. พฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

### นิยามศัพท์

1. ชุดการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือ หมายถึง ชุดการสอนที่มีการนำระบบสื่อประสมที่สอดคล้องกับเนื้อหา และประสบการณ์ของแต่ละหน่วย มาช่วยให้การสอนที่เป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม การเรียนรู้ เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ โดยใช้กิจกรรมการเรียนการสอน ที่เน้นกระบวนการเรียนรู้ แบบร่วมมือ ที่ใช้เทคนิคการเรียนรู้ร่วมกัน มีการแบ่งบทบาทหน้าที่ ที่เหมาะสม และผลัดเปลี่ยนบทบาทหน้าที่กัน และคะแนนกลุ่มจะได้คะแนนของสมาชิกรวมกัน

2. การสอนโดยใช้ชุดการสอนแบบแบบศูนย์การเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือ หมายถึง การจัดการเรียนการสอน โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้ร่วมกัน โดยแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มย่อย ๆ สมาชิกในกลุ่ม มี 5 คน มีการแบ่งบทบาทหน้าที่ที่เหมาะสม และผลัดเปลี่ยนบทบาทหน้าที่กัน เช่น คนที่ 1 รับผิดชอบเนื้อหาที่ 1 คนที่ 2 รับผิดชอบเนื้อหาที่ 2 หรือ ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาฝึกฝนทำความเข้าใจเนื้อหาใหม่ และทำแบบฝึกหัด ใบบาง บัตรกิจกรรม โดยแบ่งบทบาทหน้าที่ และผลัดเปลี่ยนบทบาทหน้าที่กันทำงาน คะแนนกลุ่มจะได้จากคะแนนสมาชิกรวมกัน ผู้วิจัยจัดให้นักเรียนในกลุ่มทดลองได้ปฏิบัติตามกิจกรรมกลุ่ม โดยศึกษาจากชุดการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นโดยแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มแต่ละกลุ่มจะหมุนเวียนปฏิบัติตามกิจกรรม จนครบศูนย์จากการเรียนที่กำหนด และมีศูนย์กิจกรรมสำรองไว้ 1 ศูนย์การเรียนรู้ สำหรับกลุ่มที่ปฏิบัติตามกิจกรรมเสร็จก่อนกลุ่มอื่น ครูจะทำหน้าที่ในการประสานงานการสอน คอยดูแลและกระตุ้นการเรียนรู้ของนักเรียนให้ปฏิบัติตามกิจกรรม ซึ่งในชุดการสอนจะประกอบด้วย คู่มือครู บัตรกิจกรรม เนื้อหาสาระ รวมทั้งแบบประเมินผล

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการเรียนวิทยาศาสตร์ ซึ่งวัดได้จากคะแนนของการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง หน่วยของชีวิต และชีวิตพืช เป็นแบบเลือกตอบ 5 ตัวเลือกที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยวัดความสามารถ 4 ด้าน คือ

3.1 ความรู้ความจำ หมายถึง ความสามารถในการระลึกถึงสิ่งที่เคยเรียนรู้มาแล้ว เกี่ยวกับข้อเท็จจริง ข้อตกลง คำศัพท์ และหลักการทางวิทยาศาสตร์

3.2 ความเข้าใจ หมายถึง ความสามารถในการอธิบายความหมาย ขยายความและแปลความรู้ โดยอาศัยข้อเท็จจริง คำศัพท์หลักการ ทางวิทยาศาสตร์

3.3 การนำความรู้ไปใช้ หมายถึง ความสามารถในการนำความรู้และวิธีการต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ หรือแตกต่างจากที่เคยเรียนรู้มาแล้ว โดย

เฉพาะอย่างยิ่งการนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน

3.4 ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการสืบเสาะ หาความรู้ โดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ จนเกิดความคล่องแคล่ว และสามารถใช้ในกิจกรรมต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้วัดทักษะกระบวนการที่สอดคล้องกับเนื้อหา คือ ทักษะการสังเกต การวัด การคำนวณ ทักษะการลงความคิดเห็นจากข้อมูล การจัดกระทำข้อมูล ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร ทักษะการตั้งสมมติฐาน การทดลอง การสื่อความหมายข้อมูล และทักษะการตีความหมายข้อมูลและการลงข้อสรุป

4. พฤติกรรมการทำงานกลุ่ม หมายถึง พฤติกรรมที่นักเรียนแสดงออกในการทำงานกลุ่ม เพื่อให้ได้ผลงานตามเป้าหมายที่กำหนดไว้ ซึ่งวัดได้จากแบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่มที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยมีการพิจารณาจากพฤติกรรม 5 ด้าน คือ ร่วมกันวางแผน รับฟังความคิดเห็น มีความรับผิดชอบ แสดงความคิดเห็น ตั้งใจทำงาน

### สมมติฐานในการศึกษา ค้นคว้า

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการเรียนแบบร่วมมือ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
2. พฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการเรียนแบบร่วมมือ จะแนบเฉลี่ยสูงกว่าร้อยละ 80

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษางานวิจัยในครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์ เพื่อ ศึกษาผลสัมฤทธิ์ในการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์และความรับผิดชอบ โดยใช้ชุดการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการเรียนแบบร่วมมือของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยได้แบ่งออกเป็นหัวข้อ ดังนี้

1. เอกสารเกี่ยวกับแนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้
2. เอกสารเกี่ยวกับแนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการสอนโดยใช้ชุดการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้
3. เอกสารเกี่ยวกับแนวคิดและทฤษฎี เกี่ยวกับการเรียนแบบร่วมมือ
4. เอกสารเกี่ยวกับพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม
5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับ การสอนโดยใช้ชุดการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้
6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับ การเรียนแบบร่วมมือ

### แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้

จิตวิทยาการเรียนรู้ เป็นจิตวิทยาสาขาหนึ่ง ที่จะช่วยให้ครูสามารถนำไปเป็นแนวคิด ในการพัฒนาสื่อและรูปแบบการสอน เพื่อให้ผู้เรียนพัฒนาและเรียนรู้ได้ดี ซึ่งในที่นี้จะกล่าวถึง ความหมายและองค์ประกอบของการเรียนรู้ ดังนี้

1. ความหมายของการเรียนรู้

มีผู้ให้ความหมายของการเรียนรู้ไว้หลายท่าน ดังนี้

การเรียนรู้ หมายถึง การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม ซึ่งเป็นผลเนื่องมาจากประสบการณ์ ที่คนเรามีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม หรือจากการฝึกหัดรวมทั้งการเปลี่ยนปริมาณความรู้และ ทักษะตามที่หลักสูตรวางไว้ ครูมีหน้าที่จัดประสบการณ์ในห้องเรียน เพื่อช่วยให้นักเรียนเปลี่ยน พฤติกรรมตามวัตถุประสงค์ ของแต่ละบทเรียน (สุรางค์ โค้วตระกูล. 2541 : 145)

การเรียนรู้ หมายถึง การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมที่ไม่ใช่เป็นผลของพัฒนาการหรือ พันธุกรรม การเปลี่ยนแปลง ได้แก่ การเปลี่ยนจากไม่รู้มาเป็นรู้ จากทำไม่ได้มาเป็นทำได้ จาก ไม่ชอบมาเป็นชอบ หรือจากชอบมาเป็นไม่ชอบ เป็นต้น (ไสว เลี่ยมแก้ว. 2528 : 152)

นอกจากนี้ วันเพ็ญ จันทร์เจริญ (2542 : 3) ได้ให้ความหมายของการเรียนรู้ว่า คือ การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมอย่างถาวรซึ่งเป็นผลจากการได้รับประสบการณ์ความเปลี่ยนแปลง ที่เกิดขึ้นในตัวบุคคลนี้ แบ่งได้ 3 ด้าน คือ ด้านความรู้ ด้านอารมณ์ และด้านทักษะการใช้ กล้ามเนื้อ

## 2. องค์ประกอบของการเรียนรู้

การจัดการเรียนการสอนให้เกิดการเรียนรู้กับนักเรียนในชั้นเรียน ทั้งด้านความรู้ ความคิด และคุณลักษณะ ถือว่าเป็นบทบาทที่สำคัญยิ่งเพราะเป็นกระบวนการทางปัญญาและเป็นการติดต่อความคิดให้กับนักเรียน ที่จะนำความรู้ที่ได้ไปใช้ในการดำรงชีวิตต่อไป การที่นักเรียนจะเกิดการเรียนรู้ได้จะต้องมีปัจจัยประกอบกันหลายประการ ปัจจัยที่ก่อให้เกิดการเรียนรู้ เกิดกระบวนการทางปัญญา และนำไปสู่การเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถ ทักษะต่างๆ จะต้องมียอดองค์ประกอบดังต่อไปนี้ (วันเพ็ญ จันทรเจริญ. 2542 : 4 – 5 )

2.1 แรงขับ มี 2 ประเภทคือ แรงขับปฐมภูมิ เป็นเรื่องของความต้องการทางร่างกาย เช่น ความหิว และแรงขับทุติยภูมิ เป็นเรื่องความต้องการทางจิตใจ และสังคมเป็นแรงขับที่เกิดจากการเรียนรู้ เช่น ความวิตกกังวล ความต้องการความรัก ฯลฯ แรงขับทั้งสองประเภทนี้มีผลให้เกิดปฏิกิริยาอันจะนำไปสู่การเรียนรู้

2.2 สิ่งเร้า เป็นตัวการทำให้บุคคลมีปฏิกิริยาโต้ตอบออกมา และเป็นตัวกำหนดพฤติกรรมว่าจะแสดงอาการตอบสนองออกมาในลักษณะใด สิ่งเร้าอาจเป็นเหตุการณ์หรือวัตถุ อาจเกิดภายในและภายนอกร่างกายได้

2.3 อาการตอบสนอง คือ พฤติกรรมที่แสดงออกมาเมื่อได้รับการกระตุ้นจากสิ่งเร้า หรือกล่าวอีกอย่างหนึ่งว่า คือ ผลทางพฤติกรรมของสิ่งเร้า เป็นการกระทำของร่างกาย และอาจเห็นได้ชัดหรือไม่ชัดก็ได้ ซึ่งมักจะเกิดตามหลังสิ่งเร้าเสมอ

2.4 สิ่งเสริมแรง คือสิ่งใดๆ หรือเหตุการณ์ใดๆ ที่มาเพิ่มกำลังทำให้เกิดการเชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้ากับอาการตอบสนอง หรือช่วยสนับสนุนความเข้มข้นของการตอบสนอง หรือช่วยให้การตอบสนองคงอยู่ ซึ่งแบ่งเป็น 2 ประเภท คือ

2.4.1 สิ่งเสริมแรงปฐมภูมิ เป็นสิ่งเสริมแรงที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติและบำบัดความต้องการหรือ ลดแรงขับโดยตรง เช่น อาหาร เป็นสิ่งเสริมแรงแก่บุคคลที่กำลังหิว โดยเขาไม่จำเป็นต้องเรียนรู้ว่าอาหารเป็นสิ่งเสริมแรงในภาวะเช่นนั้น

2.4.2 สิ่งเสริมแรงทุติยภูมิเป็นรางวัล ซึ่งเกิดจากความสัมพันธ์ที่มีมาก่อน สิ่งเสริมปฐมภูมิและเกิดจากการเรียนรู้ เช่น เงินทอง เกียรติยศ ชื่อเสียง คำชมเชย เป็นต้น

การเรียนรู้ยังมีองค์ประกอบด้านอื่น ๆ ที่นอกเหนือจากองค์ประกอบทั้ง 4 ข้อที่กล่าวไปแล้ว คือ ความพร้อม ความสนใจ การตั้งใจ ระดับสติปัญญาการฝึก การทำซ้ำ สุขภาพจิต สิ่งแวดล้อม ฯลฯ ซึ่งแตกต่างกันไปตามทัศนคติของนักจิตวิทยา กล่าวโดยสรุป การเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้ต้องประกอบด้วยองค์ประกอบสำคัญทั้ง 4 ข้อข้างต้น ได้แก่ แรงขับ สิ่งเร้าอาการตอบสนอง และสิ่งเสริมแรง

## แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้

### 1. ความหมายของการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้

บุญชม ศรีสะอาด (2541 : 101) และบุญเกื้อ ควรหาเวช (2542 : 121)

ได้กล่าวถึง การสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ว่า เป็นนวัตกรรมที่เน้นกิจกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนมีระบบการสอนแบบกิจกรรมกลุ่มที่จัดขึ้นในห้องตามปกติ โดยแบ่งนักเรียนออกเป็น 4 – 5 กลุ่ม กลุ่มละประมาณ 5 – 12 คน จำนวนที่เหมาะสมที่สุด คือ 5 – 8 คน แต่ละศูนย์จะมีสื่อการเรียนรู้ที่จัดไว้ในช่องหรือกล่องวางบนโต๊ะ ซึ่งแต่ละศูนย์จะมีเนื้อหาที่แตกต่างกันออกไป ผู้เรียนจะเข้าเรียนตามศูนย์ต่างๆ การเรียนตามศูนย์ต่างๆ จะใช้เวลาประมาณ 15 – 20 นาที เมื่อเสร็จจากศูนย์หนึ่งก็เลื่อนไปเรียนอีกศูนย์เวียนไปจนครบทุกศูนย์ การสอนแบบนี้จะช่วยให้บทบาทและเจตคติของผู้เรียนรวมทั้งผู้สอนแตกต่างกันไปจากการสอนแบบเดิม คือ จะมีลักษณะเปิดยิ่งขึ้น

### 2. ทฤษฎีพื้นฐานในการจัดการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้

การสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ เป็นนวัตกรรมที่ยึดหลักทฤษฎีการเรียนรู้และสื่อการสอน 2 ทฤษฎี ด้วยกัน ดังนี้ (บุญเกื้อ ควรหาเวช. 2542 : 12)

2.1 ทฤษฎีกระบวนการกลุ่ม เป็นการให้ผู้เรียนศึกษาเนื้อหาด้วยวิธีการทำงานกลุ่ม โดยเชื่อว่าการทำงานกลุ่มหรือร่วมมือกับผู้อื่น จะช่วยให้ประโยชน์ต่อการทำงานในชีวิตจริงมาก

2.2 ทฤษฎีสื่อประสาธน์ เมื่อผู้เรียนได้เรียนผ่านประสาทสัมผัสหลายด้าน จะช่วยรักษาระดับความสนใจและช่วยให้เกิดความคงทนในการเรียนการจัดกิจกรรมและสื่อการเรียนรู้จึงต้องคำนึงถึงวิธีแปรเปลี่ยนความสนใจ ไม่จัดกิจกรรมหรือสื่อซ้ำๆ ในแนวเดียวกันตลอดเวลา

### 3. ขั้นตอนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้

บุญชม ศรีสะอาด (2541 : 102 – 103) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้แบ่งเป็น 5 ขั้นตอน คือ ขั้นประเมินผลก่อนเรียน ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน ขั้นประกอบกิจกรรมการเรียนรู้ ขั้นสรุปบทเรียน และขั้นประเมินผลการเรียน ดังนี้

3.1 ขั้นประเมินผลก่อนเรียน ขั้นแรกจะทำการทดสอบเพื่อวัดว่าผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องที่จะเรียนอยู่ก่อนแล้วมากน้อยเพียงใด โดยอาจใช้เวลาทดสอบประมาณ 5 – 10 นาที ผู้สอนจะตรวจให้คะแนนเก็บไว้

3.2 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน ผู้สอนจะใช้เวลาประมาณ 5 – 10 นาที เพื่อดึงดูดความสนใจของผู้เรียนต่อบทเรียน โดยอาจใช้วิธีการเล่านิทาน เล่นเกม ใช้สื่อทัศนูปกรณ์ เป็นต้น หลังจากนั้นก็อธิบายให้ทราบถึงวิธีเรียน

3.3 ขั้นประกอบกิจกรรมการเรียนรู้ แบ่งผู้เรียนออกเป็นกลุ่มตามจำนวนของศูนย์กิจกรรมแต่ละกลุ่ม อาจละกันระหว่างคนเก่ง และคนอ่อน หรือผู้เรียนเลือกกลุ่มเอง ผู้เรียนเข้าประจำศูนย์กิจกรรม อ่านบัตรคำสั่งปฏิบัติกิจกรรมตามลำดับขั้น หมุนเวียนจนครบทุกศูนย์ทั้งนี้ มีศูนย์สำรองสำหรับกลุ่มที่ทำกิจกรรมเสร็จก่อนกำหนด

3.4 ขั้นสรุปบทเรียน หลังจากให้ผู้เรียนปฏิบัติกิจกรรมครบทุกศูนย์แล้ว ผู้สอนจะสรุปบทเรียนเพื่อให้เกิดความเข้าใจกระจ่างชัดยิ่งขึ้น

3.5 ขั้นประเมินผลการเรียนผู้สอนจะให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบ เพื่อวัดผลการเรียน ซึ่งเป็นแบบทดสอบชุดเดียวกันกับที่ให้ทำก่อนเรียน นำคะแนนสอบก่อนเรียนและหลังเรียนมาเปรียบเทียบกัน เพื่อทราบความก้าวหน้าในการเรียน

#### 4. ส่วนประกอบของชุดการสอนแบบศูนย์การเรียน

ชุดการสอนแบบศูนย์การเรียน จะประกอบไปด้วยชุดการสอนย่อย 4 – 5 ชุด หนึ่งชุดต่อหนึ่งศูนย์การเรียน ในแต่ละชุดจะประกอบด้วยบัตรคำสั่ง บัตรเนื้อหา บัตรกิจกรรม บัตรเฉลย ดังนี้ (อรุณี สติติย์ภาติกุล. 2542 : 68)

4.1 บัตรคำสั่ง เป็นบัตรที่บอกถึงขั้นตอนในการเรียนของศูนย์นั้นๆ มักจะเป็นการกำหนดให้หัวหน้ากลุ่มเป็นผู้ดำเนินการตั้งแต่เริ่มเรียนจนจบ

4.2 บัตรเนื้อหา เป็นบัตรที่จะนำเสนอเนื้อหาในรูปแบบต่างๆ รวมทั้งในรูปแบบของสื่อ เช่น วีดิทัศน์ รูปภาพ แผนภูมิ บทความ เป็นต้น

4.3 บัตรกิจกรรม เป็นบัตรที่กำหนดกิจกรรมให้ผู้เรียนทำหลังจากศึกษาเนื้อหาแล้ว เช่น ตอบคำถาม ต่อบทภาพ สรุปความรู้ ทำแผนที่ความคิด เป็นต้น

4.4 บัตรเฉลย เป็นบัตรที่เฉลยหรือชี้แนะแนวทางในการทำกิจกรรมตามบัตรกิจกรรม

### แนวคิดและทฤษฎี เกี่ยวกับการเรียนแบบร่วมมือ

การสอนแบบร่วมมือเป็นการจัดการเรียนการสอน ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนร่วมมือกันทำงาน ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน มีส่วนร่วมในการดำเนินงาน และประสานงานกัน เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ และพัฒนาการความก้าวหน้าด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มขึ้น โดยใช้ระบบกลุ่มย่อยเข้ามาเป็นวิธีการสำคัญ ดังนั้นวิธีการหลักของรูปแบบการสอนนี้จึงใช้การจัดกลุ่มนักเรียน โดยวิธีการต่าง ๆ อย่างหลากหลาย

#### 1. ความหมายของการเรียนแบบร่วมมือ

การเรียนแบบร่วมมือนั้น ได้ผู้ให้ความหมายไว้หลายท่าน ดังนี้

นันทิยา บุญเคลือบ (2540 : 14 – 15) ได้กล่าวว่า การเรียนแบบร่วมมือ เป็น การเรียนรู้ด้วยกระบวนการกลุ่ม เป็นวิธีที่เหมาะสมวิธีหนึ่งที่ใช้ในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ เนื่องจากกิจกรรมได้เปิดโอกาสให้นักเรียนแลกเปลี่ยนความรู้กับสมาชิกของกลุ่มที่มีวัยใกล้เคียงกัน จึงสื่อสารกันได้เป็นอย่างดี

ไสว พักขาว (2542 : 132) ได้กล่าวว่า การเรียนแบบร่วมมือเป็นการจัดการเรียน ที่แบ่งผู้เรียนออกเป็นกลุ่มเล็กๆ สมาชิกในกลุ่มมีความสามารถแตกต่างกัน มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกัน มีการช่วยเหลือสนับสนุนซึ่งกันและกัน และมีความรับผิดชอบ ร่วมกันทั้งใน

ส่วนตนและส่วนรวม เพื่อให้กลุ่มได้รับความสำเร็จตามเป้าหมายที่กำหนด

สมศักดิ์ ภูวิภาดาวรรณ (2544 : 3) ได้กล่าวว่า การเรียนแบบร่วมมือ เป็นวิธีการเรียนที่มีการจัดกลุ่มการทำงาน เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ และเพิ่มพูนแรงจูงใจในการเรียน การเรียนแบบร่วมมือไม่ใช่วิธีการจัดนักเรียนเข้ากลุ่มรวมกันแบบธรรมดา แต่เป็นการรวมกลุ่มอย่างมีโครงสร้างที่ชัดเจน กล่าวคือสมาชิกทุกคนในทีมจะมีปฏิสัมพันธ์ต่อการเรียนรู้และสมาชิกทุกคนจะได้รับการกระตุ้นให้เกิดแรงจูงใจเพื่อจะช่วยเหลือและเพิ่มพูนการเรียนรู้ของสมาชิกในทีม

สลาวัน (995 : 2 – 7) ได้ให้ความหมายว่า การเรียนแบบร่วมมือเป็นวิธีที่นำไปประยุกต์ใช้ได้กับหลายวิชา และหลายระดับชั้น โดยแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มย่อย โดยทั่วไปสมาชิก 4 คน ที่มีความสามารถแตกต่างกันเป็นนักเรียนเก่ง 1 คน ปานกลาง 2 คน และอ่อน 1 คน นักเรียนในกลุ่มต้องเรียนและรับผิดชอบงานของกลุ่มร่วมกัน นักเรียนจะประสบผลสำเร็จก็ต่อเมื่อเพื่อนสมาชิกในกลุ่มประสบผลสำเร็จบรรลุเป้าหมายร่วมกัน จึงทำให้นักเรียนช่วยเหลือพึ่งพากัน และสมาชิกในกลุ่มจะได้รับรางวัลร่วมกัน เมื่อกลุ่มทำคะแนนได้ถึงเกณฑ์ที่กำหนด

วิลเลียม (2000 : 168) ได้กล่าวว่า การเรียนแบบร่วมมือ เป็นการเรียนที่มีการแบ่งกลุ่มเล็ก ๆ ที่มีเป้าหมายร่วมกัน โดยมีส่วนประกอบ 5 ส่วน คือ มีเป้าหมายร่วมกัน มีปฏิสัมพันธ์ทางบวก ส่งเสริมความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่ม ความรับผิดชอบรายบุคคล และทักษะทางสังคม

จากความหมายการเรียนแบบร่วมมือดังกล่าว พอสรุปได้ว่า การเรียนแบบร่วมมือเป็นการเรียนที่มีการแบ่งเป็นกลุ่มย่อย ๆ ซึ่งภายในกลุ่มจะประกอบด้วยสมาชิกที่มีความสามารถคละกันคือมีทั้งเก่ง ปานกลาง และอ่อน แต่มีเป้าหมายในการเรียนร่วมกัน มีการกำหนดบทบาทของสมาชิกในกลุ่มในการทำกิจกรรมที่ชัดเจน และเท่าเทียมกัน สมาชิกในกลุ่มมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น มีการช่วยเหลือสนับสนุนซึ่งกันและกัน และมีความรับผิดชอบทั้งในส่วนตนและส่วนรวม เพื่อให้ทุกคนในกลุ่มประสบผลสำเร็จและบรรลุเป้าหมายร่วมกัน

## 2. ทฤษฎีพื้นฐานของการเรียนแบบร่วมมือ

นักจิตวิทยาและนักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวถึงทฤษฎีพื้นฐานของการเรียนแบบร่วมมือ ที่ส่งผลต่อการเรียนรู้ประกอบด้วยทฤษฎีพื้นฐานสองกลุ่ม คือ กลุ่มทฤษฎีแรงจูงใจ และกลุ่มทฤษฎีปัญญา ดังนี้

### 2.1 ทฤษฎีแรงจูงใจ

แรงจูงใจเป็นองค์ประกอบที่สำคัญในการเรียนรู้ ความสัมฤทธิ์ผลในการเรียนของนักเรียน นอกจากจะขึ้นอยู่กับความสามารถแล้วยังขึ้นกับแรงจูงใจ นักเรียนที่มีความสามารถสูงแต่ขาดแรงจูงใจในการเรียนก็จะมีสัมฤทธิ์ผลในการเรียนต่ำ (สุรางค์ ไคว์ตระกูล. 2541 : 179) ทฤษฎีแรงจูงใจที่เกี่ยวข้องโดยตรงและอธิบายเกี่ยวกับการเรียนแบบร่วมมือมี 2 ทฤษฎี คือ ทฤษฎีมนุษยนิยม และทฤษฎีพฤติกรรมนิยม

### 2.1.1 ทฤษฎีมนุษยนิยม

นักจิตวิทยาามนุษยนิยมเชื่อว่า คนทุกคนมีแรงจูงใจที่จะประกอบกิจกรรม อยู่เสมอ ถือว่าแรงจูงใจเป็นแรงขับที่ทำให้มนุษย์เจริญเติบโตและพัฒนา หรือ พฤติกรรมของ มนุษย์เป็นผลของ “growth principle” หรือ “หลักการความเจริญเติบโต” ภายในตัวของทุกคน (สรวงศ์ โค้วตระกูล. 2541 : 158; อ้างอิงจาก Combs & Avile. 1985) นักจิตวิทยาามนุษยนิยม ทุกท่านได้ยึดถือหลักพื้นฐานนี้ แต่ผู้ที่ได้ตั้งทฤษฎีกับแรงจูงใจ คือ มาสโลว์

มาสโลว์ กล่าวว่า มนุษย์ทุกคนต้องการความรัก และการเป็นส่วนหนึ่งของหมู่ (Love and belonging need) โดยที่มนุษย์ทุกคนมีความปรารถนาที่จะเป็นที่รักของผู้อื่น ต้องการความสัมพันธ์กับผู้อื่น และเป็นที่ยอมรับของหมู่

การจัดการเรียนการสอนแบบร่วมมือจะเป็นการตอบสนองความต้องการของผู้เรียนในขั้นนี้ กล่าวคือ การเรียนแบบร่วมมือจะมีการแบ่งหน้าที่ของสมาชิกที่เท่าเทียมกันในการเรียน แบ่งเนื้อหาเพื่อให้สมาชิกแต่ละคนในกลุ่มได้ศึกษาเนื้อหาที่ต่างกัน ทำให้สมาชิกแต่ละคนในกลุ่มเป็นผู้เชี่ยวชาญในแต่ละเรื่องในการนำเสนอต่อกลุ่ม ดังนั้น จะทำให้สมาชิกแต่ละคนในกลุ่มมีความรู้สึกว่าเป็นที่รัก และเป็นส่วนหนึ่งของกลุ่ม

ลำดับความต้องการขั้นต่อไปของ มาสโลว์ คือ ความต้องการที่รู้สึก ว่าตนเองมีค่าความต้องการนี้ประกอบไปด้วยความต้องการที่จะให้ผู้อื่นเห็นว่าตนมีความสามารถ มีคุณค่า และมีเกียรติ ต้องการได้รับความยกย่องนับถือ จากผู้อื่นผู้ที่สมปรารถนา ในความต้องการนี้จะเป็นผู้ที่มีความมั่นใจในตนเอง

จากความต้องการดังกล่าว การเรียนการสอนแบบร่วมมือจะตอบสนองต่อความต้องการขั้นนี้ กล่าวคือ การที่สมาชิกทุกคนในกลุ่มจะเป็นผู้เชี่ยวชาญในเนื้อหาที่ตนได้รับฝึกหัดและทำให้กลุ่มประสบผลสำเร็จนั้น สมาชิกทุกคนต้องมีความสนใจและตั้งใจ จะศึกษาในส่วนที่รับผิดชอบของตนอย่างเต็มที่ เพื่อให้เป็นที่ยอมรับและได้รับการยกย่องจากกลุ่ม

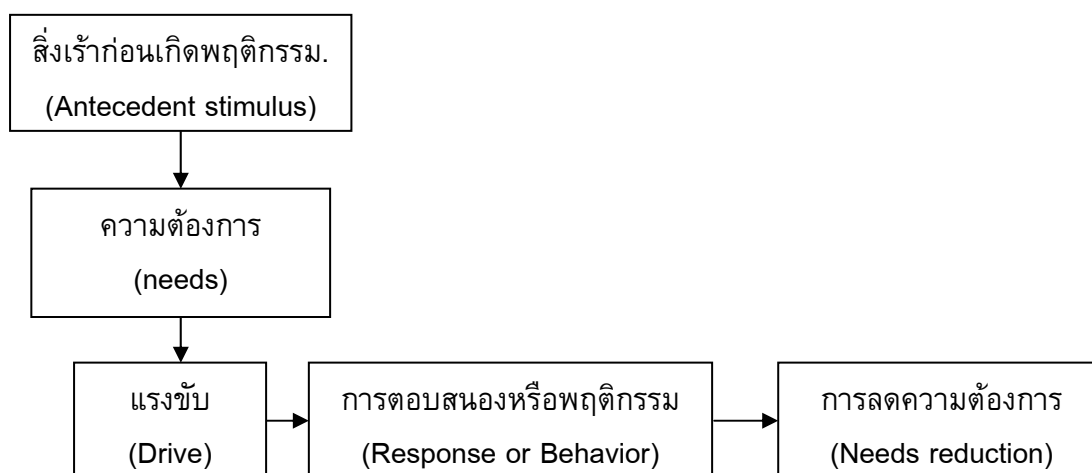
ส่วนความต้องการขั้นสุดท้ายของ มาสโลว์ คือ ความต้องการที่จะรู้จักตนเอง ตามสภาพที่แท้จริงและพัฒนาศักยภาพของตน เป็นความต้องการที่จะรู้จักตนเองตามสภาพที่แท้จริงของคน จะกล้าที่จะตัดสินใจเลือกทางเดินของชีวิต รู้จักค่านิยมของตน มีความจริงใจต่อตนเอง ปรารถนาที่จะเป็นคนดีที่สุดเท่าที่จะมีความสามารถทำได้ เปิดโอกาสให้ตนเองเผชิญกับความจริงของชีวิต เผชิญกับสิ่งแวดล้อมใหม่ๆ โดยคิดว่าเป็นสิ่งที่ “ท้าทาย” น่า “ตื่นเต้น” และมีความหมาย กระบวนการที่จะพัฒนาตนเองเต็มที่ตามศักยภาพของตน เป็นกระบวนการที่ไม่มีจุดจบ ตลอดเวลาที่มีชีวิตอยู่มนุษย์ทุกคนมีความต้องการที่จะพัฒนาตนเองเต็มที่ตามศักยภาพของตน

การเรียนการสอนแบบร่วมมือ จะเป็นการเรียนการสอนที่ช่วยส่งเสริม และฝึกให้ผู้เรียนเผชิญกับความจริง หรือปัญหาด้วยตนเอง โดยที่ตนเองจะต้องเป็นผู้ที่ศึกษา หรือเจอปัญหาหรือแก้ปัญหาด้วยตนเองในส่วนตัวรับฝึกหัดของตน ซึ่งจะเป็นส่วนหนึ่งที่

ทำให้ผู้เรียนได้ฝึกตัดสินใจด้วยตนเองได้

## 2.2 ทฤษฎีปัญญา

นักจิตวิทยาพฤติกรรมนิยม ได้สร้างทฤษฎีแรงขับ โดยยึดหลักของความสมดุล ที่กล่าวว่าโดยธรรมชาติแล้วมนุษย์เราแสวงหาสถานภาพสมดุลอยู่เสมอ หรือมีความโน้มเอียงที่จะรักษาความคงตัวภายใน ทฤษฎีนี้ ฮัล (Hull) ให้ชื่อว่า “ทฤษฎีลดแรงขับ” ซึ่งอธิบายดัง ภาพประกอบ 1



ภาพประกอบ 1 แสดงทฤษฎีลดแรงขับ

ที่มา : สุรางค์ ไคว์ตระกูล. 2541 : 155.

สิ่งเร้าก่อนเกิดพฤติกรรมหมายถึงสภาวะที่เกิดการขาด ทำให้เกิดความ ต้องการและเป็นแรงขับหรือแรงจูงใจกระตุ้นให้เกิดพฤติกรรมสนองตอบ และทำให้ลดความ ต้องการ

การเกิดแรงขับหรือแรงจูงใจ จะทำให้เกิดพฤติกรรมที่มุ่งไปสู่จุดมุ่งหมาย พฤติกรรมดังกล่าวทำให้บุคคลประสบความสำเร็จได้มากกว่าพฤติกรรมที่ใช้จุดมุ่งหมาย (วงพัทตร์ ภูพันธ์ศรี และ สิรินันท์ ดำรงผล. 2532 : 169) การเรียนการสอนแบบร่วมมือจะเป็นการเรียนการสอนที่ช่วยสร้างจุดมุ่งหมาย และแรงจูงใจในการเรียน กล่าวคือ รางวัล หรือ โครงสร้างด้านเป้าหมายที่นักเรียนร่วมกันปฏิบัติ โครงสร้างนี้มีอยู่ 3 ประการ คือ ความร่วมมือ ที่นักเรียนร่วมกันปฏิบัติด้วยความเสียสละ เพื่อการบรรลุเป้าหมายของกลุ่ม การแข่งขันจะเป็น การกระตุ้นให้นักเรียนเกิดแรงจูงใจในการเรียน ซึ่งการแข่งขันจะทำให้เกิดแรงจูงใจได้มากขึ้น เมื่อผู้แข่งขันมีโอกาสทำสำเร็จ และแข่งขันกับผู้ที่มีความสามารถระดับเดียวกัน และความเป็น

เอกัตบุคคล ที่นักเรียนแต่ละคนทำโดยไม่เกี่ยวข้องกับเป้าหมายของคนอื่น นอกจากนี้ การเรียนแบบร่วมมือยังทำให้เกิดสถานการณ์ที่สมาชิกแต่ละคนเชื่อว่า พวกเขาจะบรรลุเป้าหมายส่วนตัวได้โดยที่กลุ่มต้องช่วยเหลือเหลือ ร่วมมือกันในกลุ่มประสบผลสำเร็จให้ได้ แม้กระทั่งสมาชิกในกลุ่มทุ่มเทความพยายามอย่างสูงสุดก็ยอม กล่าวอีกนัยหนึ่งก็คือ รางวัลที่กลุ่มจะได้รับขึ้นอยู่กับผลงานของกลุ่มที่สมาชิกทุกคนช่วยกันอย่างกระตือรือร้น รางวัลที่คาดหวังนี้ ช่วยสร้างแรงจูงใจทางสังคมให้แต่ละคนร่วมมือกัน

ทฤษฎีปัญญา ที่เป็นพื้นฐานรองรับการเรียนแบบร่วมมือนี้มี 2 กลุ่ม คือ

2.2.1 ทฤษฎีพัฒนาการ ความเชื่อพื้นฐานของทฤษฎีพัฒนาการก็คือ ปฏิสัมพันธ์ที่เกื้อมีระหว่างกันในการปฏิบัติงานบางอย่างนั้นช่วยให้การเรียนรู้เกิดความคิดรวบยอดดีขึ้น ในทัศนะของ ไวโกทสกี (สมพงษ์ สิงหะพล. 2543 : 177; อ้างอิงจาก Vygotsky: n.d.) เชื่อว่า กิจกรรมที่เด็กได้กระทำร่วมกันหรือ ร่วมมือกันทำช่วยเสริมสร้างความเติบโตได้ เนื่องจากเด็กที่มีอายุใกล้เคียงกันย่อมรู้ที่จะพูดคุยกันได้สอดคล้องกับขั้นตอนการพัฒนาการของพวกเขามากกว่าผู้ใหญ่ และเนื่องจากการเรียนแบบพฤติกรรมในกลุ่มเกิดขึ้น ได้ดีกว่าเมื่อเด็กกระทำกิจกรรมตามลำพัง โดยระยะแรกอิทธิพลจะออกมาในลักษณะของความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล จากนั้นจะมีอิทธิพลไปสู่การเรียนรู้ตามมา การเรียนรู้จึงเป็นกระบวนการทางสังคม การมีส่วนร่วมระหว่างผู้เรียนด้วยกัน เช่นเดียวกัน เพียร์เจ (สมพงษ์ สิงหะพล. 2543 : 177 ; อ้างอิงจาก Piaget: n.d.) ได้เสนอแนวทางในการเรียนรู้ของเด็กว่า บางวิชาเด็กจะเรียนรู้ได้เฉพาะจากการมีปฏิสัมพันธ์กับคนอื่นเท่านั้น นักจิตวิทยาพัฒนาการกลุ่มที่ยึดแนวคิดของ Piaget ได้เสนอแนวทางไว้ชัดว่าควรเปิดโอกาสให้เด็กได้ร่วมมือกันให้มากขึ้นในการเรียนที่โรงเรียน การที่เด็กได้ร่วมมือกันนั้น เขาจะเรียนรู้จากกันและกันไปในตัว เพราะในการอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็น สิ่งที่ได้ก็คือความขัดแย้งทางปัญญา เหตุผลที่เหมาะสมจะตามมาและความเข้าใจในระดับสูงจะเกิดขึ้น

2.2.2 ทฤษฎีความประณีตทางปัญญา ทฤษฎีนี้แตกต่างจากทฤษฎีพัฒนาการที่ว่า หากข้อมูลความรู้ที่จะให้จำนั้นสัมพันธ์เกี่ยวข้องกับข้อมูลความรู้เดิมที่มีอยู่แล้วต้องให้ผู้เรียนมีส่วนจัดการเกี่ยวกับข้อมูลความรู้นั้นด้วย ยกตัวอย่างเช่น การให้ผู้เรียนเขียนสรุป หรือเขียนหัวข้อสำคัญของคำบรรยายจะช่วยให้การเรียนรู้ได้ดีกว่าเขียนจดคำบรรยายเพียงอย่างเดียว เนื่องจากการเขียนสรุปหรือเขียนหัวข้อสำคัญนั้น ผู้เรียนต้องจัดระเบียบข้อมูลใหม่ว่า ในคำบรรยายมีสิ่งใดที่สำคัญเป็นจุดเน้นใจความของการบรรยาย

วิธีที่ให้ผลดีที่สุดในการเข้าไปเกี่ยวข้องจัดการข้อมูล ก็คือ ให้ผู้เรียนอธิบายข้อมูลแก่ผู้เรียนคนอื่น เมื่อผู้เรียนคนใดมีบทบาทเป็นผู้จัดเตรียมสรุปคำบรรยายให้กับคนอื่น เมื่อผู้เรียนคนใดมีบทบาทเป็นผู้จัดเตรียมสรุปคำบรรยายให้กับคนอื่น ผู้นั้นจะต้องใช้การวิเคราะห์ สังเคราะห์ความรู้ข้อมูลให้อยู่ในรูปที่เขาจะเข้าใจมากที่สุด เพื่อนำไปถ่ายทอดให้ผู้อื่น การเป็นผู้สรุปให้คนอื่นซึ่งต้องเตรียมการอย่างรอบคอบและประณีตนี้ ช่วยให้นักเรียนผู้นั้นเกิด

การเรียนรู้ได้ดีที่สุด ผลการวิจัยจำนวนหนึ่งยืนยันข้อค้นพบนี้เป็นอย่างดี คือ (สมพงษ์ สิงหะพล. 2543 : 176 ; อ้างอิงจาก Dansereau. 1985; 1988 : Webb. 1985)

1. นักเรียนที่เป็นผู้ช่วยให้เพื่อนจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีขึ้น
2. นักศึกษาระดับมหาวิทยาลัยที่ทำงานร่วมกัน จะเรียนรู้ได้ดีกว่า

นักศึกษาที่เรียนโดยลำพัง

3. นักศึกษาที่เป็นผู้อธิบายและเป็นผู้ฟังคำอธิบาย เรียนรู้ได้ดีกว่า นักศึกษาที่เรียนตามลำพัง แต่ผู้อธิบายเรียนได้ดีที่สุด

4. กิจกรรมที่ให้ทำงานร่วมกันพบว่านักเรียนที่พัฒนาสูงสุด คือ นักเรียนที่เป็นผู้จัดการข้อมูลและอธิบายให้คนอื่นฟัง

ทฤษฎีปัญญาสับสนุนว่า การเรียนแบบร่วมมือเป็นวิธีการเรียนที่สามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ทั้งนักเรียนที่เรียนเก่งและนักเรียนที่เรียนช้าเพราะนักเรียนที่เรียนเก่งจะได้ประโยชน์ในการเรียนยิ่งขึ้นในการที่ตนได้อธิบาย ชี้แจงบทเรียนให้เพื่อน ในขณะที่นักเรียนที่เรียนอ่อน เรียนรู้ได้ช้า ได้ประโยชน์จากการที่ได้แหล่งความรู้ที่มีค่าจากเพื่อนอีกแห่ง นอกเหนือจากการสอน นอกเหนือการที่นักเรียนได้ทำงานร่วมกันทำให้เกิดความสนุกสนาน ความอบอุ่น ความเอื้อเฟื้อเผื่อแผ่ การช่วยเหลือซึ่งกันและกัน และการส่งเสริมทักษะทางสังคม

### 3. ลักษณะของการเรียนแบบร่วมมือ

จากแนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการเรียนแบบร่วมมือที่กล่าวมาข้างต้น ทำให้เข้าใจว่าการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ดี ต้องมีเทคนิคการสอนที่หลากหลาย โดยต้องเน้นให้ผู้เรียนได้ร่วมกิจกรรมให้มาก สอดคล้องกับแนวคิดในปัจจุบันที่เน้นการเรียนแบบนักเรียนเป็นสำคัญ แนวคิดเกี่ยวกับการเรียนแบบร่วมมือ มีลักษณะของการเรียนแบบใดนั้น เออเรน (Arends. 2001 : 135) ได้กล่าวถึงลักษณะการเรียนแบบร่วมมือที่สำคัญ ดังนี้

- 3.1 เป็นการเรียนแบบกลุ่มที่มีเป้าหมายทางการเรียนร่วมกัน
- 3.2 ภายในกลุ่มประกอบด้วยนักเรียนที่มีความสามารถต่างกัน คือมีค่าเฉลี่ยคะแนนสูง ปานกลาง และต่ำ รวมกันในกลุ่ม
- 3.3 ภายในกลุ่มจะประกอบด้วยสมาชิกที่มีความแตกต่างกันทั้งในด้านเพศ และวัฒนธรรม
- 3.4 การให้รางวัลจะให้รางวัลในรูปแบบรางวัลกลุ่มมากกว่าการให้รางวัลเป็นรายบุคคล

จากลักษณะการเรียนดังกล่าว จะทำให้ผู้เรียนรู้สึกถึงความรับผิดชอบของตนเองที่มีต่อกลุ่ม มีการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน และร่วมกันทำงานเพื่อความสำเร็จของกลุ่มซึ่งจะส่งผลต่อความร่วมมือกัน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

### 4. ความเหมือนและความต่างระหว่างการเรียนแบบร่วมมือและการเรียนแบบกลุ่ม

การเรียนรู้แบบร่วมมือจะมีความเหมือนและความแตกต่างจากการเรียนรู้แบบกลุ่ม ดังเช่น พิมพันธ์ เตชะคุปต์ (วันเพ็ญ จันทรเจริญ. 2542 : 116 ; อ้างอิงจาก พิมพันธ์ เตชะคุปต์. 2541) ได้สรุปความเหมือนและความแตกต่างระหว่างการเรียนรู้แบบร่วมมือและการเรียนรู้แบบกลุ่ม ดังตาราง 1

ตาราง 1 เปรียบเทียบความเหมือนและความแตกต่างระหว่างการเรียนรู้แบบร่วมมือและการเรียนรู้แบบกลุ่ม

| การเรียนรู้แบบร่วมมือ                                | การเรียนรู้แบบกลุ่ม                                            |
|------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| 1. องค์กรประกอบกลุ่มเหมือนกัน                        | 1. องค์กรประกอบกลุ่มเหมือนกัน                                  |
| 2. สมาชิกตั้งแต่ 2 คนขึ้นไป                          | 2. สมาชิกตั้งแต่ 2 คนขึ้นไป                                    |
| 3. กลุ่มประกอบด้วยสมาชิกที่มีความสามารถ              | 3. กลุ่มไม่เน้นสมาชิกที่มีความสามารถทางการเรียนคละกัน          |
| 4. สมาชิกทุก ๆ คนต้องมีบทบาทหน้าที่                  | 4. สมาชิกบางคนเท่านั้นที่มีหน้าที่ชัดเจน และทำงานไปพร้อม ๆ กัน |
| 5. สมาชิกทุกคนต้องมีความรับผิดชอบร่วมกัน             | 5. สมาชิกบางคนไม่มีความรับผิดชอบร่วมกัน                        |
| 6. คะแนนของกลุ่มคือคะแนนที่ได้จากสมาชิกแต่ละคนรวมกัน | 6. คะแนนกลุ่มอาจไม่ใช่คะแนนจากสมาชิกแต่ละคนรวมกัน              |

ที่มา : วันเพ็ญ จันทรเจริญ. 2542 : 116 ; อ้างอิงจาก พิมพันธ์ เตชะคุปต์. 2541.

## 5. วิธีการเรียนรู้แบบร่วมมือ

วิธีการเรียนรู้แบบร่วมมือที่นิยมใช้กันมีเทคนิคสำคัญ 2 แบบ คือ แบบเป็นทางการ (Formal cooperative learning) และแบบไม่เป็นทางการ (Informal cooperative learning)

### 5.1 การเรียนรู้แบบร่วมมืออย่างเป็นทางการ

วันเพ็ญ จันทรเจริญ (2542 : 119 – 122) ได้แบ่งเทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมืออย่างเป็นทางการได้ 9 เทคนิค ดังนี้

5.1.1 เทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม (Team – Games – Tournament หรือ TGT) คือการจัดกลุ่มนักเรียนเป็นกลุ่มเล็ก ๆ กลุ่มละ 4 คน ระดับความสามารถต่างกัน ครูกำหนดบทเรียนและการทำงานของกลุ่มเอาไว้ ครูทำการสอนบทเรียนให้นักเรียนทั้งชั้นแล้วให้กลุ่มทำงานตามที่ กำหนดนักเรียนในกลุ่มช่วยเหลือกัน เด็กเก่งช่วยและ

ตรวจงานของเพื่อนให้ถูกต้องก่อนนำเสนอ แล้วจัดกลุ่มใหม่เป็นกลุ่มแข่งขันที่มีความสามารถเท่า ๆ กัน มาแข่งตอบปัญหาซึ่งจะมีการจัดกลุ่มใหม่ทุกสัปดาห์ โดยพิจารณาจากความสามารถของแต่ละบุคคล คะแนนของกลุ่มจะได้จากคะแนนของสมาชิกที่เข้าแข่งขันร่วมกับกลุ่มอื่น ๆ รวมกัน แล้วมีการมอบรางวัลให้แก่กลุ่มที่ได้คะแนนสูงเกินเกณฑ์ที่กำหนดไว้

5.1.2 เทคนิคการแบ่งกลุ่มแบบกลุ่มสัมฤทธิ์ (Student Team Achievement Division หรือ STAD) คือการจัดกลุ่มเหมือน TGT แต่ไม่มีการแข่งขันกัน โดยให้นักเรียนทุกคนต่างทำข้อสอบ แล้วนำคะแนนพัฒนาการ (คะแนนที่ดีกว่าเดิมในการสอบครั้งก่อน) ของแต่ละคนมารวมเป็นคะแนนกลุ่ม และมีการให้รางวัล

5.1.3 เทคนิคการจัดกลุ่มแบบช่วยรายบุคคล (Team Assisted Individualization หรือ TAI) เทคนิคนี้เหมาะกับวิชาคณิตศาสตร์ ใช้สำหรับประถมศึกษาปีที่ 3-6 วิธีนี้สมาชิกกลุ่มมี 4 คน มีระดับความรู้ต่างกัน ครูเรียกเด็กที่มีความรู้ระดับเดียวกันของแต่ละกลุ่มมาสอนตามความยากง่ายของเนื้อหา วิธีที่สอนจะแตกต่างกัน เด็กกลับไปยังกลุ่มของตน และต่างคนต่างทำงานที่ได้รับมอบหมายแต่ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน มีการให้รางวัลกลุ่มที่ทำคะแนนได้ดีกว่าเดิม

5.1.4 เทคนิคโปรแกรมการร่วมมือในการอ่านและเขียน (Cooperative Integrated Reading and Composition หรือ CIRC) เทคนิคนี้ใช้สำหรับวิชาอ่าน เขียน และทักษะอื่น ๆ ทางภาษา สมาชิกในกลุ่มมี 4 คน มีพื้นความรู้เท่ากัน 2 คน อีก 2 คนก็เท่ากัน แต่ต่างระดับความรู้กับ 2 คนแรก ครูจะเรียกคู่ที่มีความรู้ระดับเท่ากันจากกลุ่มทุกกลุ่มมาสอน ให้กลับเข้ากลุ่มแล้วเรียกคู่ต่อไปจากกลุ่มทุกกลุ่มมาสอน คะแนนของกลุ่มพิจารณาจากคะแนนสอบของสมาชิกกลุ่มเป็นรายบุคคล

5.1.5 เทคนิคการต่อภาพ (Jigsaw) เทคนิคนี้ใช้สำหรับนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 3-6 สมาชิกในกลุ่มมี 6 คน ความรู้ต่างระดับกัน สมาชิกแต่ละคนไปเรียนร่วมกับสมาชิกในกลุ่มอื่นในหัวข้อที่ต่างออกไป แล้วทุกคนกลับเข้ามากลุ่มของตน สอนเพื่อนในสิ่งที่ตนไปเรียนร่วมกับสมาชิกกลุ่มอื่น ๆ มา การประเมินผลเป็นรายบุคคลแล้วรวมคะแนนเป็นของกลุ่ม

5.1.6 เทคนิคการต่อภาพ 2 (Jigsaw 2) เทคนิคนี้สมาชิกในกลุ่ม 4 – 5 คน นักเรียนทุกคนสนใจในบทเรียนเดียวกัน สมาชิกแต่ละคนในกลุ่มให้ความสนใจในหัวข้อย่อยของบทเรียนต่างกัน ใครที่สนใจในหัวข้อเดียวกันจะไปประชุมกัน ค้นคว้าและอภิปราย แล้วกลับมากลุ่มเดิมของตนสอนเพื่อนในเรื่องที่ตนไปประชุมกับสมาชิกของกลุ่มอื่นมา ผลการสอบของแต่ละคนเป็นคะแนนของกลุ่ม กลุ่มที่ทำคะแนนรวมได้ดีกว่าครั้งก่อน (คิดคะแนนเหมือน STAD) จะได้รับรางวัล

5.1.7 เทคนิคการตรวจสอบเป็นกลุ่ม (Group Investigation) เทคนิคนี้สมาชิกในกลุ่มมี 2 – 6 เป็นรูปแบบที่ซับซ้อน แต่ละกลุ่มเลือกหัวข้อเรื่องที่ต้องการจะศึกษาค้นคว้า สมาชิกในกลุ่มแบ่งหน้าที่กันทั้งกลุ่ม มีการวางแผนการดำเนินงานตามแผน การวิเคราะห์

การสังเคราะห์งานที่ทำ การนำเสนอผลงานหรือรายงานต่อหน้าชั้น การให้รางวัล หรือคะแนนให้เป็นกลุ่ม

5.1.8 เทคนิคการเรียนรู้ร่วมกัน (Learning Together : LT) วิธีนี้สมาชิกในกลุ่มมี 4 – 5 คน ระดับความรู้ความสามารถต่างกัน มีการแบ่งบทบาทหน้าที่กันและผลัดเปลี่ยนบทบาทหน้าที่กัน เช่น คนที่ 1 รับผิดชอบเนื้อหาที่ 1 คนที่ 2 รับผิดชอบเนื้อหาที่ 2 หรือครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาฝึกฝน ทำความเข้าใจเนื้อหาใหม่และทำแบบฝึกหัดหรือใบงานหรือบัตรกิจกรรม คะแนนของกลุ่มพิจารณาจากผลงานของกลุ่ม

5.1.9 เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกลุ่ม (Co-op – Co-op) ซึ่งเทคนิคนี้ประกอบด้วยขั้นตอนต่าง ๆ ดังนี้ คือ นักเรียนช่วยกันอภิปรายหัวข้อที่จะศึกษาแบ่งหัวข้อใหญ่เป็นหัวข้อย่อย แล้วจัดนักเรียนเข้ากลุ่มตามความสามารถที่แตกต่างกัน กลุ่มเลือกหัวข้อที่จะศึกษาตามความสนใจของกลุ่ม กลุ่มแบ่งหัวข้อย่อยออกเป็นหัวข้อเล็ก ๆ เพื่อนักเรียนแต่ละคนในกลุ่มเลือกไปศึกษา และมีการกำหนดบทบาทหน้าที่ของแต่ละคนภายในกลุ่มแล้ว นักเรียนเลือกศึกษาเรื่องที่ตนเลือกและนำเสนอต่อกลุ่ม กลุ่มรวบรวมหัวข้อต่าง ๆ จากนักเรียนทุกคนในกลุ่ม แล้วรายงานผลต่อชั้นและมีการประเมินผลงานกลุ่ม

เทคนิคทั้ง 9 ดังกล่าวข้างต้น ส่วนมากจะใช้ตลอดคาบการเรียนรู้ หรือตลอดกิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละคาบ เรียกการเรียนรู้แบบร่วมมือประเภทนี้ว่า การเรียนรู้แบบร่วมมืออย่างเป็นทางการ (Formal Cooperative Learning) แต่ยังมีเทคนิคอื่น ๆ อีกจำนวนมากที่ไม่จำเป็นต้องใช้ตลอดกิจกรรมการสอนในแต่ละคาบ อาจใช้ในขั้นนำ สอดแทรกในขั้นตอนใด ๆ ก็ได้ หรือใช้ในขั้นสรุป หรือขั้นทบทวน หรือขั้นวัดผล เรียกการเรียนรู้แบบร่วมมือประเภทนี้ว่า การเรียนรู้แบบร่วมมืออย่างไม่เป็นทางการ (Informal Cooperative Learning) ดังนี้

## 5.2 การเรียนรู้แบบร่วมมืออย่างไม่เป็นทางการ

สมพงษ์ สิงหะพล (2543 : 181 – 182) ได้กล่าวถึง เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมืออย่างไม่เป็นทางการได้ 14 เทคนิค ดังนี้

5.2.1 อภิปรายกลุ่มธรรมชาติ (Spontaneous group discussion) นักเรียนที่นั่งเป็นกลุ่ม นั่งชิดหรือใกล้กัน ร่วมกันอภิปรายแสดงความคิดเห็นในเรื่องใดเรื่องหนึ่งของบทเรียนอาจอภิปราย 2 – 3 นาที ไปจนถึง 1 ชั่วโมง

5.2.2 ร่วมกันคิด (Numbered heads together) ในแต่ละกลุ่มทุกคนมีหมายเลขประจำตัว เมื่อศึกษางานเสร็จครูเรียกหมายเลขใดหมายเลขหนึ่งให้ตอบคำถาม คนถูกเรียกถือเป็นตัวแทนกลุ่ม

5.2.3 ผลงานทีม (Team product) แต่ละกลุ่มทำงานให้สำเร็จภายในชั่วโมงเรียน มอบหมายให้ทุกคนในกลุ่มมีบทบาทแล้วนำเสนองานต่อชั้นเรียน

5.2.4 ช่วยกันทบทวน (Cooperative review) แต่ละกลุ่มเวียนกันถามตอบเพื่อทบทวนบทเรียน กลุ่มที่ถามได้ 1 คะแนน กลุ่มที่ตอบถ้าตอบถูกได้ 1 คะแนน กลุ่มที่อธิบายข้อมูลเพิ่มเติมได้ 1 คะแนน

5.2.5 คู่คิด (Think pair share) นักเรียนนั่งเป็นคู่ในกลุ่มของตนเพื่อหาคำตอบที่ตกลงกันเสนอคำตอบที่ตกลงกันต่อชั้นเรียน

5.2.6 เพื่อนเรียน (Partners) นักเรียนในแต่ละกลุ่มจับคู่กันเรียน คู่หนึ่งอาจไปขอคำอธิบายสอบถามปรึกษาหารือจากกลุ่มอื่น เมื่อเข้าใจแจ่มแจ้งแล้วก็ถ่ายทอดความรู้สู่ผู้อื่นในกลุ่ม

5.2.7 มุมสนทนา (Corners) แต่ละกลุ่มแบ่งเป็นกลุ่มย่อย แต่ละกลุ่มย่อยนั่งตามมุมหรือจุดต่าง ๆ ของห้อง จากนั้นทุกกลุ่มย่อยอธิบายเรื่องราวที่ได้ศึกษาให้กลุ่มย่อยในมุมอื่นฟัง

5.2.8 เล่าเรื่องรอบวง (Round robin) นักเรียนทุกคนนั่งเป็นวงกลม แต่ละคนเล่าเรื่องให้ชั้นฟังไปที่ละคนจนครบ โดยใช้เวลาเท่า ๆ กัน

5.2.9 คู่ตรวจสอบ (Pair check) ในแต่ละกลุ่มให้นักเรียนจับคู่ 2 – 3 คู่ เมื่อรับโจทย์หรืองานจากครู คนหนึ่งแก้โจทย์ปัญหาหรือตอบปัญหา อีกคนหนึ่งเสนอแนะโจทย์ปัญหา ต่อไปก็สลับบทบาทกัน ทำโจทย์ปัญหาได้ 2 – 3 ปัญหา ให้แต่ละคู่ นำคำตอบไปตรวจสอบกับคู่อื่นในกลุ่มของตน

5.2.10 วงกลมสนทนา (Inside – outside circle) นักเรียนนั่งหรือยืนเป็นวงกลม 2 วง จำนวนเท่ากัน วงในหันหน้าออกวงนอกหันหน้าเข้า คนอยู่ตรงข้ามจับคู่กัน เมื่อครูถามทั้งสองปรึกษากันแล้วตอบคำถาม คำถามต่อไปครูให้สองวงเคลื่อนไปตรงข้ามกัน แล้วถามคำถามใหม่จนจบบทเรียน

5.2.11 คู่ทำงาน (Match mind) มอบหมายให้ชั้นทำงานตามบทเรียนแต่ละคนแสวงหาคู่ทำงานร่วมกัน ปรึกษากัน ช่วยกันแต่ให้ทำส่งเป็นรายงานส่วนตัว

5.2.12 สัมภาษณ์ 3 ขั้น (Three – step interview) ในแต่ละกลุ่มให้จับคู่กัน 2 – 3 คู่ ในแต่ละคู่ คนที่ 1 ถาม คนที่ 2 ตอบ คนที่ 1 เล่าให้กลุ่มทราบคำตอบอย่างไร คำถามต่อไปเปลี่ยนบทบาทกัน

5.2.13 เครือข่ายทีม (Team – work webbing) แต่ละกลุ่มศึกษาบทเรียนแล้วเขียนแนวความคิดหลัก พร้อมแสดงความสัมพันธ์ของความคิดเห็นหลักในรูปของแผนภูมิแผนภาพ ไต่อะแกรม เพื่อให้เห็นเครือข่ายของความคิดว่าสัมพันธ์กันอย่างไร

5.2.14 คำตอบโต๊ะกลม (Round table) ให้เรียนเป็นกลุ่มใหญ่หรือกลุ่มย่อย ในแต่ละกลุ่มทุกคนเขียนคำตอบลงในกระดาษส่งต่อไปเรื่อย ๆ จนครบทุกคน การเขียนตอบอาจให้ปรึกษากันหรือห้ามปรึกษากันก็ได้ จากนั้นตรวจคำตอบจากครู

จากเทคนิควิธีการเรียนแบบร่วมมือทั้งแบบเป็นทางการและแบบไม่เป็นทางการล้วนแต่เป็นเทคนิคที่มีประโยชน์ที่นำมาประยุกต์ใช้ในกิจกรรมการเรียนการสอนแต่เนื่องจากเทคนิคเหล่านี้มีลักษณะการจัดกิจกรรมที่แตกต่างกัน ซึ่งแต่ละเทคนิคจะออกแบบให้เหมาะสมกับเป้าหมายที่ต่างกัน ฉะนั้นการที่จะเลือกใช้เทคนิคใด ควรคำนึงถึงเป้าหมายที่ต้องการความเหมาะสมกับผู้เรียน และเนื้อหาวิชาด้วย สำหรับการวิจัยในครั้งนี้ เป็นการทดลองในวิชา

วิทยาศาสตร์ ส่วนใหญ่จะเน้นหนักในด้านการทดลอง และกิจกรรมการเรียนรู้จะเป็นรูปแบบกิจกรรมกลุ่ม ดังนั้น รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือที่เหมาะสมกับการเรียนการสอนในวิชานี้ คือ รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือที่ใช้เทคนิคการเรียนรู้ร่วมกัน

#### 6. การเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคการเรียนรู้ร่วมกัน

เทคนิคการเรียนรู้ร่วมกันนี้ Johnson & Johnson เป็นผู้เสนอในปี ค.ศ. 1975 เป็นเทคนิคการเรียนรู้ที่มีการกำหนดสถานการณ์และเงื่อนไขให้นักเรียนทำผลงานกลุ่ม ทำให้นักเรียนแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและแบ่งปันเอกสาร การแบ่งหน้าที่ที่เหมาะสม และการให้รางวัลกลุ่ม (ไสว พักขาว. 2542 : 151)

จอห์นสันและจอห์นสัน (Heinich.; et al. 1999 : 315 ; citing Johnson & Johnson : n.d.) ได้กล่าวถึง องค์ประกอบในการจัดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้ร่วมกัน ดังนี้

1. การสร้างความรู้สึกพึ่งพากัน ให้เกิดขึ้นในกลุ่มผู้เรียน ตั้งเป้าหมายร่วมของกลุ่มกำหนดบทบาท หน้าที่ของสมาชิกในการทำงาน เช่น เป็นผู้อ่าน เป็นผู้ตรวจสอบ การให้รางวัลรวม
2. การให้นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์กัน โดยให้ทำงานภายใต้บรรยากาศของการช่วยเหลือส่งเสริมกัน
3. กำหนดความรับผิดชอบส่วนบุคคลในการเรียนรู้ เป็นการให้นักเรียนตั้งใจทำงานร่วมกัน ครูคอยสังเกตพฤติกรรมเป็นระยะ ๆ และสุ่มสมาชิกในกลุ่มเพื่อตอบคำถามหรือรายงานการทำงาน
4. ฝึกทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ดี นักเรียนต้องมีทักษะทางสังคมที่จำเป็น ได้แก่ การสื่อสาร ภาวะผู้นำ และทักษะการจัดการกับข้อขัดแย้งอย่างสร้างสรรค์

จากองค์ประกอบของการจัดการเรียนการสอน โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้ร่วมกันที่มีการสร้างเป้าหมายร่วมกันของกลุ่ม มีการกำหนดบทบาท หรือสถานการณ์ เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ การสอนที่ต้องช่วยเหลือและพึ่งพากัน การสร้างความรับผิดชอบในตัวเองจากการที่มีการสุ่มการนำเสนอผลงานหรือตอบคำถามรวมทั้งการฝึกทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่นนั้นทำให้สมาชิกแต่ละคนมีความตื่นตัว และเห็นความสำคัญของตัวเองในการมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมเพื่อให้กลุ่มประสบผลสำเร็จได้

เทคนิคการเรียนรู้ร่วมกัน มีขั้นตอนการดำเนินการ ดังนี้ (ไสว พักขาว. 2542 : 152-154)

1. กำหนดวัตถุประสงค์การสอนให้ชัดเจน
2. จัดกลุ่มให้มีขนาดไม่เกิน 6 คน หากนักเรียนยังใหม่กับการเรียนรู้แบบร่วมมือควรใช้กลุ่มที่มีขนาดเล็ก เพื่อให้ นักเรียนมีส่วนร่วมมากที่สุด นักเรียนในแต่ละกลุ่ม มี

ความสามารถแตกต่างกัน มีเพศหญิงและเพศชาย แต่ในบางครั้งการจัดนักเรียนที่มี  
ความสามารถเหมือนกันเข้ามากลุ่มเดียวกัน เพื่อฝึกทักษะก็สามารถทำได้

3. จัดนักเรียนนั่งหันหน้าเข้าหากันเป็นวงเพื่อให้สามารถสื่อสารพูดคุยกันได้ง่าย

4. จัดเอกสารหรือสื่อการสอนที่ต้องพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกัน เช่น จัดเอกสารให้  
กลุ่มละชุดเดียว เพื่อให้นักเรียนแบ่งกันดู แบ่งเนื้อหาออกเป็นส่วนย่อยให้คนรับผิดชอบในการ  
อ่าน และทำให้เกิดการแข่งขันระหว่างกลุ่มเพื่อให้สมาชิกภายในกลุ่มต้องพึ่งพาช่วยเหลือกันทำ  
ให้กลุ่มของตนเป็นกลุ่มที่ชนะ

5. กำหนดบทบาทหน้าที่ของสมาชิกเพื่อให้เกิดการพึ่งพากัน ตัวอย่างบทบาทใน  
การทำงานกลุ่มได้แก่ ผู้สรุปย่อ ทำหน้าที่สรุปบทเรียน ผู้ตรวจสอบ ทำหน้าที่ตรวจสอบ เพื่อน  
สมาชิก ผู้กระตุ้น ทำหน้าที่กระตุ้นส่งเสริมชักชวนให้เพื่อนแสดงความคิดเห็น ผู้บันทึกทำหน้าที่  
ตรวจสอบความร่วมมือระหว่างสมาชิกในกลุ่ม

6. อธิบายงานที่มอบหมายให้นักเรียนทำ

7. แจกเงื่อนไขเพื่อจัดสภาพให้เกิดความเกี่ยวพันกันในเรื่องของเป้าหมายร่วม  
อาจทำโดยกำหนดให้กลุ่มผลิตผลงานร่วมกันเพียง 1 ชิ้น หรือให้รางวัลกลุ่มจากผลงานของ  
สมาชิกแต่ละคน

8. จัดสภาพให้เกิดความรับผิดชอบ ในการเรียนรู้แต่ละคน ซึ่งจะทำให้ทุกคนมี  
ส่วนร่วมให้กับกลุ่ม เช่น ครูจัดสอบนักเรียนเป็นรายบุคคล ครูสุ่มเลือกสมาชิกคนใดคนหนึ่ง  
ขึ้นมารายงานผลของกลุ่ม หรือครูเลือกผลงานของสมาชิกคนใดคนหนึ่งมาเป็นตัวแทนของกลุ่ม  
แล้วให้คะแนนกลุ่มจากผลงานสมาชิกคนนั้น เป็นต้น

9. จัดสภาพให้เกิดความร่วมมือระหว่างกลุ่ม เป็นต้นว่าถามเพื่อนกลุ่มอื่นได้ เมื่อ  
ต้องการช่วยเหลือ

10. อธิบายเกณฑ์ของความสำเร็จ การให้คะแนนควรเป็นแบบอิงเกณฑ์มากกว่า  
อิงกลุ่ม สำหรับกลุ่มแบบแตกต่าง เกณฑ์การให้คะแนนสำหรับแต่ละกลุ่มจะต้องพิจารณาเป็น  
กรณีไป

11. ระบุพฤติกรรมที่คาดหวัง ในระยะแรกพฤติกรรมที่คาดหวัง คือ ให้อยู่กับกลุ่ม  
ถามชื่อเพื่อนสมาชิก ในพฤติกรรมระดับที่ซับซ้อนขึ้น ได้แก่ ให้สมาชิกทุกคนมีส่วนร่วมในการ  
อภิปราย ทุกคนเข้าใจและเห็นด้วยกับคำตอบของกลุ่ม

12. ระหว่างที่นักเรียนทำงานกลุ่ม ครูมีบทบาท ดังนี้

12.1 สังเกตพฤติกรรมการทำงานของนักเรียนอย่างต่อเนื่อง เพื่อดำเนิน  
การแก้ไขหากนักเรียนประสบปัญหา ในการทำงานหรือปัญหาเกี่ยวกับการร่วมมือกัน

12.2 ให้ความช่วยเหลือนักเรียน ครูจำเป็นต้องเข้าไปแทรกแซงระหว่าง  
การทำงานนักเรียนเป็นครั้งคราว เพื่อชี้แจงคำสั่ง เพื่อตอบปัญหาข้อสงสัย เพื่อกระตุ้นให้  
นักเรียนแสดงความคิดเห็น พูดคุย และเพื่อสอนทักษะการเรียนรู้

12.3 สอนทักษะการร่วมมือเพื่อให้สื่อสารกันอย่างมีประสิทธิภาพ

13. สรุปบทเรียนโดยนักเรียนและครู

14. นักเรียนประเมินการทำงานของสมาชิกในกลุ่มและหาแนวทางแก้ไขปัญหาการทำงานในคราวต่อไป

15. การประเมิน

15.1 ประเมินผลงานของนักเรียน อาจทำได้หลายวิธี เช่น ให้สมาชิกทุกคนในกลุ่มได้คะแนนเท่ากัน ซึ่งเป็นการเสริมแรงให้นักเรียนร่วมมือกัน หรือให้แรงเสริมแบบร่วมมือไปพร้อมกับการให้แรงเสริมรายบุคคล โดยให้คะแนนเป็นรายบุคคลจากผลงานแต่ละคนและให้รางวัลกลุ่มจากคะแนนของสมาชิกในกลุ่ม

15.2 ประเมินการทำงานของกลุ่มจากการสังเกต ระหว่างเรียน และการอภิปรายในขั้นกระบวนการกลุ่ม

ขั้นตอนในการจัดการเรียนแบบร่วมมือที่ใช้เทคนิคการเรียนรู้ร่วมกัน

1. ครูและนักเรียนทบทวนเนื้อหาเดิม หรือความรู้พื้นฐานที่เกี่ยวข้อง
2. ครูแจกแบบฝึกหัดหรืองานให้ทุกกลุ่ม ๆ ละ 1 ชุดเหมือนกัน นักเรียน

ช่วยทำงานโดยแบ่งหน้าที่แต่ละคนเช่น

นักเรียนคนที่ 1 อ่านคำแนะนำ คำสั่งหรือโจทย์ในการดำเนินงาน

นักเรียนคนที่ 2 ฟังขั้นตอนและรวบรวมข้อมูล

นักเรียนคนที่ 3 อ่านสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบและหาคำตอบ

นักเรียนคนที่ 4 ตรวจสอบคำตอบ

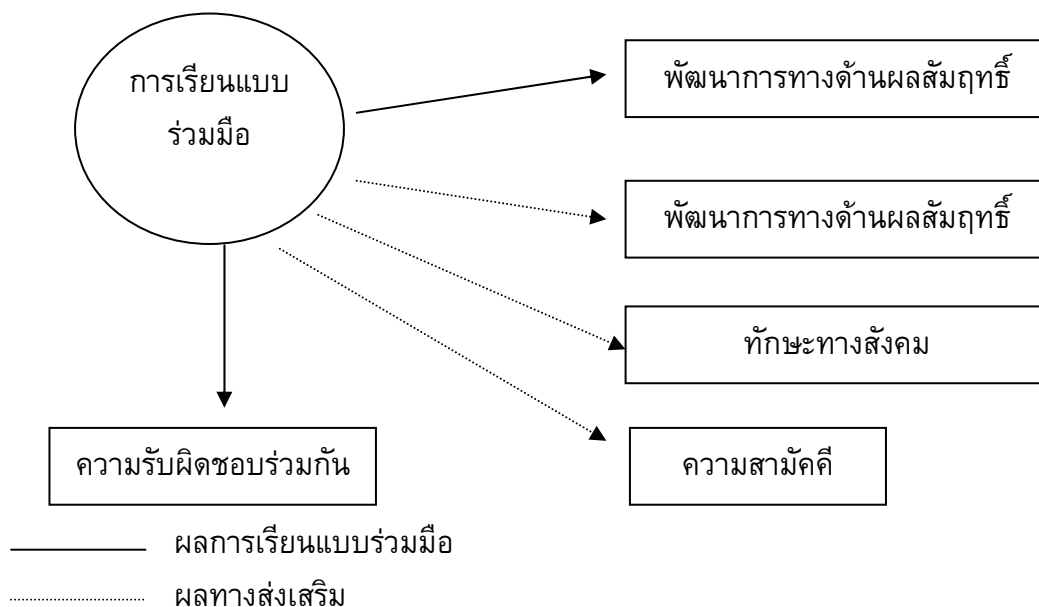
เมื่อนักเรียนทำแต่ละข้อ หรือแต่ละส่วนเสร็จแล้ว ให้นักเรียนหมุนเวียนเปลี่ยนหน้าที่กันในการทำโจทย์ข้อถัดไปทุกครั้งจนเสร็จแบบฝึกหัดทั้งหมด

1) แต่ละกลุ่มส่งกระดาษคำตอบ หรือผลงานเพียงชุดเดียว ถือว่าเป็นผลงานที่สมาชิกทุกคนยอมรับ และเข้าใจแบบฝึกหรือ การทำงานชิ้นนี้

2) ตรวจสอบคำตอบหรือ ผลงานให้คะแนนด้วยกลุ่มเอง หรือครูให้ก็ได้ กลุ่มที่ได้คะแนนสูงสุดจะได้รางวัล หรือติดประกาศหน้าบอร์ด

## 7. ผลของการเรียนและผลทางส่งเสริมของการเรียนแบบร่วมมือ

การเรียนแบบร่วมมือนี้ มุ่งให้ผู้เรียนเกิดการพัฒนาด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สถานการณ์การเรียนรู้เป็นกลุ่มย่อย ๆ ที่ผู้เรียนได้มีโอกาสร่วมมือและช่วยเหลือกันอย่างกระตือรือร้น ซึ่งผลการเรียนโดยรูปแบบนี้นอกจากจะพัฒนาการเรียนรู้ทางด้านเนื้อหาวิชาการโดยตรงแล้วยังส่งเสริมให้เกิดทักษะการทำงานกลุ่ม ทักษะทางสังคม ความสามัคคีและความรับผิดชอบร่วมกัน (สมพงษ์ สิงหะพล. 2543 : 191) ดังแสดงในภาพประกอบ 2



ภาพประกอบ 2 ผลของการเรียนและผลทางส่งเสริมของการเรียนรู้แบบร่วมมือ

ที่มา : ปรับจาก สมพงษ์ สิงหะพล. 2543 : 191.

## พฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

### ความหมายของพฤติกรรมในการทำงานกลุ่ม

ได้นักการศึกษาหลายท่านให้ความหมายของพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม ดังนี้  
พนม ลิ้มอารีย์ (2529 : 1 – 2) ให้ความหมายของพฤติกรรมการทำงานกลุ่มว่า หมายถึง การที่บุคคลตั้งแต่ 2 คนขึ้นไปมาทำกิจกรรมหรือ มาเกี่ยวข้องสัมพันธ์ซึ่งกันและกันในลักษณะกลุ่มซึ่งจะทำให้กลุ่ม มีการเคลื่อนไหวในลักษณะต่าง ๆ เกิดขึ้น

สิทธิโชค วรรณสันติกุล (2534 : 4) ให้ความหมายของพฤติกรรมการทำงานกลุ่มว่า หมายถึง การร่วมตัวของคนหลายคนซึ่งมีปฏิสัมพันธ์ต่อกันอย่างสม่ำเสมอในช่วงเวลาหนึ่ง ซึ่งคนเหล่านี้จะมีการรับรู้ในตนเองว่ามีความสำคัญต่อกันและกัน ในอันที่จะปฏิบัติการเพื่อบรรลุเป้าหมายที่มีร่วมกัน

ทศนา แคมมณี (2537 : 2) ให้ความหมายของพฤติกรรมการทำงานกลุ่มว่า

หมายถึง การที่กลุ่มบุคคลเข้ามาร่วมกันปฏิบัติงานอย่างใดอย่างหนึ่งโดยมีเป้าหมายร่วมกัน และทุกคนในกลุ่มมีบทบาทในการช่วยดำเนินงานของกลุ่ม มีการติดต่อสื่อสาร ประสานงาน และตัดสินใจร่วมกัน เพื่อให้งานบรรลุผลสำเร็จตามเป้าหมายเพื่อประโยชน์ร่วมกันของกลุ่ม

แม็คเดวิส และ ฮารารี (โยธิน ศันสนยุท. 2529 : 7 ; อ้างอิงจาก McDavid & Harari : n.d.) ให้ความหมายของพฤติกรรมการทำงานกลุ่มว่า หมายถึง ระบบการให้ความสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกในกลุ่มโดยการกระทำบางสิ่งบางอย่างร่วมกันเพื่อให้ได้สิ่งที่กลุ่มต้องการ

จากความหมายดังกล่าว สรุปได้ว่า พฤติกรรมการทำงานกลุ่ม หมายถึง พฤติกรรมที่สมาชิกแต่ละคนในกลุ่มแสดงออกถึงการมีปฏิสัมพันธ์ต่อกันในลักษณะของกลุ่มและมีบทบาทในการช่วยกันรับผิดชอบต่องานของกลุ่ม เพื่อให้สามารถบรรลุจุดประสงค์ของกลุ่มที่มีร่วมกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ในการทำงานร่วมกันนั้นการที่จะให้สมาชิกในกลุ่มให้ความร่วมมือกัน ทำงานอย่างมีประสิทธิภาพได้นั้น จะต้องได้รับการฝึกฝนการปฏิบัติตนให้สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้เป็นอย่างดีและมีความเข้าใจในองค์ประกอบที่สำคัญของการทำงานกลุ่ม (ทิสนา แคมมณี. 2537 : 5 – 7) ดังนี้

1. องค์ประกอบด้านผู้นำกลุ่ม กลุ่มใดมีผู้นำที่มีคุณสมบัติที่ดี รู้และเข้าใจในบทบาทหน้าที่ของตน และมีทักษะในการปฏิบัติตามบทบาทหน้าที่นั้นแล้ว กลุ่มนั้นย่อมมีแนวโน้มที่จะประสบผลสำเร็จสูง ผู้นำจึงเป็นองค์ประกอบที่สำคัญอย่างหนึ่งต่อความสำเร็จและประสิทธิภาพของการทำงานเป็นกลุ่ม

2. องค์ประกอบด้านบทบาทสมาชิกกลุ่ม การทำงานเป็นกลุ่มต้องอาศัยความร่วมมือร่วมใจ จากสมาชิกกลุ่มทุกคนเป็นสำคัญ หากสมาชิกกลุ่มทุกคนตระหนักในความสำคัญของตนเอง และพยายามปฏิบัติตนในการทำงานในฐานะสมาชิกที่ดีของกลุ่ม การดำเนินงานของกลุ่มก็จะสามารถประสบผลสำเร็จได้อย่างรวดเร็ว

3. องค์ประกอบด้านกระบวนการทำงานของกลุ่ม กลุ่มใดมีความเข้าใจในกระบวนการทำงานที่ดี มีกระบวนการทำงานที่มีประสิทธิภาพโดยมีขั้นตอนที่สำคัญ ได้แก่ มีการกำหนดจุดมุ่งหมายในการทำงาน การวางแผนงาน การปฏิบัติงานตามแผน การประเมินผลและปรับปรุงงาน ซึ่งถ้าปฏิบัติได้อย่างเหมาะสมแล้วกลุ่มก็มักจะประสบผลสำเร็จในการทำงาน

จากองค์ประกอบของกลุ่มทั้ง 3 ด้านนี้ แสดงให้เห็นว่ากลุ่มมีอิทธิพลอย่างมากต่อพฤติกรรม ความร่วมมือในการทำงานกลุ่มที่จะส่งผลให้กลุ่มมีประสิทธิภาพได้ นั่นคือ กลุ่มสามารถตอบสนองความต้องการของกลุ่ม และความต้องการของสมาชิกแต่ละคนในกลุ่มได้สำเร็จในการจัดการเรียนการสอนโดยใช้กระบวนการกลุ่ม ซึ่งในที่นี้กระบวนการกลุ่มหมายถึง เนื้อหาความรู้เกี่ยวกับการรวมกลุ่มและพลังของกลุ่มที่เกิดขึ้น โดยเน้นเรื่องเกี่ยวกับการทำงานและการอยู่ร่วมกัน สำหรับกระบวนการกลุ่มเป็นกระบวนการที่ดีที่ย่อมส่งผลดีถึงผลผลิตของกลุ่มด้วยกระบวนการกลุ่มที่ดีโดยทั่วไปจะต้องประกอบไปด้วยองค์ประกอบที่สำคัญที่สุด คือ ผู้นำกลุ่ม

สามารถดำเนินงานตามบทบาทหน้าที่ที่จำเป็นต่อกลุ่มได้อย่างเหมาะสม สมาชิกในกลุ่มมีความเข้าใจ และปฏิบัติตามบทบาทหน้าที่ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และกลุ่มมีวิธีการทำงานที่ดี

ในแต่ละองค์ประกอบของกลุ่มที่มีความสำคัญต่อการพัฒนากลุ่มไปสู่กลุ่มที่มีประสิทธิภาพได้นั้น จะต้องมียุทธศาสตร์ที่สำคัญ ดังนี้ (อุทัย บุญประเสริฐ. 2532 : 66 – 69)

1. ผู้นำกลุ่ม เป็นบุคคลที่มีความสำคัญต่อการทำให้กลุ่มสามารถทำงานบรรลุเป้าหมายที่ต้องการได้ และช่วยสร้างคุณสมบัติของกลุ่มที่แข็งแกร่ง ตลอดจนการรักษาสภาพกลุ่มให้คงอยู่ต่อไปได้ ผู้นำกลุ่มมีส่วนสำคัญในการส่งเสริม กระตุ้น กำกับ จูงใจ ให้สมาชิก ร่วมกันทำงานแบบกลุ่มที่มีการร่วมกันคิด ประึกษากันอย่างมีเป้าหมายในการทำงานที่แน่นอน เป็น

ผู้สร้างกลุ่มให้เกิดทัศนคติที่ดีและมีความเชื่อมั่นในการทำงานร่วมกัน มีบทบาทในการเพิ่มพูนความรู้ ความสามารถ ความสามัคคีของกลุ่ม นอกจากนี้ผู้นำจะต้องมีความสามารถเฉพาะตัวสูง ในด้านการทำงาน เช่น มีความเข้าใจในเป้าหมายของการทำงาน ช่วยให้สมาชิกเข้าใจได้ตรงกัน มีการวางแผนและมีขั้นตอนการทำงานที่ดี ด้านการเสริมแรง มีการจูงใจหรือสร้างกำลังใจให้ ผู้ร่วมงานได้ใช้ความรู้ ความสามารถและความพยายามอย่างเต็มที่ และด้านการเผชิญปัญหา การทำงาน สามารถแก้ปัญหาความขัดแย้งได้ ซึ่งลักษณะของผู้นำดังกล่าวช่วยให้กลุ่มสามารถ รวมตัวกันได้ และส่งผลให้งานกลุ่มบรรลุเป้าหมายได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2. สมาชิกของกลุ่ม การมีสมาชิกของกลุ่มที่ดี ย่อมมีผลต่อการดำเนินงานของกลุ่ม คุณสมบัติของสมาชิกที่ดีจะช่วยให้กลุ่มมีแนวโน้มประสบความสำเร็จมากขึ้น มีลักษณะ ดังนี้ คือมีความเข้าใจและกระตือรือร้นที่จะทำงาน เข้าใจบทบาทหน้าที่ของตนเอง มีความรับผิดชอบในภาระหน้าที่ มีลักษณะของความเป็นประชาธิปไตย และไม่เห็นแก่ประโยชน์ส่วนตนจนเกินไป จากลักษณะดังกล่าวแสดงให้เห็นว่าสมาชิกมีบทบาทที่เกี่ยวกับการทำงาน เช่น เป็นผู้ริเริ่มเสนอความคิดหรือวิธีการใหม่ ๆ ในการแก้ปัญหา เป็นผู้แสวงหาข้อมูลหรือความคิดเห็น ให้ข้อมูลและข้อคิดเห็น เป็นผู้ชี้แจงแสดงเหตุผลต่าง ๆ ได้ สามารถสรุปและประเมินผล การทำงานรวมทั้งสามารถปฏิบัติการต่าง ๆ เพื่อช่วยให้กลุ่มบรรลุเป้าหมายที่ต้องการได้ง่ายขึ้น และมีบทบาทในการรวมกลุ่ม เช่น เป็นผู้สนับสนุน ผู้กระตุ้น ผู้ควบคุมการสนทนา ผู้ ประนีประนอม

ผู้สังเกตการณ์ และผู้ผ่อนคลายความตึงเครียดของกลุ่ม เป็นต้น จากบทบาทในการทำงานและ บทบาทในการรวมกลุ่มนี้เป็นสิ่งจำเป็นต่อการบรรลุผลสำเร็จของงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ยังมีแนวคิดสำคัญเกี่ยวกับการเป็นสมาชิกที่ดีนั้น มีหลายบทบาทไม่ได้มีบทบาทเดียว สมาชิกที่ดีไม่ควรจำกัดบทบาทหน้าที่ของตน กลุ่มจะมีพลังและมีการพัฒนามากขึ้นหากได้มีการ หมุนเวียนเปลี่ยนบทบาทหน้าที่กัน

3. กระบวนการในการทำงานกลุ่ม เป็นกระบวนการในการส่งเสริมความร่วมมือในการทำงานกลุ่ม ประกอบไปด้วยขั้นตอนสำคัญ ดังนี้ (ทิตินา แคมมณี. 2537 : 28-37)

3.1 การกำหนดจุดมุ่งหมายในการทำงาน เป็นสิ่งแรกที่ผู้นำกลุ่มและสมาชิกกลุ่มพึงกระทำในการเริ่มทำงานร่วมกัน คือ ผู้นำกลุ่มและสมาชิกควรได้ช่วยกันวางจุดมุ่งหมายในการทำงานให้ชัดเจน และตรวจสอบดูว่าทุกคนเข้าใจตรงกันก่อนลงมือปฏิบัติงาน เพื่อไม่ให้เกิดปัญหาในการปฏิบัติงานภายหลัง

3.2 การวางแผนงาน หมายถึง การคิดและตัดสินใจในปัจจุบันถึงสิ่งที่จะทำในอนาคตว่าจะทำอะไร อย่างไร มีทรัพยากรที่จำเป็นในการทำงานกลุ่ม ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนต่าง ๆ ดังนี้

3.2.1 การแสวงหาข้อมูลและรวบรวมข้อมูลที่เป็น

3.2.2 การหาวิธีการและกำหนดขั้นตอนในการทำงาน

3.2.3 การกำหนดแผนปฏิบัติการ

3.2.4 การแบ่งงานและมอบหมายงาน

3.2.5 การเตรียมการเรื่องการประสานงาน

3.2.6 การกำหนดวิธีการแก้ไขปัญหาไว้ล่วงหน้า

3.3 การปฏิบัติตามแผน ในขั้นนี้สมาชิกแต่ละคนของกลุ่มควรลงมือตามหน้าที่ที่ตนเองรับผิดชอบ มีการติดตามงาน มีการจูงใจให้เพื่อนร่วมงาน มีกำลังใจในการทำงาน สร้างความร่วมมือร่วมใจ ให้เกิดขึ้นในการทำงาน ให้คำปรึกษาแนะนำ และให้ความช่วยเหลือแก้ไขปัญหาต่าง ๆ มีการเสริมสร้างความรู้ ความสามารถของเพื่อนร่วมงานในรูปแบบต่าง ๆ ตามความเหมาะสม มีการประสานงานเพื่อให้เกิดความสะดวกในการทำงานแต่ละขั้นตอน เพื่อช่วยให้กลุ่มไปสู่ความสำเร็จได้

3.4 การประเมินผลและปรับปรุงงาน การประเมินผลเป็นขั้นตอนที่สำคัญในการทำงานกลุ่ม เพราะจะช่วยให้กลุ่มได้รับทราบว่าการดำเนินงานสามารถบรรลุเป้าหมายได้หรือไม่ เพียงใด นอกจากนี้จะทำให้ได้ข้อมูลที่เป็นการทำงานในประโยชน์ต่อการปรับปรุงการทำงานให้ดีขึ้นในโอกาสต่อไป ในการประเมินควรพิจารณาประเด็นว่าควรประเมินช่วงเวลาใด ประเมินอะไร และประเมินอย่างไร ดังนี้

3.4.1 ช่วงเวลาการประเมิน ควรประเมินผลเป็นระยะ ๆ เพื่อตรวจสอบความก้าวหน้าของงาน และเพื่อเก็บข้อมูลที่จะช่วยให้สามารถปรับปรุงงานได้ และควรประเมินผลหลังจากการดำเนินงานเสร็จสิ้นตามแผน เพื่อตรวจสอบดูว่าการดำเนินงานของกลุ่มบรรลุเป้าหมายหรือไม่เพียงใด

3.4.2 สิ่งที่ต้องประเมิน ควรประเมินผลงานว่า ผลงานที่สำเร็จ ออกมานั้นเป็นไปตามความจริงหรือไม่เพียงใด ประเมินกระบวนการหรือวิธีการทำงานกลุ่มว่าวิธีการหรือ ขั้นตอนการทำงานที่ใช้เหมาะสมเพียงใด เป็นวิธีการที่ช่วยให้ได้ผลงานที่ดีเป็นที่พอใจหรือไม่ และประเมินสมาชิกแต่ละคนในกลุ่มเกี่ยวกับการปฏิบัติหน้าที่รับผิดชอบของตนเองว่าดีเพียงใด มีปัญหาเกิดขึ้นหรือไม่ ปัญหาที่เกิดขึ้นนั้นมาจากสมาชิกคนใด เหตุใดจึงเกิดขึ้น การประเมินนี้ รวมถึงวิธีการทำงานของสมาชิกแต่ละคนที่แสดงพฤติกรรมในด้านต่าง ๆ

ได้แก่ การรับผิดชอบในการทำงานกลุ่ม การใช้ความช่วยเหลือเพื่อนในการทำงานกลุ่ม การสร้างบรรยากาศในการทำงานกลุ่ม การแสดงความคิดเห็นในการทำงานกลุ่ม และการมีส่วนร่วมในการทำงานกลุ่ม

3.4.3 วิธีการประเมิน ควรมีเกณฑ์ที่ชัดเจน เป็นหลักในการประเมิน และควรประเมินโดยยึดวัตถุประสงค์หรือ จุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้เป็นหลัก เมื่อมีการประเมินผลการทำงานและผลงานของกลุ่มแล้ว กลุ่มควรนำข้อมูลที่ได้ไปใช้ให้เป็นประโยชน์ในการปรับปรุงการทำงานครั้งต่อไป

#### การวัดพฤติกรรมในการทำงานกลุ่มของนักเรียน

ในการวัดพฤติกรรมในการทำงานกลุ่มของนักเรียนนั้น สามารถตรวจวัดโดยใช้เครื่องมือ หรืออุปกรณ์ประเภทต่าง ๆ ได้หลายชนิด เช่น วัดโดยใช้แบบสัมภาษณ์ แบบสอบถาม หรือ แบบสังเกต เป็นต้น แต่เครื่องมือที่สามารถวัดได้ดีที่นิยมใช้ คือ แบบสังเกตทั้งนี้เพราะเป็นการวัดที่ผู้วัดได้ใช้ประสาทสัมผัสเป็นเครื่องมือในการสื่อความหมายด้วยตนเอง จึงทำให้ได้ข้อมูลที่น่าเชื่อถือมากกว่าวิธีอื่น เกี่ยวกับการสังเกตมีรายละเอียด ดังนี้

การสังเกต หมายถึง การใช้ประสาทสัมผัสทั้ง 5 ในการศึกษาพฤติกรรมของสิ่งใดสิ่งหนึ่งอย่างมีจุดมุ่งหมาย ทั้งนี้อาจจะใช้อุปกรณ์อื่นที่เป็นเทคโนโลยีเข้ามาช่วยได้เพิ่มเติม ประสิทธิภาพของการสังเกตได้ดียิ่งขึ้น (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. 2539 : 22)

การสังเกตนี้สามารถจำแนกประเภทของแบบทดสอบที่ใช้เทคนิคการสังเกตได้ 4 ประเภท (กั้วล เทียนกันท์เทศน์. 2540 : 24 – 25)

1. ระเบียบสนทนาส่วนบุคคล (Anecdotal Records) แบบทดสอบนี้เป็นแบบทดสอบที่ไม่ค่อยมีรูปแบบจำกัด เพราะเป็นการบันทึกพฤติกรรมของแต่ละบุคคล ที่เห็นพฤติกรรมนั้นมีความหมายต่อความมุ่งหมายของการประเมินผล โดยทั่วไปผู้วัดต้องสังเกตพฤติกรรมเป็นระยะ ๆ ไป เป็นรายบุคคลจนกระทั่งเห็นว่าเพียงพอที่จะให้เห็นพฤติกรรมนั้นชัดเจน ระเบียบสนทนา ส่วนบุคคลจะเป็นการบันทึกพฤติกรรมอันเป็นผล จากการศึกษาด้านการปรับตัวของบุคคลในทางสังคม

2. แบบสำรวจ (Checklist) เป็นระบบที่จัดเตรียมไว้แล้ว ซึ่งมีลักษณะเป็นประโยคข้อความที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมที่ต้องการวัด โดยตรวจสอบพฤติกรรมว่ามีหรือไม่มีตามที่ผู้วัดหรือผู้ใช้แบบสำรวจสังเกตได้

3. การจัดระดับคุณภาพ (Rating Scale) ผู้ใช้แบบวัดแบบนี้ จะเป็นผู้สังเกตคุณภาพหรือลักษณะที่สังเกตได้แล้วกำหนดระดับลักษณะคุณภาพเหล่านั้น เช่น มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด เหมาะสำหรับการวัดการพูด การแสดงพฤติกรรมในการเรียน เป็นต้น

4. เทคนิคสังคมมิติ (Sociometric technique) เทคนิคนี้เป็นวิธีการที่ใช้สังเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลในกลุ่มกับกลุ่ม หรือการศึกษากลุ่มเพื่อนในชั้นเรียน ซึ่งกลุ่มเพื่อนมีอิทธิพลต่อค่านิยม ต่อบรรยากาศของกลุ่มหรือโครงสร้างของกลุ่ม โดยครูจะกำหนด

สถานการณ์ เช่น ถ้ามีปัญหาจะปรึกษาเพื่อนคนใด ให้นักเรียนแต่ละคนระบุชื่อเพื่อนเพียงหนึ่งชื่อ หรือถ้าจะทำงานชนิดหนึ่งเพียง 2 คน นักเรียนจะเลือกเพื่อนคนใดเป็นเพื่อนร่วมงาน เป็นต้น แล้วกำหนดตำแหน่งของแต่ละคนลงบนแผ่นกระดาษ เขียนเส้นโยงเป็นลูกศรชี้ แสดงว่าถูกเลือกของแต่ละคน แผนภาพที่ได้ เรียกว่า ผังสังคม (Sociogram)

เมื่อพิจารณาประเภทของแบบทดสอบที่ใช้เทคนิคการสังเกตดังกล่าวนี้ สรุปเกี่ยวกับการบันทึกแบบสังเกตได้ 2 แบบ คือ บันทึกสิ่งที่สังเกตได้ทั้งหมดโดยไม่ได้นัดกรอบของแบบบันทึกแบบสังเกตไว้ล่วงหน้า และบันทึกการสังเกตโดยใช้แบบบันทึกการสังเกตที่กำหนดกรอบไว้แล้ว ซึ่งแบบบันทึกการสังเกตมีหลายแบบ ดังนี้ (ภัทธา นิคมานนท์. 2538 : 165 – 168)

1. แบบกำหนดพฤติกรรมที่ต้องการสังเกตไว้ในตาราง ซึ่งมีวิธีการบันทึกโดยผู้สังเกตจะบันทึกค่าระดับคะแนนของพฤติกรรมที่สังเกตได้ลงในแต่ละช่วงที่แตกต่างกันตามจำนวนระดับที่กำหนด โดยทั่วไปนิยมกำหนดค่าของแต่ละพฤติกรรมไว้ 5 ระดับ ในการบันทึกข้อมูลการสังเกตนี้ ผู้บันทึกจะบันทึกเฉพาะพฤติกรรมที่สังเกตได้เท่านั้น จะไม่มีการอธิบายวิจารณ์ หรือแสดงความคิดเห็นเพิ่มเติม

2. แบบบรรยาย มีการกำหนดรูปแบบตารางที่ประกอบไปด้วย ส่วนที่เป็นข้อมูลของนักเรียน เช่น ชื่อ ชั้น วันที่บันทึก และช่องพฤติกรรมที่สังเกตได้ โดยให้เขียนรายละเอียดเฉพาะภายในกรอบที่กำหนดไว้เท่านั้น

3. แบบบันทึกการบรรยายสะสม มีการกำหนดรูปแบบตารางที่ประกอบไปด้วยชื่อนักเรียน วันที่ทำการสังเกตชั้นเรียน เวลาเรียน สถานที่เรียน และช่วงของการสังเกตพฤติกรรม เป็นครั้งที่ทำการสังเกต พฤติกรรมที่สังเกตได้ ความคิดเห็นของครูและข้อเสนอแนะ

4. แบบสำรวจรายการ เป็นการกำหนดพฤติกรรมที่ต้องการสังเกต เป็นรายการให้ เมื่อผู้สังเกตได้ตรวจสอบว่านักเรียนได้แสดงพฤติกรรมนั้นหรือไม่เท่านั้น โดยไม่ได้กำหนดระดับของการปฏิบัติไว้

5. แบบสำรวจความถี่ มีลักษณะเป็นแบบสำรวจรายการที่ต้องการสังเกตว่าผู้ถูกสังเกต มีพฤติกรรมตามรายการที่สังเกตบ่อยเพียงไร ผู้สังเกตเพียงแต่ต้องการทราบความถี่ ของพฤติกรรมที่ผู้ถูกสังเกตแสดงออกเท่านั้น

แบบบันทึกการสังเกตเหล่านี้ สามารถเลือกใช้ได้ตามจุดมุ่งหมายของผู้ที่ต้องการวัดพฤติกรรมต่าง ๆ ของนักเรียน แต่ก็ควรยึดหลักของวิธีการใช้แบบบันทึกการสังเกตด้วย ดังนี้ (ภัทธา นิคมานนท์. 2538 : 168)

1. การบันทึกการสังเกตควรบันทึกพฤติกรรมของแต่ละบุคคลแยกจากกัน ไม่ควรสังเกตพร้อมกันหลาย ๆ คน เพราะจะทำให้เกิดความสับสนในการบันทึกข้อมูล นอกจากกรณีที่เป็นการสังเกตพฤติกรรมที่ไม่เกิดขึ้นบ่อยนัก

2. การบันทึกที่ดีควรบันทึกข้อมูลที่เป็นทั้งบวกและลบ ตามที่สังเกตได้จริง โดยไม่ต้องเพิ่มเติมความคิดเห็น เว้นแต่ใช้แบบสังเกตที่มีการกำหนดให้แสดงความคิดเห็น

3. ควรบันทึกเฉพาะเหตุการณ์ที่เกี่ยวข้องกับจุดมุ่งหมายเท่านั้น และควรสังเกตพฤติกรรมซ้ำ หลาย ๆ ครั้ง

4. ควรบันทึกพฤติกรรมที่สังเกตได้ทันทีที่สังเกตเห็น ไม่ควรเก็บไว้บันทึกในภายหลัง เพราะอาจทำให้ลืมและทำให้ข้อมูลไม่สมบูรณ์

5. ผลการบันทึกข้อมูลการสังเกต มีจุดมุ่งหมายเพื่อสรุปว่ามีพฤติกรรมใดเกิดขึ้นบ้างมากน้อยเพียงใด

ในการวัดโดยการสังเกตนี้ ผลการสังเกตจะมีความเที่ยงตรง เพียงใดขึ้นอยู่กับองค์ประกอบ 3 ประการ ดังนี้ (ภัทธา นิคมานนท์. 2538 : 168 – 171 ; ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. 2539 : 22)

1. สิ่งที่จะสังเกตจะต้องเป็นรูปธรรมที่จะสังเกตได้ เช่น สังเกตผลงานของนักเรียนสังเกตพฤติกรรมการทำงานของผู้เรียนแต่มีบางสิ่งบางอย่างที่สังเกตได้ยาก เช่น อารมณ์ ความรู้สึก ทักษะคติ ฯลฯ ซึ่งผู้วัดจะต้องใช้เทคนิคให้ผู้ถูกวัดแสดงสิ่งที่เราต้องการวัดออกมาในรูปของพฤติกรรม เช่น พูด ทำ เขียน จึงจะสามารถวัดคุณลักษณะทางจิตใจได้ พฤติกรรมของบุคคลที่ซึ่งบ่งลักษณะด้านจิตใจของนักเรียนก็ยังไม่อาจวัดได้โดยตรง ครูต้องกำหนดพฤติกรรมย่อย ที่เป็นตัวแทนของคุณลักษณะนั้น ๆ เช่น ครูต้องการวัดความสนใจในการเรียน ครูจะต้องกำหนด พฤติกรรมความสนใจออกมาเป็นพฤติกรรมย่อย ได้แก่ ตั้งใจฟังครู จดตามคำพูดของครู ชักถามปัญหา ไม่คุยกับเพื่อน เป็นต้น ซึ่งการสังเกตว่านักเรียนมีความสนใจเรียนหรือไม่ ครูจะต้องสังเกตว่านักเรียนมีพฤติกรรมย่อยดังกล่าวบ่อยเพียงไร

2. ผู้สังเกตจะต้องมีลักษณะ ดังนี้

2.1 มีความตั้งใจ คือ ผู้สังเกตจะต้องสำรวมจิตใจที่จะสังเกตสิ่งนั้น ๆ จริง ๆ มีเป้าหมาย มีความอดทน เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ถูกต้องตามที่ต้องการ

2.2 มีประสาทสัมผัสดี หมายความว่า ประสาทตา หู หรือจมูก จะต้องดี สมบูรณ์ จึงจะสังเกตได้ของจริง

2.3 มีการรับรู้ดี หมายความว่า ผู้สังเกตจะต้องมีการรับรู้ที่เกิดภาพอะไร เห็นอะไร ได้อย่างรวดเร็ว แม่นยำ และตรงไปตรงมาไม่บิดเบือนความจริง ความจริงการรับรู้ต่อเนื่องจากประสาทสัมผัสร่วมมือกันทำงานเป็นวงจรที่รวดเร็ว ประสาทสัมผัสดีมองเห็นได้ละเอียดอ่อนแล้ว การรับรู้ก็มาแปลต่อว่ามองเห็นอะไร

3. ผู้ถูกสังเกต การสังเกตที่ดีผู้ถูกสังเกตจะต้องไม่รู้ตัวว่ากำลังถูกสังเกต เพราะหากผู้ถูกสังเกตรู้ตัวว่ากำลังถูกสังเกตแล้ว พฤติกรรมที่ถูกสังเกตจะไม่เป็นไปตามธรรมชาติ อาจเป็นพฤติกรรมที่เสแสร้ง เช่น ทำเป็นคนเรียบร้อยทั้ง ๆ ที่ปกติจะซน ข้างพูด ข้างคุย เป็นต้น

เพื่อไม่ให้เกิดความผิดพลาด จึงควรมีหลักการเพิ่มเติม ดังนี้

1. กำหนดสิ่งที่จะสังเกต หมายถึงว่า จะสังเกตอะไรก็ให้จำกัด เฉพาะเป็นเรื่อง ๆ ไป เรียนกว่าสังเกตเจาะจงเฉพาะสิ่งที่ต้องการเท่านั้น เช่น การกำหนดพฤติกรรมในการ

ทำงานกลุ่มของนักเรียนที่ต้องการวัด สิ่งอื่นที่ไม่เกี่ยวข้องก็ไม่สนใจ การดูจึงควรมีจุดมุ่งหมายว่าจะดูอะไรเป็นหลัก การกำหนดกรอบไว้เพื่อให้ดูจึงเป็นสิ่งสำคัญ

2. สังเกตด้วยความพินิจพิเคราะห์ เพื่อจะได้สามารถมองเห็นรายละเอียดของกรอบที่ต้องการอย่างลึกซึ้ง ไม่ใช่สังเกตเพียงผิวเผิน หรือลักษณะภายนอกเท่านั้น

3. จัดปัญหาหรือความลำเอียง ส่วนตัวออกให้หมด เพราะถ้ามีสิ่งทีกล่าวนี้อาจทำให้เกิดความขัดแย้งในการเก็บข้อมูล สิ่งทีควรบันทึกจะไม่บันทึก จะได้ข้อมูลที่ลำเอียง

4. การสังเกตควรมีเครื่องช่วยความจำ เพื่อไม่ให้ลืมสิ่งที่สังเกตเห็น ดังนั้นเครื่องมือทั้งหลายที่ใช้ร่วมกับการสังเกตควรเตรียมให้พร้อมตามความเหมาะสม เช่น แบบสอบถาม แบบตรวจสอบรายการ แบบประเมินพฤติกรรม เป็นต้น

การสังเกตเป็นการรวบรวมข้อมูลของนักเรียนอย่างง่าย โดยบุคคลอื่น ครู หรือนักเรียนเป็นผู้สังเกต นักเรียนแล้วบันทึกพฤติกรรมของนักเรียนไว้ สรุปหลักสำคัญในการสังเกต คือ ต้องมีการตั้งจุดมุ่งหมายในการสังเกต ตั้งใจสังเกตอย่างมีสมาธิ สังเกตอย่างละเอียดและพินิจพิเคราะห์ จดบันทึกสิ่งที่ได้จากการสังเกต สังเกตหลายคนร่วมกันหรือสังเกตหลายครั้ง ข้อมูลที่ได้จากการสังเกตต้องตรวจสอบหลายครั้งจึงสรุป และควรใช้เครื่องมืออื่นร่วมด้วยก่อนมีการสรุปผล

### งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสอนโดยใช้ชุดการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้

ในปี ค.ศ. 1972 แลงสตาฟ (Langstaff. 1973 : 1566 – A) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาและการประเมินชุดการสอนเพื่อการเรียนด้วยตนเอง โดยทำการศึกษาเกี่ยวกับประชากรกับนักศึกษาครู 3 กลุ่ม เพื่อเปรียบเทียบผลการสอนด้วยชุดการสอนกับการสอนแบบเดิม ผลการวิจัยพบว่า ครูประชากรและนักศึกษาที่เรียนด้วยชุดการสอน มีพัฒนาการทางการเรียนเพิ่มขึ้น อีกทั้งการเรียนรู้ด้วยชุดการสอนยังช่วยเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของผู้เรียนในชั้นเรียนอีกด้วย ต่อมาในปี ค.ศ. 1975 กิลส์ (Giles. 1975 : 3383 – A) ได้ทำการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับศูนย์การเรียนรู้ที่สร้างขึ้นโดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อตรวจสอบคุณค่าของศูนย์การเรียนรู้ในระดับประถมศึกษา ผลการศึกษาพบว่าศูนย์การเรียนรู้เปิดโอกาสให้ครูได้สังเกตพฤติกรรมและสนองความต้องการของนักเรียนมากขึ้น และในปีเดียวกันนี้ บูโรส์ (Boudreaux.. 1975 : 2119 – A) ทำการศึกษาเปรียบเทียบการสอนวิชาธรณีวิทยากับนักเรียนเกรด 9 โดยใช้ชุดการสอนและการสอนแบบบรรยาย ผลปรากฏว่า นักเรียนที่เรียนโดยชุดการสอนจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยการบรรยาย

สำหรับงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดการสอนและศูนย์การเรียนรู้ในประเทศไทย ได้มีผู้วิจัยเปรียบเทียบกับการสอนแบบอื่นๆ ไว้หลายเรื่อง เช่น

ในปี พ.ศ. 2522 มณี เป็นสุข (2522 : 66) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้

บทเรียน โปรแกรมการเรียนแบบศูนย์การเรียน และการเรียนตามหลักสูตรของ สสวท. ผลปรากฏว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนจากบทเรียนโปรแกรม การเรียนแบบศูนย์การเรียน และการเรียนตามหลักสูตรของ สสวท. ไม่แตกต่างกัน สมณ โอสถานนท์ (2523 : 61) ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป โดยการสอนแบบสาธิตและการสอนแบบศูนย์การเรียน ผลการศึกษาปรากฏว่านักศึกษาที่เรียนโดยการสอนแบบศูนย์การเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักศึกษาที่เรียนโดยวิธีสอนแบบสาธิต

ปราณี ปัญจาคะ (2527 : 73) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสนใจในวิชาภาษาไทยของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนโดยใช้ชุดการสอนสำหรับห้องเรียนแบบศูนย์การเรียน และที่เรียนโดยครูเป็นศูนย์กลาง ผลปรากฏว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดการสอน สำหรับห้องเรียนแบบศูนย์การเรียน และที่เรียนโดยครูเป็นศูนย์กลาง ผลปรากฏว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดการสอนสำหรับห้องเรียนแบบศูนย์การเรียน และที่เรียนโดยครูเป็นศูนย์กลางมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสนใจในวิชาภาษาไทยไม่แตกต่างกัน

จรรยา เอี่ยมสะอาด (2527 : 209) ได้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทยของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการสอนสำหรับห้องเรียนแบบศูนย์การเรียน และโดยวิธีสอนแบบบรรยาย ผลการศึกษาปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการสอน โดยชุดการสอนสำหรับศูนย์การเรียนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบบรรยาย ในปี พ.ศ. 2529

จากการศึกษางานวิจัยข้างต้นพอสรุปได้ว่า ชุดการสอนแบบศูนย์การเรียน สามารถนำมาใช้ในการเรียนการสอนได้ทุก ๆ ระดับชั้น และผลการวิจัยพบว่า การสอนโดยใช้ชุดการเรียนนั้นมีทั้งทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นและไม่แตกต่างกันไปจากการสอนตามปกติ ดังนั้น

ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะสอนโดยใช้ชุดการสอนแบบศูนย์การเรียน โดยเน้นการจัดกิจกรรมให้นักเรียนได้เรียนแบบร่วมมือเพื่อเป็นการฝึกทักษะการทำงานกลุ่ม และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นแนวทางหนึ่งในการพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนต่อไป

## งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนแบบร่วมมือ

### 1. งานวิจัยที่เกี่ยวกับการเรียนแบบร่วมมือในประเทศ

ชาติชาย ม่วงปฐุม (2539) ได้ทำการวิจัยเรื่องผลที่มีต่อผลการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับประถม ศึกษา ผลการวิจัยพบว่า มีความแตกต่างของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ระหว่างนักเรียนที่เรียนด้วยการเรียนด้วยวิธีแตกต่างกัน เมื่อทดสอบพบว่านักเรียนแบบร่วมมือแบบแบ่งผลสัมฤทธิ์ และวิธีการเรียนแบบร่วมมือแบบกลุ่มกำหนดความคาดหวังมีคะแนนสูงกว่า กลุ่มควบคุมแต่ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างวิธีการเรียนกับระดับ

ความสามารถทางคณิตศาสตร์ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ นอกจากนี้ยังพบว่าไม่มีความแตกต่างของคะแนนเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ระหว่างนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการเรียน

ต่างกัน แต่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างวิธีการเรียนกับระดับความสามารถทางคณิตศาสตร์ต่ำที่เรียนด้วยการเรียนแบบร่วมมือแบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ และการเรียนแบบร่วมมือแบบกลุ่มกำหนดความคาดหวังมีคะแนนสูงกว่าการเรียนตามปกติ

วรนาถ เกื่อนคำ (2539) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่สอนโดยใช้วิธีการเรียนแบบร่วมมือแบบผสมผสาน (CIRC) และการสอนตามคู่มือครู กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2538 โรงเรียนนครขอนแก่น อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น จำนวน 120 คน ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาอังกฤษของนักเรียนที่ได้รับการสอนตามรูปแบบร่วมมือกันเรียนรู้แบบผสมผสานสูงกว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาอังกฤษของนักเรียนที่ได้รับการทดสอบก่อนเรียนแตกต่างจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ไม่ได้รับการทดสอบก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และปฏิสัมพันธ์ระหว่างวิธีการทดสอบก่อนเรียน ไม่มีผลกระทบต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาอังกฤษ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

กนกพร แสงสว่าง (2540) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการทำงานร่วมกัน ที่สอนโดยการเรียนแบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคจิกซอร์กับการสอนตามปกติในรายวิชา ส 305 โลกของเรา ของนักเรียนที่มัธยมปีที่ 3 โรงเรียนริ้วหว้าวิทยาคม จังหวัดอ่างทอง ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา ส 305 โลกของเราของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยการเรียนแบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคจิกซอร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และนอกจากนี้ยังพบว่านักเรียนที่ได้รับการสอนโดยการเรียนแบบร่วมมือในเทคนิคจิกซอร์มีพัฒนาการทักษะการทำงานร่วมกันหลังการเรียนสูงขึ้นอย่าง มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

นิตยา เจริญนิเวศกุล (2541) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลการใช้วิธีการเรียนแบบร่วมมือประเภทแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกมที่มีการทดสอบย่อยต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนแจรงร้อนวิทยา กรุงเทพมหานคร ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ใช้วิธีการเรียนแบบร่วมมือประเภทแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกมที่ไม่มีการทดสอบย่อย อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

กัลยาณี พลศักดิ์ (2543) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยการใช้รูปแบบการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้แบบ Jigsaw 2 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตสูงกว่า

เกณฑ์ที่กำหนดไว้ ร้อยละ 80 คิดเป็นร้อยละ 82.50 และมีจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ดังกล่าว คิดเป็นร้อยละ 85.29 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์จำนวนนักเรียนที่กำหนดไว้ร้อยละ 80 และนอกจากนี้ ยังพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้รูปแบบการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้แบบ Jigsaw 2 เกิดคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ได้แก่ การร่วมกันอภิปรายและแสดงความคิดเห็นอย่างมีเหตุผล มีความเชื่อมั่นในตนเองสูง กล้าแสดงออก มีทักษะการทำงานกลุ่ม มีความรับผิดชอบต่อตนเอง และต่อกลุ่ม

บุญครอง ศรีนวล (2543) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การศึกษาผลการจัดกลุ่ม การเรียนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง เครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนมัธยมด่านขุนทด จังหวัดนครราชสีมา จำนวน 162 โดยใช้การเรียนแบบร่วมมือที่ใช้เทคนิค STAD ผลการวิจัยพบว่า

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องเครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้การเรียนแบบร่วมมือระหว่างการจัดกลุ่มคละกับการจัดกลุ่มเหมือนไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนการเลือกกลุ่มระหว่างครูเลือกกับนักเรียนเลือกเอง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทางการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ .01 แต่ปฏิสัมพันธ์ระหว่างการจัดกลุ่มและการเลือกกลุ่มไม่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และนอกจากนี้ยังพบว่าทักษะทางสังคมและการตระหนักในคุณค่าของตนเองของนักเรียนที่เรียนแบบร่วมมือกันเรียนสูงขึ้น

## 2. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนแบบร่วมมือในต่างประเทศ

สลาวิน และคนอื่นๆ (ชาติชาย ม่วงปฐม. 2539 : 50 ; อ้างอิงจาก Slavin.; et al. 1984) ได้ทำการทดลองใช้วิธีการเรียนแบบร่วมมือแบบกลุ่มช่วยรายบุคคล เปรียบเทียบการเรียนโดยปกติ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนเกรด 4 – 6 ใน วิมิงตัน จำนวน 212 คน ใช้เวลาในการทดลอง 18 สัปดาห์ ผลการทดลองพบว่า ทักษะการคำนวณกลุ่มทดลองสูงกว่าควบคุม แต่ด้านความรู้ความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ไม่แตกต่างกัน

มาวาเรช (ชาติชาย ม่วงปฐม. 2539 : 50 ; อ้างอิงจาก Mevarech. 1985) ได้ศึกษาเปรียบเทียบการเรียนแบบร่วมมือแบบแบ่งกลุ่มสัมฤทธิ์ การเรียนแบบรอบรู้ การเรียนแบบร่วมมือแบบแบ่งกลุ่มสัมฤทธิ์ผสมกับการเรียนแบบรอบรู้ และกลุ่มควบคุม คือ การสอนปกติโดยศึกษากับนักเรียนเกรด 5 ในประเทศอิสราเอล กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลอง จำนวน 113 คน ผลการทดลองพบว่า การเรียนแบบร่วมมือแบบแบ่งกลุ่มสัมฤทธิ์ การเรียนแบบรอบรู้ การเรียนแบบร่วมมือแบบแบ่งกลุ่มสัมฤทธิ์ผสมกับการเรียนแบบรอบรู้ ให้ผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่ากลุ่มควบคุม และพบว่า การเรียนแบบร่วมมือแบบแบ่งกลุ่มสัมฤทธิ์ผสมกับการเรียนแบบรอบรู้ให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าการเรียนแบบรอบรู้

สลาวิน (กัลยาณี พลศักดิ์. 2543 : 62 ; อ้างอิงจาก Slavin. 1985) ได้ทำการศึกษา กลุ่มผู้เรียนที่ได้รับความช่วยเหลือร่วมมือแบบ TAI เป็นการร่วมมือกันเรียนรู้ และใช้ทักษะความสามารถเฉพาะบุคคลเข้าด้วยกัน เมื่ออยู่ในสังคมและสามารถศึกษาได้เป็นอย่างดี TAI ได้ปรับปรุงแก้ไขบทบาททางสังคมและพฤติกรรมของบุคคลทางภาษาให้ดีขึ้น นอกจากนี้ผลการวิจัยยังพบว่ากลุ่มผู้เรียนแบบ TAI มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่าการสอนปกติ

ซุง ชิกเกอร์ (1998) ได้ทำการศึกษาผลการเรียนแบบร่วมมือที่มีต่อเจตคติและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ไม่ใช่วิชาเอกชีววิทยาทั่วไป ในวิทยาลัยการอาชีพชุมชน การวิจัยครั้งนี้ใช้การเรียนแบบร่วมมือที่ใช้เทคนิคการเรียนร่วมกัน กับเทคนิคการแข่งขันผลสัมฤทธิ์ในกลุ่มทดลองและใช้วิธีการเรียนแบบปกติในกลุ่มควบคุม โดยในกลุ่มทดลองจำนวน 27 คน จะใช้วิธีนัดพบกลุ่มและเรียนร่วมกันจำนวน 10 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 2 ชั่วโมง และกลุ่มควบคุม โดยในกลุ่มทดลองจำนวน 27 คน จะใช้วิธีนัดพบกลุ่มและเรียนร่วมกันจำนวน 10 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 2 ชั่วโมง และกลุ่มควบคุม จำนวน 19 คน จะใช้วิธีการเรียนปกติตั้งแต่ต้นเทอมถึงปลายเทอม จากการศึกษาพบว่า ไม่พบความแตกต่าง ระหว่างการเรียนทั้งสองวิธี

จากผลการศึกษาวิจัยทั้งในและต่างประเทศดังที่กล่าวมา จะพบว่า การเรียนแบบร่วมมือ จะส่งผลทางบวกต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน นอกจากนี้ยังส่งผลต่อความมีวินัย ความร่วมมือ ความกล้าแสดงออก ความเชื่อมั่นในตนเอง ความตระหนักในคุณค่าของตน ความภาคภูมิใจ บุคลิกภาพประชาธิปไตย ความมีมนุษยสัมพันธ์ และยังช่วยส่งเสริม ความรับผิดชอบ ทั้งต่อตนเอง และต่อกลุ่มอีกด้วย ซึ่งจะเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนของ นักเรียนให้มีประสิทธิภาพที่สูงขึ้น

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งในประเทศและต่าง ประเทศเกี่ยวกับชุดการสอนพบว่า มีลักษณะที่สอดคล้องกัน คือมีผลทางบวกต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและจากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนแบบร่วมมือ พบว่า ได้มีผู้ทำการวิจัยไปในทิศทางเดียวกัน คือมีผลทางบวกต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน นอกจากนี้ยังพบว่า นอกจากจะส่งผลบวกทางการเรียนแล้ว ยังส่งผลต่อความร่วมมือ ความกล้าแสดงออก รวมทั้งความมีมนุษยสัมพันธ์มากขึ้น แต่จากการศึกษาค้นคว้ายังไม่พบงานวิจัยใดที่ศึกษาเกี่ยวกับการนำชุดการสอนแบบศูนย์การเรียนมาใช้ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคการเรียนร่วมกันในวิชาวิทยาศาสตร์ ดังนั้น ผู้วิจัยจึงได้นำวิธีการเรียนโดยใช้ชุดการสอนแบบศูนย์การเรียนที่เน้นกระบวนการเรียนแบบร่วมมือที่ใช้เทคนิคการเรียนร่วมกัน มาทำการวิจัย เปรียบเทียบกับการสอนตามคู่มือครูของสสวท. เพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงการเรียนการสอนในวิชาวิทยาศาสตร์ให้เกิดประโยชน์ต่อการเรียนมากที่สุด

### บทที่ 3

## วิธีการดำเนินการศึกษาค้นคว้า

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง เรื่องผลการใช้ชุดการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการสอนแบบร่วมมือที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและพฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การสร้างเครื่องมือและการหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. วิธีดำเนินการวิจัยและการเก็บรวบรวมข้อมูล
5. วิเคราะห์ข้อมูล
6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

### ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

#### ประชากร

เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเซนต์โยเซฟเวนต์ แขวงสีลม เขตบางรัก กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2547 จำนวน 520 คน

#### กลุ่มตัวอย่าง

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเซนต์โยเซฟเวนต์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2547 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 40 คน ได้มาจากการสุ่มตัวอย่างอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยมีห้องเรียนเป็นหน่วยในการสุ่ม (Sampling Unit) เนื่องจากห้องเรียนแต่ละห้องมีลักษณะคล้ายคลึงกัน

#### เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ อยู่ในสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง หน่วยของชีวิตและชีวิตพืช

#### ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

ทำการทดลองสอนในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2547 ใช้เวลาทดลอง 12 คาบ คาบละ 50 นาที ทำการทดลองสอนจำนวน 4 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 คาบ

## แบบแผนการทดลอง

### สัญลักษณ์ที่ใช้ในแบบแผนการทดลอง

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง ซึ่งทำการทดลองตามแผนการวิจัยแบบ One – Group Pretest – Posttest Design (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2531 : 216) ดังปรากฏในตาราง

ตาราง 2 แสดงรูปแผนแผนการวิจัยแบบ One – Group Pretest – Posttest

| กลุ่ม | สอบก่อน        | การทดลอง | สอบหลัง        |
|-------|----------------|----------|----------------|
| E     | T <sub>1</sub> | X        | T <sub>2</sub> |

E คือ กลุ่มทดลองที่ใช้แบบฝึกทักษะการทดลอง

T<sub>1</sub> คือ ทดสอบก่อนเรียน

T<sub>2</sub> คือ ทดสอบหลังเรียน

## เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

ในการวิจัยครั้งนี้เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย

1. ชุดการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการเรียนแบบร่วมมือ
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์
3. แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

### การสร้างเครื่องมือและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. ชุดการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการเรียนแบบร่วมมือ

1.1 เนื้อหาที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้ คือ สารการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ เซลล์ โครงสร้างและหน้าที่ของเซลล์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

1.1.1 โครงสร้างและหน้าที่ของเซลล์

1.1.2 กระบวนการแพร่และออสโมซิส

1.1.3 กระบวนการสังเคราะห์

1.2 การสร้างของชุดการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการเรียนแบบร่วมมือ

1.2.1 ชุดการสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นชุดการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการเรียนแบบร่วมมือ โดยใช้หน่วยการเรียนรู้ เซลล์ โครงสร้างและหน้าที่ของเซลล์

1.2.2 แบ่งเนื้อหาออกเป็น 3 หน่วยย่อยคือ หน่วยย่อยที่ 1 เรื่อง โครงสร้างและหน้าที่ของเซลล์ หน่วยย่อยที่ 2 กระบวนการแพร่และออสโมซิส หน่วยย่อยที่ 3 กระบวนการสังเคราะห์แสง

1.2.3 กำหนดหัวเรื่องที่จะสอนตามหน่วยการสอนย่อย แบ่งเป็นศูนย์ การเรียนดังนี้

### **หน่วยย่อยที่ 1 เรื่องโครงสร้างและหน้าที่ของเซลล์**

#### **คาบที่ 1**

ศูนย์ที่ 1 การใช้กล้องจุลทรรศน์

ศูนย์ที่ 2 การค้นพบหน่วยของสิ่งมีชีวิต

#### **คาบที่ 2 – 3**

ศูนย์ที่ 1 ลักษณะรูปร่างของเซลล์พืช

ศูนย์ที่ 2 ลักษณะรูปร่างของเซลล์สัตว์

ศูนย์ที่ 3 ลักษณะรูปร่างของสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว

ศูนย์ที่ 4 ลักษณะรูปร่างของสิ่งมีชีวิตหลายเซลล์

#### **คาบที่ 4**

ศูนย์ที่ 1 ส่วนประกอบและหน้าที่ของเซลล์

ศูนย์ที่ 2 เปรียบเทียบความแตกต่างเซลล์พืชและเซลล์สัตว์

ศูนย์ที่ 3 ส่วนประกอบของสิ่งมีชีวิต

#### **คาบที่ 5 – 6**

ศูนย์ที่ 1 ส่วนประกอบของเซลล์สาหร่ายหางกระรอก

ศูนย์ที่ 2 ส่วนประกอบของเซลล์เห็ดหอม

ศูนย์ที่ 3 ส่วนประกอบของเซลล์วุ้นกาบหอย

ศูนย์ที่ 4 ส่วนประกอบของเซลล์เลือดปลา

### **หน่วยย่อยที่ 2 เรื่องกระบวนการแพร่ และ ออสโมซิส**

#### **คาบที่ 7 – 8**

ศูนย์ที่ 1 การแพร่ของสาร

ศูนย์ที่ 2 การออสโมซิส

ศูนย์ที่ 3 การออสโมซิส

### **หน่วยย่อยที่ 3 เรื่องการสร้างอาหารของพืช**

#### **คาบที่ 9**

ศูนย์ที่ 1 คลอโรฟิลล์กับการสร้างอาหารของพืช

#### **คาบที่ 10 - 11**

ศูนย์ที่ 1 แสงจำเป็นในการสังเคราะห์ด้วยแสง

ศูนย์ที่ 2 ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เป็นสิ่งจำเป็นในการ  
สังเคราะห์

## คาบที่ 12

ศูนย์ที่ 1 นำจำเป็นต่อการสังเคราะห์แสง

ศูนย์ที่ 2 การสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชจะให้ก๊าซออกซิเจน

1.2.4 กำหนดจุดประสงค์ให้สอดคล้องกับเรื่องที่กำหนด

1.2.5 กำหนดกิจกรรมการเรียนรู้โดยกำหนดให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์

โดยเน้นกระบวนการแบบร่วมมือ

1.2.6 กำหนดแบบวัดประเมินผล โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์  
ทางการเรียน ชนิด 5 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทาง  
วิทยาศาสตร์ ชนิด 5 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ

1.2.7 ผลิตชุดการสอน ซึ่งประกอบด้วย บัตรคำสั่ง บัตรกิจกรรม บัตร  
เนื้อหา บัตรคำถาม บัตรเฉลย และแบบบันทึกกิจกรรม

1.2.8 นำชุดการสอนที่สร้างเสร็จแล้วให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ตรวจสอบ  
ทั้งนี้เพื่อจะได้ทราบถึงข้อผิดพลาดของชุดการสอน ด้านความเที่ยงตรงของเนื้อหา ความตรง  
เชิงโครงสร้าง

1.2.9 นำชุดที่ได้รับการตรวจจากผู้เชี่ยวชาญแล้วมาปรับปรุงแก้ไขและ  
ลักษณะของชุดการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการแบบร่วมมือ จากนั้นนำชุดไป  
ทดลองสอนกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ของโรงเรียนเซนต์โยเซฟคอนเวนต์  
โดยดำเนินการตามขั้นตอนต่อไปนี้

1.2.9.1 ทดลองเป็นรายบุคคล เพื่อให้ได้ข้อมูลนำมาปรับปรุงแก้ไข

1.2.9.2 ทดลองเป็นกลุ่มกับนักเรียนจำนวน 5 คน เพื่อดูความ  
เหมาะสมของกิจกรรม เวลาที่ใช้และปัญหาที่เกิดขึ้น

1.2.9.3 ทดลองภาคสนาม หลังจากปรับปรุงแก้ไขชุดแล้วนำไป  
ทดลองใช้กับนักเรียนจำนวน 20 คน ซึ่งไม่เคยเรียน หน่วยการเรียนรู้เรื่อง หน่วย ของชีวิต  
และชีวิตพืช เพื่อศึกษาปัญหาและข้อบกพร่องต่าง ๆ อีกครั้งหนึ่งและหาประสิทธิภาพของ  
ชุดการสอนแต่ละชุดโดยใช้เกณฑ์มาตรฐาน 80/80

80 ตัวแรกหมายถึง การประเมินได้จากพฤติกรรมขณะเรียน คือ  
พิจารณาจากแบบฝึกหัดในแต่ละศูนย์กิจกรรมของนักเรียนทั้งกลุ่มคิดเป็นร้อยละ

80 ตัวหลัง หมายถึง การประเมินจากพฤติกรรมขั้นสุดท้าย คือ  
ประเมินผลจากการนำแบบทดสอบหลังการเรียนรู้ของนักเรียน ทั้งกลุ่มในแต่ละชุดการสอนคิดเป็น  
ร้อยละ

1.2.10 นำชุดการสอนที่ได้รับการปรับปรุงแก้ไขทั้ง 4 ครั้งแล้วไปทำ

การสอนจริงกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเซนต์โยเซฟคอนเวนต์ แขวงสีลม เขตบางรัก กรุงเทพมหานคร

## 2. การสร้างและหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

### 2.1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องรู้ เซลล์ โครงสร้างและหน้าที่ของเซลล์

#### 2.2 สร้างตารางวิเคราะห์เนื้อหาและพฤติกรรมที่ต้องการวัด โดยให้ครอบคลุมสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ เซลล์ โครงสร้างและหน้าที่ของเซลล์

##### 2.2.1 กำหนดผลการเรียนรู้เรื่องหน่วยของชีวิตและชีวิตพืช สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องรู้ เซลล์ โครงสร้างและหน้าที่ของเซลล์

##### 2.2.2 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เรื่องหน่วย เซลล์โครงสร้าง และหน้าที่ของเซลล์ จำนวน 5 ตัวเลือก

##### 2.2.3 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจ จำนวน 2 ท่าน ตรวจสอบตรงตามเนื้อหา และพฤติกรรมที่ต้องการวัดของแบบทดสอบ ความสอดคล้องกับผลการเรียนรู้ ลักษณะการใช้คำถาม ความเหมาะสมของตัวเลือก ตัวลวง และความถูกต้องด้านภาษา พร้อมทั้งข้อเสนอแนะเพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไข

##### 2.2.4 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2547 โรงเรียนเซนต์โยเซฟคอนเวนต์ จำนวน 100 คน

##### 2.2.5 นำผลที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (p) และ ค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบเป็นรายข้อโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS for Windows

##### 2.2.6 คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่าย(p) ระหว่าง 0.20-0.72 และค่าอำนาจจำแนก (r ตั้งแต่ 0.20-0.66 จำนวน 20 ข้อ ที่ครอบคลุมทุกผลการเรียนรู้

##### 2.2.7 นำข้อสอบที่ได้จาก 2.17 ไปทดสอบหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ โดยใช้โปรแกรม SPSS for Windows

##### 2.2.8 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ไปใช้ทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลอง

## 3. การสร้างแบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

### 3.1 ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับแนววัดผลและประเมินผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

### 3.2 ศึกษาแนวทางการให้คะแนนเพื่อประเมินจากสภาพจริง โดยอิงเกณฑ์รูปрик (Rubric) โดยศึกษาการให้คะแนนภาพรวม (Holistic score) และการให้คะแนนแยกองค์ประกอบ (Analytic score)

### 3.3 สร้างแบบสังเกตพฤติกรรม เป็นแบบประเมินจากสภาพจริง โดยอิงเกณฑ์

รูบริก (Rubric) แบบมาตราส่วนประมาณค่า 3 อันดับได้แก่ 3 2 1

4. นำแบบประเมินการสังเกตพฤติกรรมทำงานกลุ่ม ที่สร้างขึ้นเสนอต่อ คณะกรรมการที่ปรึกษาสารนิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบประเมินคุณภาพของ ชุดการสอนเพื่อตรวจสอบลักษณะการใช้คำ ความถูกต้องทางด้านภาษาของแบบสังเกต พฤติกรรมการทำงานกลุ่ม โดยพิจารณาจากค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ตั้งแต่ 1.50 ขึ้นไป แล้วนำข้อเสนอแนะมาปรับปรุงแก้ไข

5. นำแบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่มที่ปรับปรุงแล้วไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

## การวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลผู้วิจัยใช้สถิติต่อไปนี้

1. สถิติพื้นฐาน

1.1 หาค่าร้อยละ โดยใช้สูตร (ประคอง กรรณสูตร. 2525: 73)

$$p = \frac{f}{n} \times 100$$

เมื่อ  $P$  แทน ค่าร้อยละ

$f$  แทน ค่าความถี่ที่ต้องการแปลงเป็นค่าร้อยละ

$n$  แทน ค่าจำนวนความถี่ทั้งหมด

1.2 ค่าคะแนนเฉลี่ย โดยใช้สูตร (ชูศรี วงศ์รัตน์. 2534: 40)

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

เมื่อ  $\bar{X}$  แทน คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง

$\sum X$  แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

$n$  แทน จำนวนคนในกลุ่มตัวอย่าง

1.3 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD)

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

|       |            |     |                                      |
|-------|------------|-----|--------------------------------------|
| เมื่อ | S.D.       | แทน | ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่าง |
|       | $\sum X^2$ | แทน | ผลรวมของคะแนนยกกำลังสอง              |
|       | $\sum X$   | แทน | ผลรวมของคะแนน                        |
|       | n          | แทน | จำนวนคะแนนทั้งหมด                    |

## 2. สถิติที่ใช้หาคุณภาพเครื่องมือ

2.1 ทดสอบหาค่าความเชื่อมั่น ค่าอำนาจจำแนก ความยากง่าย ของเครื่องมือใช้การวิเคราะห์ข้อมูลโดยโปรแกรม SPSS

2.2 การหาความเที่ยงตรงของเนื้อหา โดยใช้สูตร IC (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2536: 124)

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

|       |          |     |                                                      |
|-------|----------|-----|------------------------------------------------------|
| เมื่อ | IC       | แทน | ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามตามเนื้อหาที่ต้องการ |
|       | $\sum R$ | แทน | ผลรวมของคะแนนความคิดของผู้เชี่ยวชาญ                  |
|       | n        | แทน | แทนจำนวนผู้เชี่ยวชาญ                                 |

2.3 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ โดยคำนวณจากสูตร KR-20 (Kuder –Richardson – 20) (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2540 : 123)

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

|       |          |     |                                   |
|-------|----------|-----|-----------------------------------|
| เมื่อ | $r_{tt}$ | แทน | ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ          |
|       | N        | แทน | จำนวนข้อทดสอบของแบบทดสอบ          |
|       | p        | แทน | สัดส่วนของผู้ที่ทำได้ในข้อหนึ่ง ๆ |

$$P = \frac{\text{จำนวนคนที่ทำถูก}}{\text{จำนวนคนทั้งหมด}}$$

|         |     |                                            |
|---------|-----|--------------------------------------------|
| q       | แทน | สัดส่วนของผู้ที่ทำได้ในข้อหนึ่ง ๆ หรือ 1-p |
| $S_t^2$ | แทน | ความแปรปรวนของแบบทดสอบทั้งฉบับ             |

3. สถิติสำหรับการทดสอบสมมติฐานข้อ 2 คือ t – test แบบ Dependent Sample)  
(ล้วน และอังคณา สายยศ. 2536 : 87)

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

|       |            |     |                                          |
|-------|------------|-----|------------------------------------------|
| เมื่อ | t          | แทน | สถิติที่ใช้ในการแจกแจงค่าที่             |
|       | $\sum D$   | แทน | ผลรวมของความต่างระหว่างคะแนนสอบก่อน      |
|       | $\sum D^2$ | แทน | ผลรวมของกำลังสองของความต่างระหว่าง คะแนน |
|       |            |     | สอบก่อนเรียน และหลังเรียน                |
|       | N          | แทน | จำนวนนักเรียน                            |

## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

#### สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้ใช้สัญลักษณ์ในการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

|           |     |                                                        |
|-----------|-----|--------------------------------------------------------|
| $\bar{X}$ | แทน | ค่าเฉลี่ย                                              |
| n         | แทน | จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง                           |
| S.D.      | แทน | ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน                                    |
| t         | แทน | ค่าสถิติที่ใช้ในการพิจารณา t-test แบบ dependent Sample |
| **        | แทน | มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01                         |

#### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลและแปลผลข้อมูล ผู้วิจัย ได้เสนอตามลำดับดังนี้

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอน โดยใช้ชุดการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการเรียนแบบร่วมมือก่อนเรียนและหลังเรียน
2. พฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียนที่ได้รับการสอน โดยใช้ชุดการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการเรียนแบบร่วมมือ

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการเรียนแบบศูนย์การเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการเรียนแบบร่วมมือก่อนเรียนและหลังเรียน โดยนำคะแนนความแตกต่างระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนมาเปรียบเทียบ โดยใช้สถิติ t-test Dependent Sample ปรากฏผลดังตาราง 3 ดังนี้

ตาราง 3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียนที่สอนโดยใช้ชุดการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการเรียนแบบร่วมมือ

| การทดสอบ  | n  | $\bar{X}$ | S.D. | t       |
|-----------|----|-----------|------|---------|
| ก่อนเรียน | 40 | 13.8      | 3.65 | 18.82** |
| หลังเรียน | 40 | 25.58     | 2.58 |         |

$$t (.01, df = 39) = 2.42$$

จากตาราง 3 แสดงว่า นักเรียนที่ได้รับการสอน โดยใช้ชุดการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ ที่เน้นกระบวนการเรียนแบบร่วมมือ ระหว่างหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .01 นั่นคือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนด้วยชุดการสอนแบบศูนย์ การเรียนที่เน้นกระบวนการเรียนแบบร่วมมือ สูงขึ้นกว่าก่อนเรียน ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐาน ข้อที่ 1

พฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียนที่สอนโดยชุดการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ที่เน้น กระบวนการเรียนแบบร่วมมือ

เมื่อนำผลมาเฉลี่ยพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม จากการประเมินโดยสภาพจริง โดยใช้ แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม ระหว่างที่นักเรียนเรียนด้วยชุดการสอนแบบศูนย์ การเรียนที่เน้นกระบวนการเรียนแบบร่วมมือ แต่ละหน่วยย่อย คือ หน่วยย่อยที่ 1 เซลล์ โครงสร้างหน้าที่เซลล์ หน่วยย่อยที่ 2 การแพร่และออสโมซิส หน่วยย่อยที่ 3 การสร้างอาหาร แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่มเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 3 อันดับ ซึ่งมีน้ำหนัก คะแนนตั้งแต่ 1 – 3 โดยปกติพฤติกรรม 5 ด้าน คือ ร่วมกันวางแผน รับฟังความคิดเห็น มีความ รับผิดชอบ แสดงความคิดเห็น ตั้งใจทำงาน คะแนนเฉลี่ยพฤติกรรมการทำงานกลุ่มปรากฏดัง ตาราง 4

ตาราง 4 คะแนนเฉลี่ยด้านพฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียน จากการสังเกตพฤติกรรม โดยใช้แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม ระหว่างที่นักเรียนเรียนด้วยชุดการสอนแต่ละหน่วยย่อย

| หน่วย<br>ย่อยที่ | คะแนนเฉลี่ย        |           |           |           |           | รวมเฉลี่ย | คิดเป็น<br>ร้อยละ |
|------------------|--------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-------------------|
|                  | พฤติกรรมที่ประเมิน |           |           |           |           |           |                   |
|                  | ด้านที่ 1          | ด้านที่ 2 | ด้านที่ 3 | ด้านที่ 4 | ด้านที่ 5 |           |                   |
| 1                | 3                  | 2.63      | 2.38      | 2.75      | 2.68      | 2.68      | 89.17             |
| 2                | 3                  | 2.5       | 2.5       | 2.88      | 2.78      | 2.78      | 92.5              |
| 3                | 3                  | 2.88      | 2.88      | 2.75      | 2.85      | 2.85      | 95                |
| รวม              | 3                  | 2.67      | 2.59      | 2.80      | 2.80      | 2.77      | 92.22             |

จากตาราง 4 คะแนนเฉลี่ยของพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม จากการประเมินโดยสภาพจริง โดยใช้แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม เมื่อเทียบคะแนนเฉลี่ยเป็นร้อยละ พบว่าการสอนโดยใช้ชุดการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการเรียนแบบร่วมมือทุกหน่วยย่อยนักเรียนมีพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม เฉลี่ยสูงกว่าร้อยละ 80 กล่าวคือ คะแนนเฉลี่ยพฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียนหน่วยย่อยที่ 1, 2 และ 3 มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 89.17, 92.5, 95 ตามลำดับ เมื่อพิจารณาคะแนนเฉลี่ยพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม รวมทุกหน่วยย่อย นักเรียนมีพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม เฉลี่ยร้อยละ 92.22

## บทที่ 5

### สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นการศึกษาวิจัยเชิงทดลอง เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และพฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการเรียนแบบร่วมมือ

#### ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการเรียนแบบร่วมมือ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
2. เพื่อศึกษาพฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการเรียนแบบร่วมมือ

#### วิธีดำเนินการวิจัย

1. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเซนต์โยเซฟคอนเวนต์ แขวงสีลม เขตบางรัก กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2547 จำนวน 40 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling)
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
  - 2.1 ชุดการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการเรียนแบบร่วมมือ
  - 2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
  - 2.3 แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม
3. วิธีดำเนินการทดลอง ผู้วิจัยดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้
  - 3.1 สุ่มนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เป็นกลุ่มตัวอย่าง 40 คน
  - 3.2 ทดสอบก่อนเรียนด้วยแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
  - 3.3 ดำเนินการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการแบบร่วมมือ
  - 3.4 ขณะดำเนินการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการแบบร่วมมือ ใช้แบบประเมินตามสภาพจริง โดยใช้แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม
  - 3.5 ทดสอบหลังเรียนด้วยแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

### 3.6 นำผลการทดสอบมาตรวจให้คะแนน มาวิเคราะห์โดยใช้วิธีการทางสถิติ วิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้ดำเนินการดังต่อไปนี้

1. ค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ยเลขคณิตและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม
2. ตรวจสอบสมมติฐานข้อที่ 1 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียน โดยใช้ t-test dependent

### สรุปผลการวิจัย

การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และพฤติกรรมกลุ่มของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่สอนโดยใช้ชุดการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการเรียนแบบร่วมมือ

1. นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการเรียนแบบร่วมมือ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการเรียนแบบร่วมมือ นักเรียนมีพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม คะแนนเฉลี่ยสูงกว่าร้อยละ

80

### อภิปรายผล

1. จากการศึกษาค้นคว้าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ พบว่า หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 1 จากผลการวิจัยสอดคล้องกับงานวิจัยของ นิตยา เจริญนิเวศกุล (2541), กัลยาณี พลศักดิ์ (2543) และ บุญครอง ศรีนวล (2543) ซึ่งได้ศึกษาเกี่ยวกับการใช้ชุดการสอน การเรียนแบบร่วมมือในวิชาวิทยาศาสตร์ ที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น ทั้งนี้จะเนื่องมาจาก ทำให้นักเรียนได้มีโอกาสศึกษาและร่วมมือกันในการทำงานเป็นกลุ่ม เพื่อความสำเร็จของกลุ่ม มีการช่วยเหลือซึ่งกันและกันภายในกลุ่ม มีการหมุนเวียนบทบาทหน้าที่กัน ทำให้นักเรียนได้มีโอกาสทำหน้าที่ครบทุกบทบาทหน้าที่ และทำให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนมากขึ้น การแบ่งบทบาทหน้าที่เท่าเทียมกัน ทำให้นักเรียนได้มีโอกาสในการทำงานครบทุกคนและมีโอกาสในการแสดงความคิดเห็นมากขึ้น และเป็นกิจกรรมที่มีการทำแบบฝึกหัดย่อยและตรวจผลให้นักเรียนทราบทันที ทำให้นักเรียนที่ได้คะแนนมากมีแรงจูงใจที่จะปฏิบัติกิจกรรมในการเรียนครั้งต่อไป ส่วนนักเรียนที่ได้คะแนนน้อยก็จะทราบข้อบกพร่องของตนเองและนำไปปฏิบัติเพื่อจะได้พยายาม ปรับปรุงแก้ไขตนเองในการเรียนหรือทำกิจกรรมต่อไป

2. จากการศึกษาพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม พบว่า ขณะเรียนโดนใช้ชุดการสอนแบบ ศูนย์การเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการเรียนแบบร่วมมือ นักเรียนมีพฤติกรรมการทำงานกลุ่มเฉลี่ย ร้อยละ 92.2 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 2 ทั้งนี้อาจเป็นผลเนื่องมาจาก

การสอนโดยใช้ชุดการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการเรียนแบบร่วมมือเป็น วิธีการเรียนที่ให้นักเรียนทำงานเป็นกลุ่ม สมาชิกในกลุ่มมีลักษณะแตกต่างกัน เพื่อเปิดโอกาส ให้

ผู้เรียนแต่ละคนได้นำศักยภาพของตนมาเสริมสร้างความสำเร็จของกลุ่ม เป็นการสอนที่มุ่งให้ นักเรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง หาคำตอบและแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในแต่ละศูนย์การเรียนรู้ มีการ ฝึกความรับผิดชอบในการทำงานกลุ่ม การแสดงความคิดเห็นในการทำงานกลุ่ม และมีส่วนร่วม ในการทำงานกลุ่ม ทุกคนมีบทบาทหน้าที่ของตนเอง ซึ่งจะทำให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นใน การเรียน กล้าแสดงความคิดเห็น มีใจกว้าง ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น จึงทำให้นักเรียนมี การตื่นตัว มีความรับผิดชอบต่อการเรียนของตนเองและของกลุ่ม ได้พัฒนาทักษะการคิดจาก กระบวนการทำงานร่วมกัน มีการแลกเปลี่ยนความรู้และประสบการณ์ ความคิดเห็นซึ่งกันและกัน มีความสนุกสนานในการเรียนรู้ ซึ่งในแต่ละขั้นตอนของการทำงาน นักเรียนแต่ละคนต้องมีบทบาท และใช้ความสามารถที่มีอยู่อย่างเต็มที่ มีการช่วยเหลือซึ่งกันและกันทั้งด้านความคิดและการกระทำ ส่งผลให้นักเรียนสนิทสนมคุ้นเคยกัน กล้าพูดคุย ชักถามและแสดงความคิดเห็นอย่างเปิดเผย และกระทำที่จะทำให้เกิดสถานการณ์ของความร่วมมือกันอย่างแท้จริง เพื่อนำไปสู่ความสำเร็จของ กลุ่มได้นั้น ทำให้เกิดแรงจูงใจที่มั่นคงในการที่จะร่วมมือร่วมใจทำงานให้สำเร็จ งานกลุ่มจะช่วย พัฒนามิตรภาพระหว่างสมาชิกในกลุ่มได้ และความร่วมมือกันช่วยพัฒนากระบวนการสื่อสารที่มี ประสิทธิภาพ รวมทั้งช่วยส่งเสริมให้เกิดความคิดที่หลากหลาย มีการยอมรับซึ่งกันและกันที่จะ นำไปสู่การเพิ่มผลงานเพื่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบสร้างสัมพันธ์ภาพที่ดีระหว่างบุคคล ซึ่งสิ่ง ต่าง ๆ เหล่านี้เป็นส่วนที่ช่วยให้นักเรียนมีพฤติกรรมการทำงานกลุ่มสูง

### ข้อเสนอแนะ

จากผลการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะ ซึ่งอาจเป็นประโยชน์ต่อการเรียน การสอนและการศึกษาวิจัย ดังต่อไปนี้

#### ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. ครูควรอธิบายแนะนำขั้นตอน ประโยชน์และความสำคัญของกิจกรรมการเรียนแบบ ร่วมมือให้ผู้เรียน พร้อมทั้งอธิบายถึงความสำคัญของทักษะหรือคุณสมบัติของผู้เรียนที่ต้องการ พัฒนาควบคู่ไปกับการพัฒนาด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนให้ผู้เรียนเข้าใจตรงกัน

2. จากการวิจัย พบว่า นักเรียนที่เรียนจากการสอนโดยใช้ชุดการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ ที่เน้นกระบวนการเรียนแบบร่วมมือ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

ในสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ย่อยชีวิตและชีวิตพืช ดังนั้น ผู้วิจัยเสนอให้ครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 นำกระบวนการเรียนแบบร่วมมือไปใช้ในการจัดกระบวนการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง เพื่อให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น ซึ่งจะทำให้นักเรียนทราบว่าการเรียนได้ผลสัมฤทธิ์ที่สูงขึ้น มิได้เกิดจากการแข่งขันระหว่างเพื่อน แต่เป็นการเรียนที่นักเรียนทุกคนต้องร่วมมือกัน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก็จะสูงขึ้นพร้อม ๆ กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของเพื่อน ๆ ด้วยกัน ซึ่งจะเป็นวิธีหนึ่งที่ช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนช่วยเหลือกันและมีความเอื้ออาทรต่อกันมากกว่าการแข่งขันชิงดีชิงเด่นจนขาดความเอื้ออาทรต่อกัน

#### **ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยต่อไป**

1. ควรมีการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และพฤติกรรมการทำงานกลุ่มโดยใช้ชุดการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการเรียนแบบร่วมมือกับนักเรียนในระดับชั้นอื่น ๆ และวิทยาศาสตร์สาขาอื่น ๆ
2. ควรมีการศึกษาตัวแปรอื่น ๆ นอกเหนือจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม เช่น เจตคติต่อการเรียน และความรับผิดชอบในการทำงานกลุ่ม เป็นต้น

## บรรณานุกรม

- กนกพร แสงสว่าง. (2540). การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการทำงานร่วมกันที่สอนโดยเรียนแบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคจิกซอร์กับการสอนตามปกติในรายวิชา ส 305 โลกของเรา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนรั้วหว้าวิทยาคม จังหวัดอ่างทอง. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. (ศึกษาศาสตร์). นนทบุรี : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช. ถ่ายเอกสาร.
- กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ. (2534). หลักสูตรมัธยมศึกษาต้น พุทธศักราช 2521 ฉบับปรับปรุง 2533. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์การศาสนา.
- กรวรรณ กันยะพงศ์. (2529). ผลของการเรียนแบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคการต่อบทเรียนและการเสริมแรงที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและพฤติกรรมการร่วมมือชั้นเรียนของนักเรียน. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. (การมัธยมศึกษา). ขอนแก่น : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น. ถ่ายเอกสาร.
- กัลยาณี พลศักดิ์. (2543). การพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอน กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยการใช้รูปแบบการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. (การประถมศึกษา). ขอนแก่น : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น. ถ่ายเอกสาร.
- คมเพชร จิตรศุภกุล. (2530). กิจกรรมกลุ่มในโรงเรียน. กรุงเทพฯ : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- จรรยา เอี่ยมสะอาด. (2529). การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทย ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการสอนสำหรับห้องเรียนแบบศูนย์การเรียน และโดยวิธีการสอนแบบบรรยาย. ปรินูณานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ชาญชัย อาจิณสมอาจาร. (2533). “การเรียนรู้แบบร่วมมือ,” ประชาศึกษา. 40(60) : 19.
- ชาติชาย ม่วงปฐม. (2539). ผลของวิธีการเรียนแบบร่วมมือและระดับความสามารถทางคณิตศาสตร์ที่มีต่อผลการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับประถมศึกษา. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (หลักสูตรและการสอน). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.
- ชูศรี วงศ์รัตนะ. (2530). เทคนิคการใช้สถิติเพื่อการวิจัย. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์เจริญผล.
- ชูศรี สนิทประชากร. (2534). “การเรียนรู้โดยการร่วมมือ,” จันทรเกษมสาร. 2(4) : 34 – 38.
- ทพวงมหาวิทยาลัย. (2521). ชุดการเรียนการสอนสำหรับครูวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ : ทพวงมหาวิทยาลัย.

- ทิตินา แชนมณีและคณะ. (2531). รูปแบบการฝึกทักษะการทำงานกลุ่มสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- นันทิยา บุญเคลือบ. (2540, มกราคม - มีนาคม). “การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิด Constructivism,” วารสาร สสวท. 25(98) : 14 – 15.
- นิตยา เจริญนิเวศนกุล. (2541). ผลการใช้วิธีการเรียนแบบร่วมมือประเภทแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกมที่มีการทดสอบย่อยต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (การศึกษาวิทยาศาสตร์). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.
- บุญเกื้อ คอรวาเวช. (2542). นวัตกรรมการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ: เอส อาร์ พรินติ้ง.
- บุญครอง ศรีนวล. (2543). การศึกษาผลการจัดกลุ่มการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องเครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. (วิทยาศาสตร์การศึกษา). ขอนแก่น : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น. ถ่ายเอกสาร.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2541). การพัฒนาการสอน. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ เวลต์มีเดีย.
- ประคอง กรรณสูตร. (2525). สถิติประยุกต์สำหรับครู. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช.
- ปราณี ปัญญาคะ. (2527). ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสนใจในวิชาภาษาไทยของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนโดยใช้ชุดการสอนสำหรับห้องเรียนแบบศูนย์กิจกรรมและที่เรียนโดยครูเป็นศูนย์กลาง. ปริญญาโท กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- พรมม้วน สอลี. (2540). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในกลุ่มวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต (สังคมศึกษา) หน่วยที่ 5 การทำมาหากินของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้รูปแบบการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้กับกิจกรรมเลือกสรรกับการสอนปกติ. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. (สังคมศึกษา). ขอนแก่น : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น. ถ่ายเอกสาร.
- พวงรัตน์ ทวีรัตน์. (2540). วิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศึกษา. กรุงเทพฯ : สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ภัทรา นิคมานนท์. (2538). การประเมินผลการเรียน. กรุงเทพฯ : อักษรพิพัฒน์.

- มณี เป็นสุข. (2522). การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการ  
เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้บทเรียนโปรแกรมการเรียนแบบ  
ศูนย์การเรียนและการสอนตามหลักสูตร สสวท. ปรินทิพนิพนธ์ กศ.ม.  
(การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.  
ถ่ายเอกสาร.
- โยธิน ศันสนยุทธ์. (2529). พลวัตกลุ่ม. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.  
รตินันท์ ไมตรีจิต. (2537). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และ  
ความรับผิดชอบของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้การเรียน  
แบบร่วมมือกับการสอนตามคู่มือครู. ปรินทิพนิพนธ์ กศ.ม. (วิทยาศาสตร์ศึกษา).  
กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2539). เทคนิควิจัยทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 3.  
กรุงเทพฯ : ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ.
- วรนาถ เกื่อนคำ. (2539). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภาษาอังกฤษของ  
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่สอนโดยวิธีการร่วมกันเรียนรู้แบบผสมผสาน (CIRC)  
และการสอนตามคู่มือครู. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. (สังคมศึกษา). ขอนแก่น : บัณฑิต  
วิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น. ถ่ายเอกสาร.
- วันเพ็ญ จันท์เจริญ. (2542). การเรียนการสอนปัจจุบัน. สกลนคร : ฝ่ายโครงการเอกสาร  
ตำรา สถาบันราชภัฏสกลนคร. (โครงการตำราวิชาการราชภัฏเฉลิมพระเกียรติ เนื่อง  
ในวโรกาสพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวทรงเจริญพระชนมายุครบ 6 รอบ).
- สนอง อินละคร. (2544). เทคนิควิธีการและนวัตกรรมที่ใช้จัดกิจกรรมการเรียน การสอนที่เน้น  
ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง. อุบลราชธานี : อุบลกิจออฟเซตการพิมพ์.
- สมจิต สวณไพบุลย์. (2527). สมรรถภาพการสอนของครู : การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์  
ทางวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ : ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์  
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- สมพงษ์ สิงหะพล. (2543). รูปแบบการสอน. นครราชสีมา : คณะครุศาสตร์ สถาบันราชภัฏ  
นครราชสีมา
- สมศักดิ์ ภูวิภาจาวรธน. (2544). การยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางและประเมินตามสภาพจริง.  
กรุงเทพฯ : เดอะ โนเลจ เซ็นเตอร์.
- สิทธิโชค วรานุสันติกุล. (2534). การพัฒนาทีมงาน. กรุงเทพฯ : อักษรพัฒนา.
- สุมน โอสถานนท์. (2523). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป  
ด้วยวิธีสอนแบบสาธิตกับวิธีสอนแบบศูนย์การเรียน. วิทยานิพนธ์ ค.ม.  
(การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.  
ถ่ายเอกสาร.

- สุรางค์ ไคว่ตระกูล. (2541). *จิตวิทยาการศึกษา*. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สำนักงานปฏิรูปการศึกษา. (2539). *การปฏิรูปการศึกษา*. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- . (2543). *พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542*. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- สำนักงานปลัดกระทรวง กระทรวงศึกษาธิการ. (2542). *พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542*. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- ไสว พักขาว. (2542). *การจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง*. กรุงเทพฯ : สถาบันราชภัฏจันทรเกษม. (โครงการตำราวิชาการราชภัฏเฉลิมพระเกียรติ)
- ไสว เลี่ยมแก้ว. (2528). *จิตวิทยาในห้องเรียน : การสอน*. ปัตตานี : โรงพิมพ์มิตรสยาม.
- อรุณี สถิตภาคึกุล. (2542). *การจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง*. นครศรีธรรมราช : สถาบันราชภัฏนครศรีธรรมราช. (โครงการตำราวิชาการราชภัฏเฉลิมพระเกียรติ เนื่องในโอกาสพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวทรงเจริญพระชนมายุครบ 6 รอบ).
- อัสสิทธิ์ นาวะลี. (มป.ป.). “พฤติกรรมการสอนของครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นในโรงเรียนโครงการขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน สังกัดสำนักงานประถมศึกษา จังหวัดยโสธร,” *วิทยานิพนธ์ ค.ม. (การประถมศึกษา)*. กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- Ahuja, A. (1994, July). “The effect of a Cooperative Learning Instructional Strategy on the Academic Achievement, Attitudes Toward Science Class and Process skills of Middle School Science Students,” *Dissertation Abstracts International*. 5(4) : 3149.
- Arends, R.I. (1994). *Learning to Teach*. 3rd ed. New York : McGra-Hill.
- Johnson.; et al. (1991). *Active : Learning : Cooperation in the College Classroom*. Edina : Interaction Book.
- Johnson, D.; & Johnson, R.T. (1994). *Learning Together and Alone : Cooperative, Competitive and Individualistic Learning*. 4th ed. Englewood Cliffs : Prentice Hall.
- Kagan, S. (1995). *Cooperative Learning & Science*. San Clemente : Kagan Cooperative Learning.

- Slavin, R. E. (1995). *Cooperaative Learning : Theory, Research and Practice*. Boston : Allyn and Bcon.
- Ton, M.H.; & Grant, E.R. (1997, March). "I Believe I Ill Out of this Class Actually Knowing Something : Cooperative Learning Activities in Physical Chemistry," *Journal of Research in 0000 Science Teaching*. 34(8): 819 – 835.
- Williams, Michael D. (2000). *Integrating technology into teaching and learning*. New Jersey: Prentice – Hall.

## รายนามผู้เชี่ยวชาญ

รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์

1. อาจารย์ ประไพพร ไพโรจน์สรกิจ  
อาจารย์ 2 ระดับ 7 โรงเรียนมกุฏเมืองราชวิทยาลัย
2. อาจารย์ สุจินันท์ ศรีเมือง  
อาจารย์ 3 ระดับ 8 โรงเรียนสิชลประชาสรรค์
3. อาจารย์ พัทธี มะแสงสม  
หัวหน้ากลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ โรงเรียนเซนต์โยเซฟคอนเวนต์

ตาราง 5 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน  
วิทยาศาสตร์

| ข้อที่ | ผู้เชี่ยวชาญ |         |         | IOC  | ข้อที่ | ผู้เชี่ยวชาญ |         |         | IOC  |
|--------|--------------|---------|---------|------|--------|--------------|---------|---------|------|
|        | คนที่ 1      | คนที่ 2 | คนที่ 3 |      |        | คนที่ 1      | คนที่ 2 | คนที่ 3 |      |
| 1      | 1            | 1       | 1       | 1    | 26     | 1            | 1       | 1       | 1    |
| 2      | 1            | 1       | 1       | 1    | 27     | 1            | 1       | 1       | 1    |
| 3      | 1            | 1       | 1       | 1    | 28     | 1            | 1       | 0       | 0.67 |
| 4      | 1            | 1       | 1       | 1    | 29     | 1            | 1       | 1       | 1    |
| 5      | 1            | 1       | 1       | 1    | 30     | 1            | 1       | 1       | 1    |
| 6      | 1            | 1       | 1       | 1    | 31     | 1            | 1       | 1       | 1    |
| 7      | 1            | 1       | 1       | 1    | 32     | 1            | 1       | 1       | 1    |
| 8      | 1            | 0       | 1       | 0.67 | 33     | 1            | 1       | 1       | 1    |
| 9      | 1            | 1       | 1       | 1    | 34     | 1            | 1       | 1       | 1    |
| 10     | 1            | 1       | 1       | 1    | 35     | 1            | 1       | 1       | 1    |
| 11     | 1            | 1       | 1       | 1    | 36     | 1            | 1       | 1       | 1    |
| 12     | 1            | 1       | 1       | 1    | 37     | 1            | 1       | 1       | 1    |
| 13     | 1            | 1       | 1       | 1    | 38     | 1            | 1       | 1       | 1    |
| 14     | 1            | 1       | 1       | 1    | 39     | 1            | 1       | 0       | 0.67 |
| 15     | 1            | 1       | 1       | 1    | 40     | 1            | 1       | 1       | 1    |
| 16     | 1            | 0       | 1       | 0.67 | 41     | 1            | 1       | 1       | 1    |
| 17     | 1            | 1       | 1       | 1    | 42     | 1            | 0       | 1       | 0.67 |
| 18     | 1            | 1       | 0       | 0.67 | 43     | 1            | 0       | 1       | 0.67 |
| 19     | 1            | 1       | 1       | 1    | 44     | 1            | 1       | 1       | 1    |
| 20     | 1            | 1       | 1       | 1    | 45     | 1            | 1       | 1       | 1    |
| 21     | 1            | 1       | 1       | 1    | 46     | 1            | 1       | 1       | 1    |
| 22     | 1            | 1       | 1       | 1    | 47     | 1            | 1       | 1       | 1    |
| 23     | 1            | 1       | 1       | 1    | 48     | 1            | 1       | 1       | 1    |
| 24     | 1            | 1       | 1       | 1    | 49     | 1            | 1       | 1       | 1    |
| 25     | 1            | 1       | 1       | 1    | 50     | 1            | 1       | 1       | 1    |

ตาราง 6 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) รายการที่ใช้ประเมินการให้คะแนนพฤติกรรม  
การทำงานกลุ่ม

| รายการที่ประเมิน     | ผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ |         |         | IOC |
|----------------------|-----------------------------|---------|---------|-----|
|                      | คนที่ 1                     | คนที่ 2 | คนที่ 3 |     |
| 1. ร่วมกันวางแผน     | 1                           | 1       | 1       | 1   |
| 2. รับฟังความคิดเห็น | 1                           | 1       | 1       | 1   |
| 3. มีความรับผิดชอบ   | 1                           | 1       | 1       | 1   |
| 4. แสดงความคิดเห็น   | 1                           | 1       | 1       | 1   |
| 5. ตั้งใจทำงาน       | 1                           | 1       | 1       | 1   |

ตาราง 7 ผลการวิเคราะห์ค่าความยากง่าย ( p ) ค่าอำนาจจำแนก ( r ) ของแบบทดสอบ  
วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

| ข้อที่ | p   | r   | ข้อที่ | p   | r   |
|--------|-----|-----|--------|-----|-----|
| 1      | .24 | .28 | 21     | .30 | .29 |
| 2      | .28 | .42 | 22     | .61 | .31 |
| 3      | .63 | .50 | 23     | .24 | .41 |
| 4      | .59 | .34 | 24     | .46 | .33 |
| 5      | .31 | .30 | 25     | .69 | .34 |
| 6      | .48 | .34 | 26     | .41 | .34 |
| 7      | .61 | .36 | 27     | .48 | .20 |
| 8      | .20 | .60 | 28     | .65 | .46 |
| 9      | .35 | .34 | 29     | .20 | .37 |
| 10     | .28 | .37 | 30     | .72 | .35 |
| 11     | .74 | .26 | 31     | .54 | .47 |
| 12     | .24 | .54 | 32     | .69 | .44 |
| 13     | .50 | .39 | 33     | .55 | .30 |
| 14     | .48 | .36 | 34     | .48 | .26 |
| 15     | .56 | .41 | 35     | .28 | .38 |
| 16     | .24 | .32 | 36     | .50 | .46 |
| 17     | .78 | .27 | 37     | .52 | .32 |
| 18     | .22 | .40 | 38     | .70 | .43 |
| 19     | .39 | .25 | 39     | .37 | .66 |
| 20     | .68 | .60 | 40     | .48 | .28 |

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์มีค่าเท่ากับ .81

ตาราง 8 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียน

| คนที่ | ก่อนเรียน ( $\bar{X}_1$ ) | หลังเรียน ( $\bar{X}_2$ ) | ผลต่าง (D) | D <sup>2</sup> |
|-------|---------------------------|---------------------------|------------|----------------|
| 1     | 19                        | 27                        | 8          | 64             |
| 2     | 5                         | 20                        | 15         | 225            |
| 3     | 13                        | 23                        | 10         | 100            |
| 4     | 15                        | 25                        | 10         | 100            |
| 5     | 8                         | 25                        | 17         | 289            |
| 6     | 14                        | 19                        | 5          | 25             |
| 7     | 16                        | 26                        | 10         | 100            |
| 8     | 12                        | 20                        | 8          | 64             |
| 9     | 9                         | 23                        | 14         | 196            |
| 10    | 10                        | 26                        | 16         | 256            |
| 11    | 15                        | 24                        | 9          | 81             |
| 12    | 20                        | 28                        | 8          | 64             |
| 13    | 15                        | 23                        | 8          | 64             |
| 14    | 13                        | 28                        | 15         | 225            |
| 15    | 12                        | 24                        | 12         | 144            |
| 16    | 15                        | 24                        | 9          | 81             |
| 17    | 18                        | 25                        | 7          | 49             |
| 18    | 7                         | 24                        | 17         | 289            |
| 19    | 17                        | 19                        | 2          | 4              |
| 20    | 14                        | 24                        | 10         | 100            |
| 21    | 20                        | 32                        | 12         | 144            |
| 22    | 15                        | 25                        | 10         | 100            |
| 23    | 16                        | 24                        | 8          | 64             |
| 24    | 17                        | 28                        | 17         | 289            |
| 25    | 13                        | 24                        | 11         | 121            |
| 26    | 11                        | 30                        | 19         | 361            |
| 27    | 12                        | 27                        | 15         | 225            |
| 28    | 11                        | 25                        | 14         | 196            |
| 29    | 15                        | 28                        | 13         | 169            |

ตาราง 8 (ต่อ)

| คนที่    | ก่อนเรียน ( $\bar{X}_1$ ) | หลังเรียน ( $\bar{X}_2$ ) | ผลต่าง (D) | $D^2$ |
|----------|---------------------------|---------------------------|------------|-------|
| 30       | 9                         | 23                        | 14         | 196   |
| 31       | 14                        | 27                        | 13         | 169   |
| 32       | 14                        | 29                        | 15         | 225   |
| 33       | 21                        | 28                        | 7          | 49    |
| 34       | 15                        | 27                        | 12         | 144   |
| 35       | 14                        | 29                        | 15         | 225   |
| 36       | 18                        | 32                        | 14         | 196   |
| 37       | 16                        | 23                        | 7          | 49    |
| 38       | 15                        | 34                        | 19         | 361   |
| 39       | 9                         | 25                        | 16         | 256   |
| 40       | 10                        | 26                        | 16         | 256   |
| $\Sigma$ | 552                       | 1023                      | 477        | 6315  |
|          | $\bar{X}_1 = 13.8$        | $\bar{X}_2 = 25.58$       |            |       |

ตาราง 9 คะแนนพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม หน่วยย่อย เซลล์โครงสร้างและหน้าที่ของเซลล์

| กลุ่มที่ | นักเรียน | ประเด็นที่ประเมิน |   |   |   |   | รวม |
|----------|----------|-------------------|---|---|---|---|-----|
|          |          | 1                 | 2 | 3 | 4 | 5 |     |
| 1        | 1        | 3                 | 3 | 2 | 3 | 3 | 14  |
|          | 2        | 3                 | 3 | 2 | 3 | 3 | 14  |
|          | 3        | 3                 | 3 | 2 | 3 | 3 | 14  |
|          | 4        | 3                 | 3 | 2 | 3 | 3 | 14  |
|          | 5        | 3                 | 3 | 2 | 3 | 3 | 14  |
| 2        | 6        | 3                 | 3 | 3 | 3 | 3 | 15  |
|          | 7        | 3                 | 3 | 3 | 3 | 3 | 15  |
|          | 8        | 3                 | 3 | 3 | 3 | 3 | 15  |
|          | 9        | 3                 | 3 | 3 | 3 | 3 | 15  |
|          | 10       | 3                 | 3 | 3 | 3 | 3 | 15  |
| 3        | 11       | 3                 | 2 | 2 | 3 | 3 | 13  |
|          | 12       | 3                 | 2 | 2 | 3 | 3 | 13  |
|          | 13       | 3                 | 2 | 2 | 3 | 3 | 13  |
|          | 14       | 3                 | 2 | 2 | 3 | 3 | 13  |
|          | 15       | 3                 | 2 | 2 | 3 | 3 | 13  |
| 4        | 16       | 3                 | 3 | 2 | 3 | 2 | 13  |
|          | 17       | 3                 | 3 | 2 | 3 | 2 | 13  |
|          | 18       | 3                 | 3 | 2 | 3 | 2 | 13  |
|          | 19       | 3                 | 3 | 2 | 3 | 2 | 13  |
|          | 20       | 3                 | 3 | 2 | 3 | 2 | 13  |
| 5        | 21       | 3                 | 3 | 2 | 3 | 2 | 13  |
|          | 22       | 3                 | 3 | 2 | 3 | 2 | 13  |
|          | 23       | 3                 | 3 | 2 | 3 | 2 | 13  |
|          | 24       | 3                 | 3 | 2 | 3 | 2 | 13  |
|          | 25       | 3                 | 3 | 2 | 3 | 2 | 13  |



ตาราง 10 คะแนนพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม หน่วยย่อย การแพร่และการออสโมซิส

| กลุ่มที่ | นักเรียน | ประเด็นที่ประเมิน |   |   |   |   | รวม |
|----------|----------|-------------------|---|---|---|---|-----|
|          |          | 1                 | 2 | 3 | 4 | 5 |     |
| 1        | 1        | 3                 | 3 | 2 | 3 | 3 | 14  |
|          | 2        | 3                 | 3 | 2 | 3 | 3 | 14  |
|          | 3        | 3                 | 3 | 2 | 3 | 3 | 14  |
|          | 4        | 3                 | 3 | 2 | 3 | 3 | 14  |
|          | 5        | 3                 | 3 | 2 | 3 | 3 | 14  |
| 2        | 6        | 3                 | 3 | 3 | 3 | 3 | 15  |
|          | 7        | 3                 | 3 | 3 | 3 | 3 | 15  |
|          | 8        | 3                 | 3 | 3 | 3 | 3 | 15  |
|          | 9        | 3                 | 3 | 3 | 3 | 3 | 15  |
|          | 10       | 3                 | 3 | 3 | 3 | 3 | 15  |
| 3        | 11       | 3                 | 3 | 2 | 3 | 3 | 14  |
|          | 12       | 3                 | 3 | 2 | 3 | 3 | 14  |
|          | 13       | 3                 | 3 | 2 | 3 | 3 | 14  |
|          | 14       | 3                 | 3 | 2 | 3 | 3 | 14  |
|          | 15       | 3                 | 3 | 2 | 3 | 3 | 14  |
| 4        | 16       | 3                 | 2 | 3 | 3 | 3 | 14  |
|          | 17       | 3                 | 2 | 3 | 3 | 3 | 14  |
|          | 18       | 3                 | 2 | 3 | 3 | 3 | 14  |
|          | 19       | 3                 | 2 | 3 | 3 | 3 | 14  |
|          | 20       | 3                 | 2 | 3 | 3 | 3 | 14  |
| 5        | 21       | 3                 | 2 | 3 | 3 | 3 | 14  |
|          | 22       | 3                 | 2 | 3 | 3 | 3 | 14  |
|          | 23       | 3                 | 2 | 3 | 3 | 3 | 14  |
|          | 24       | 3                 | 2 | 3 | 3 | 3 | 14  |
|          | 25       | 3                 | 2 | 3 | 3 | 3 | 14  |



ตาราง 11 คะแนนพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม หน่วยย่อย การสร้างอาหารของพืช

| กลุ่มที่ | นักเรียน | ประเด็นที่ประเมิน |   |   |   |   | รวม |
|----------|----------|-------------------|---|---|---|---|-----|
|          |          | 1                 | 2 | 3 | 4 | 5 |     |
| 1        | 1        | 3                 | 3 | 3 | 3 | 3 | 15  |
|          | 2        | 3                 | 3 | 3 | 3 | 3 | 15  |
|          | 3        | 3                 | 3 | 3 | 3 | 3 | 15  |
|          | 4        | 3                 | 3 | 3 | 3 | 3 | 15  |
|          | 5        | 3                 | 3 | 3 | 3 | 3 | 15  |
| 2        | 6        | 3                 | 3 | 3 | 3 | 3 | 15  |
|          | 7        | 3                 | 3 | 3 | 3 | 3 | 15  |
|          | 8        | 3                 | 3 | 3 | 3 | 3 | 15  |
|          | 9        | 3                 | 3 | 3 | 3 | 3 | 15  |
|          | 10       | 3                 | 3 | 3 | 3 | 3 | 15  |
| 3        | 11       | 3                 | 3 | 3 | 2 | 3 | 14  |
|          | 12       | 3                 | 3 | 3 | 2 | 3 | 14  |
|          | 13       | 3                 | 3 | 3 | 2 | 3 | 14  |
|          | 14       | 3                 | 3 | 3 | 2 | 3 | 14  |
|          | 15       | 3                 | 3 | 3 | 2 | 3 | 14  |
| 4        | 16       | 3                 | 3 | 3 | 3 | 2 | 14  |
|          | 17       | 3                 | 3 | 3 | 3 | 2 | 14  |
|          | 18       | 3                 | 3 | 3 | 3 | 2 | 14  |
|          | 19       | 3                 | 3 | 3 | 3 | 2 | 14  |
|          | 20       | 3                 | 3 | 3 | 3 | 2 | 14  |
| 5        | 21       | 3                 | 3 | 3 | 3 | 3 | 15  |
|          | 22       | 3                 | 3 | 3 | 3 | 3 | 15  |
|          | 23       | 3                 | 3 | 3 | 3 | 3 | 15  |
|          | 24       | 3                 | 3 | 3 | 3 | 3 | 15  |
|          | 25       | 3                 | 3 | 3 | 3 | 3 | 15  |



แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์  
เรื่อง หน่วยของสิ่งมีชีวิตและชีวิตพืช

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1  
ภาคเรียนที่ 1

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบชุดนี้เป็นแบบเลือกตอบ จำนวน 50 ข้อ คะแนนเต็ม 50 คะแนน  
ใช้เวลาสอบ 2 ชั่วโมง
2. การตอบให้เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด จากตัวเลือก ก – จ เพียงคำตอบเดียวเท่านั้น  
แล้วทำเครื่องหมาย X ลงใน ( ) ของกระดาษคำตอบให้ตรงกับตัวเลือกที่ต้องการ เช่น ถ้า  
ต้องการเลือกข้อ ค ให้ทำดังนี้
- |     |     |     |     |     |
|-----|-----|-----|-----|-----|
| ก   | ข   | ค   | ง   | จ   |
| ( ) | ( ) | (X) | ( ) | ( ) |
- ถ้าต้องการเปลี่ยนคำตอบใหม่ เช่น เปลี่ยนคำตอบจากข้อ ค เป็น ก ให้ทำดังนี้
- |     |     |     |     |     |
|-----|-----|-----|-----|-----|
| ก   | ข   | ค   | ง   | จ   |
| (X) | ( ) | (*) | ( ) | ( ) |
3. ห้ามขีดเขียนหรือทำเครื่องหมายใด ๆ ลงในแบบทดสอบชุดนี้ หากต้องการทบทวนให้  
ทดลองลงในกระดาษคำตอบในส่วนที่เว้นให้
4. ต้องส่งแบบทดสอบชุดนี้คืนกรรมการคุมสอบด้วย

1. โรเบิร์ต ฮุก (Robert Hooke) นักวิทยาศาสตร์ ชาวอังกฤษได้ค้นพบเซลล์ (Cell) จากการศึกษาสิ่งมีชีวิตชนิดใด

- |              |             |
|--------------|-------------|
| ก. ขนนก      | ข. แมลง     |
| ค. เกล็ดปลา  | ง. ไม้คอร์ก |
| จ. แบคทีเรีย |             |

2. “ทำให้ความสามารถในการมองเห็นรายละเอียดของส่วนประกอบเล็ก ๆ ในเซลล์ ได้ชัดเจน” คำกล่าวนี้ตรงกับเรื่องใดของกล้องจุลทรรศน์

- |               |             |
|---------------|-------------|
| ก. ชนิด       | ข. หน้าที่  |
| ค. ลักษณะ     | ง. ประโยชน์ |
| จ. ส่วนประกอบ |             |

3. ข้อใดไม่ใช่ความหมายของเซลล์(cell)

- |                                             |
|---------------------------------------------|
| ก. เซลล์มีลักษณะเฉพาะ                       |
| ข. เซลล์เป็นหน่วยของชีวิตที่เล็กที่สุด      |
| ค. เซลล์เป็นโครงสร้างพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต  |
| ง. ส่วนใหญ่มีขนาดเล็กมองไม่เห็นด้วยตาเปล่า  |
| จ. รูปร่างและขนาดของเซลล์ทำหน้าที่เหมือนกัน |

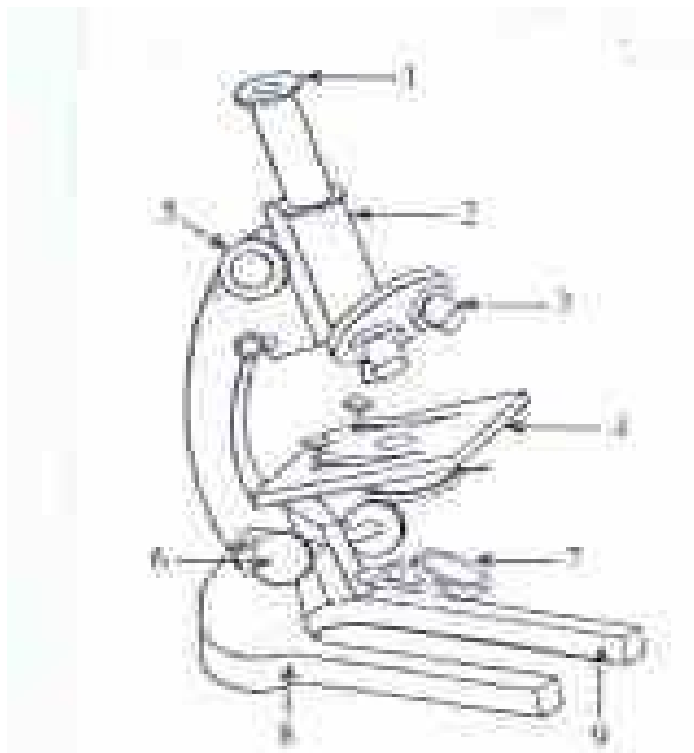
คำชี้แจง ใช้ตัวเลือกข้างล่างนี้ในการตอบคำถาม ข้อ 4-5

- |                      |                    |
|----------------------|--------------------|
| ก. เซลล์ไข่          | ข. เซลล์เยื่อบุผิว |
| ค. เซลล์เยื่อบุผิว   | ง. เซลล์กล้ามเนื้อ |
| จ. เซลล์เม็ดเลือดแดง |                    |

4. รูปร่างเหมือนกระสวยเรียงตัวสลับกันเป็นผืน และหดตัวได้ง่าย คือเซลล์ในข้อใด

5. รูปร่างกลม –แบนตรงกลางเว้าเข้าหากัน ไม่มีนิวเคลียส

**คำชี้แจง** พิจารณาข้อมูลข้างล่างนี้เพื่อใช้ในการตอบคำถามข้อ 6-8



6. เมื่อจะใช้กล้องจุลทรรศน์นักเรียนจะวางแผ่นสไลด์ที่ส่วนประกอบหมายเลขใด
- ก. หมายเลข 1                      ข. หมายเลข 4
- ค. หมายเลข 7                      ง. หมายเลข 8
- จ. หมายเลข 9
7. ถ้าต้องการขยายภาพให้ใหญ่ขึ้น นักเรียนจะต้องปรับที่ส่วนประกอบหมายเลขใด
- ก. หมายเลข 7                      ข. หมายเลข 6
- ค. หมายเลข 4                      ง. หมายเลข 3
- จ. หมายเลข 1
8. ส่วนประกอบหมายเลขใดบ้างที่ประกอบด้วยเลนส์
- ก. หมายเลข 2 และ 5              ข. หมายเลข 3 และ 4
- ค. หมายเลข 2 และ 7              ง. หมายเลข 6 และ 4
- จ. หมายเลข 1 และ 3

9. ในการใช้กล้องจุลทรรศน์ เมื่อใช้เลนส์ใกล้วัตถุที่มีกำลังขยายสูงแล้ว ถ้าจะปรับขยายให้ชัดควรทำสิ่งใดถูกต้องที่สุด

- ก. หมุนเฉพาะปุ่มปรับภาพขยาย
- ข. หมุนเฉพาะปุ่มปรับภาพละเอียด
- ค. ทำความสะอาดโดยใช้กระดาษเช็ดเลนส์
- ง. ตั้งลำกล้องให้ตรงโดยใช้มือจับแขนกล้อง
- จ. ปรับกระจกให้อยู่ในแนวตั้งฉากกับแท่นวางวัตถุ

10. ลักษณะของสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว หมายถึงข้อความในข้อใด

- ก. มีโครงสร้างที่สลับซับซ้อน
- ข. เซลล์มีนิวเคลียสที่แท้จริงทุกชนิด
- ค. เซลล์ในร่างกายทำหน้าที่แตกต่างกัน
- ง. เซลล์ทำหน้าที่เป็นร่างกายที่สมบูรณ์ได้
- จ. ประกอบด้วยเซลล์ที่ทำงานประสานกัน

11. สิ่งมีชีวิตเซลล์เดียวแบ่งประเภทได้เป็นแบคทีเรีย และ โพรทิสต์ คำตอบในข้อใดถูกต้องที่สุด

- ก. แบคทีเรียมีนิวเคลียสที่แท้จริง
- ข. โพรทิสต์มีนิวเคลียสที่แท้จริง
- ค. โพรทิสต์ ไม่มีนิวเคลียสที่แท้จริง
- ง. แบคทีเรียมีรูปร่างเหมือนกันทุกชนิด
- จ. โพรทิสต์มีรูปร่างเหมือนกันทุกชนิด

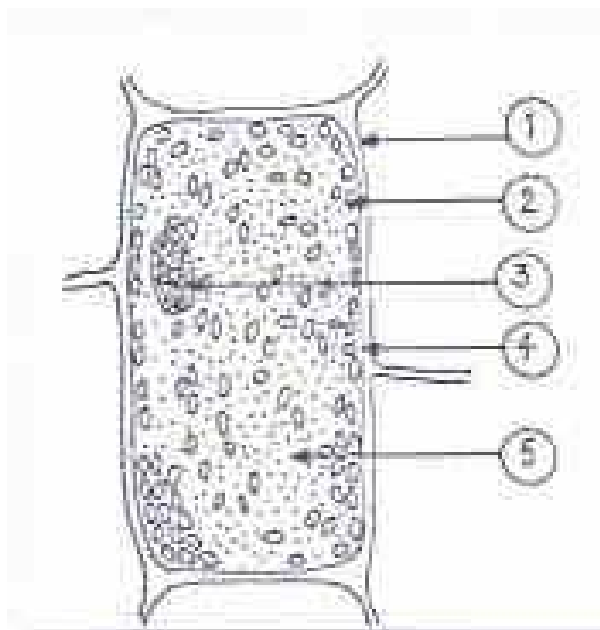
12. เซลล์มีรูปร่างเป็นทรงกลม, ท่อน และเกลียวหมายถึงเซลล์ ของสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียวในข้อใด

- ก. อะมีบา
- ข. สาหร่าย
- ค. แบคทีเรีย
- ง. ไอ้ตะตอม
- จ. พารามีเซียม

13. ถ้าเซลล์ของใบสาหร่ายหางกระรอกเปรียบเสมือนโรงแรมชั้นหนึ่งขนาดใหญ่ ผู้ประกอบอาหารในโรงแรมทำหน้าที่คล้ายกับโครงสร้างใด

- ก. ผ่องเซลล์
- ข. นิวเคลียส
- ค. เยื่อหุ้มเซลล์
- ง. คลอโรพลาสต์
- จ. ไซโทพลาสซึม

**คำชี้แจง** พิจารณาจากภาพแล้วตอบคำถามข้อ 14 – 17



14. จากภาพหมายเลขใดที่ประกอบด้วยสารเซลล์โลส

- |      |      |
|------|------|
| ก. 1 | ข. 2 |
| ค. 3 | ง. 4 |
| จ. 5 |      |

15. หมายเลขใดมีเฉพาะในเซลล์พืชส่วนในเซลล์สัตว์ไม่มี

- |        |         |
|--------|---------|
| ก. 1,5 | ข. 1,3, |
| ค. 1,2 | ง. 4,5  |
| จ. 3,4 |         |

16. หมายเลขใดที่ทำหน้าที่ห่อหุ้มสารที่อยู่ภายในเซลล์ที่ทำให้เซลล์คงรูปอยู่ได้

- |      |      |
|------|------|
| ก. 1 | ข. 2 |
| ค. 3 | ง. 4 |
| จ. 5 |      |

17. ส่วนประกอบใดที่ทำหน้าที่ควบคุมการทำงานของเซลล์ทั้งหมด

- |      |      |
|------|------|
| ก. 1 | ข. 2 |
| ค. 3 | ง. 4 |
| จ. 5 |      |

18. ข้อใดเรียงลำดับส่วนประกอบของเซลล์พืชจากชั้นนอกสุดเข้าไปชั้นในสุดได้ถูกต้อง

- ก. ผนังเซลล์ เยื่อหุ้มเซลล์ ไซโทพลาสซึม
- ข. เยื่อหุ้มเซลล์ ผนังเซลล์ ไซโทพลาสซึม
- ค. ผนังเซลล์ ไซโทพลาสซึม เยื่อหุ้มเซลล์
- ง. เยื่อหุ้มเซลล์ ผนังเซลล์ คลอโรพลาสต์
- จ. เยื่อหุ้มเซลล์ คลอโรพลาสต์ ไซโทพลาสซึม

19. ในเซลล์พืชและเซลล์สัตว์มีโครงสร้างใดที่มีขนาดแตกต่างกันอย่างชัดเจน

- ก. ผนังเซลล์                      ข. นิวเคลียส
- ค. แวกิวโอล                    ง. โครโมโซม
- จ. เยื่อหุ้มเซลล์

20. ให้นักเรียนพิจารณาข้อมูลเกี่ยวกับส่วนประกอบของเซลล์ชนิดหนึ่งว่าน่าจะเป็นส่วนประกอบของเซลล์ที่เรียกว่าอะไร “ลักษณะค่อนข้างกลม มักพบบริเวณกลางเซลล์ภายในพบสารพันธุกรรมเป็นจำนวนมาก ”

- ก. ผนังเซลล์                      ข. เยื่อหุ้มเซลล์
- ค. นิวเคลียส                    ง. ไซโทพลาสซึม
- จ. คลอโรพลาสต์

21. การที่เรามองเห็นพืชมีสีเขียวแสดงว่าในเซลล์พืชมีอะไรเป็นองค์ประกอบ

- ก. ผนังเซลล์และเซลล์ลูโลส
- ข. คลอโรฟิลล์และแวคิวโอล
- ค. คลอโรฟิลล์และไซโทพลาสซึม
- ง. คลอโรฟิลล์และคลอโรพลาสต์
- จ. เยื่อหุ้มเซลล์และคลอโรพลาสต์

22. ส่วนประกอบของเซลล์ในพืชข้อใดทำหน้าที่ป้องกันอันตรายและเสริมสร้างความแข็งแรงให้กับเซลล์ได้

- ก. ผนังเซลล์                      ข. นิวเคลียส
- ค. ไลโซโซม                        ง. ไซโทพลาสซึม
- จ. คลอโรพลาสต์

23. สิ่งใดเป็นผลที่ได้จากการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช

1. ก๊าซออกซิเจน
2. น้ำตาล
3. ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์
4. น้ำ
5. แสงสว่าง
6. คลอโรฟิลล์

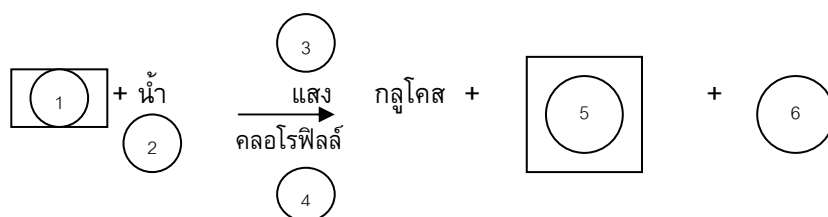
- ก. 2,1,3                      ข. 2,1,4  
ค. 2,1,5                      ง. 2,1,6  
จ. 2,3,6

24. สิ่งใดไม่ใช่องค์ประกอบที่สำคัญในการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช

1. คลอโรฟิลล์
2. แสงสว่าง
3. คาร์บอนไดออกไซด์
4. น้ำ
5. น้ำตาล
6. แป้ง

- ก. 1,2                      ข. 2,3  
ค. 3,4                      ง. 5,6  
จ. 6,1

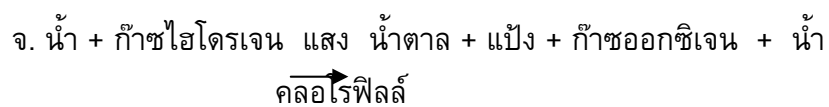
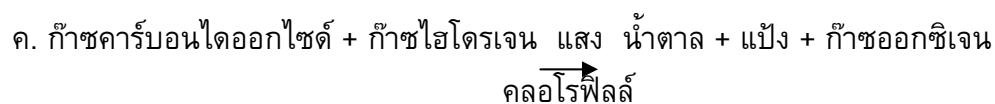
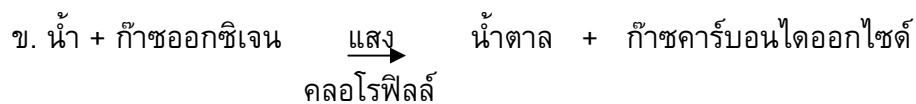
25. แผนภาพแสดงการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชสีเขียว



จากแผนภาพวัตถุดิบที่ใช้ในกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง คือหมายเลขใด

- ก. 5,6                      ข. 3,4  
ค. 1,2                      ง. 1,2,3  
จ. 1,2,3 และ 4

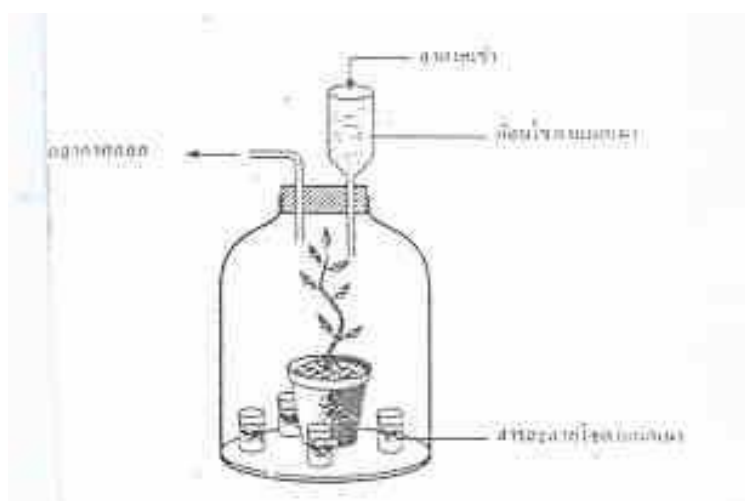
26. ข้อใดแสดงปัจจัยที่สำคัญในการสร้างอาหารของพืชได้ถูกต้อง





27. จากภาพถ้านำกระถางต้นไม้ไปตั้งให้ถูกแสงนาน 2 ชั่วโมง แล้วนำไปที่หุ้มด้วยกระดาษสีดำมาตรวจสอบด้วยสารละลายไอโอดีนจะปรากฏผลอย่างไร

- ก. บริเวณที่ไม่ถูกแสงเปลี่ยนเป็นสีน้ำเงิน
- ข. บริเวณที่ไม่ถูกแสงเปลี่ยนเป็นสีแดง
- ค. บริเวณที่ไม่ถูกแสงเปลี่ยนเป็นสีเหลือง
- ง. บริเวณที่ไม่ถูกแสงเปลี่ยนเป็นสีเขียวเหมือนเดิม
- จ. ไม่มีการเปลี่ยนแปลงใด ๆ



28. จากภาพเป็นการทดสอบปัจจัยใดในการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช

- ก. แสงสว่าง
- ข. คลอโรฟิลล์
- ค. ก๊าซออกซิเจน
- ง. ก๊าซไนโตรเจน
- จ. ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์

29. คลอโรพิลล์มีหน้าที่อย่างไร

- ก. ควบคุมการสร้างโปรตีน
- ข. ช่วยในการสังเคราะห์แสง
- ค. ควบคุมกิจกรรมต่างๆ ภายในเซลล์
- ง. ช่วยลำเลียงสารผ่านเข้าออกภายในเซลล์
- จ. ช่วยในการขับถ่ายของเสียออกภายในเซลล์

30. พืชสร้างอาหารได้เองโดยการสังเคราะห์ด้วยแสง (photosynthesis) อาหารดังกล่าวคืออะไร

- ก. แป้ง
- ข. ไขมัน
- ค. กลีโคแล
- ง. น้ำ
- จ. น้ำตาลกลูโคส

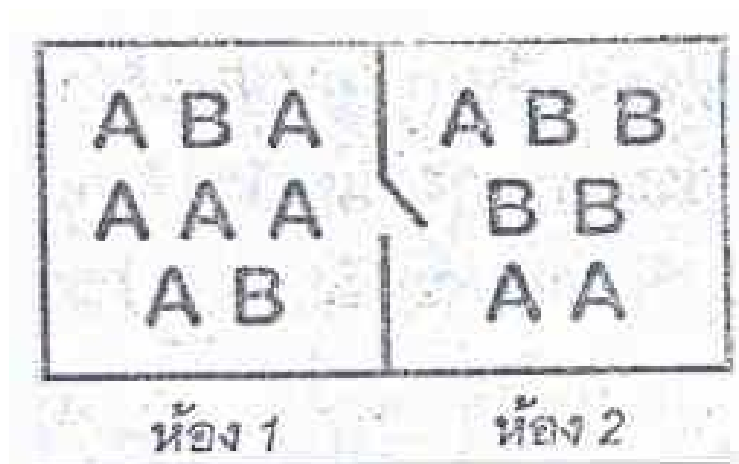
31. ส่วนใดของพืชที่มีการสังเคราะห์ด้วยแสง

- ก. ใบ
- ข. ราก
- ค. ดอก
- ง. ลำต้น
- จ. ทุกส่วนของพืชที่มีสีเขียว

32. การเก็บต้นผักบุ้งไว้ในกล่องทึบ 1 คืน เพื่ออะไร

- ก. เพื่อให้ไม่ถูกก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์
- ข. เพื่อให้น้ำตาลเปลี่ยนไปเป็นแป้งก่อนจะนำมาทดลอง
- ค. เพื่อให้แป้งสลายตัวไปเป็นคาร์บอนไดออกไซด์ และน้ำ
- ง. เพื่อให้แป้งในใบหมดไปเมื่อไม่มีการสังเคราะห์ด้วยแสง
- จ. เพื่อให้แป้งเปลี่ยนเป็นน้ำตาลก่อนจะนำมาทดลอง

33. เพราะเหตุใดจึงต้องทดสอบแป้งในใบไม้ แทนที่จะทดสอบน้ำตาลกลูโคส
- น้ำตาลในใบไม้มีปริมาณน้อย
  - การทดสอบแป้งเห็นได้ชัดแม้จะมีปริมาณน้อย
  - แป้งในใบไม้เกิดขึ้นได้อย่างรวดเร็วหลังการสังเคราะห์ด้วยแสง
  - มีสารที่ทดสอบแป้งได้ง่ายกว่าน้ำตาล
  - ถูกทุกข้อ



34. จากภาพ ถ้า A และ B คือแก๊ส 2 ชนิด เมื่อเปิดประตูที่กั้นห้องทั้งสองออก จะเกิดการแพร่อย่างไร

- ไม่เกิดการแพร่ เพราะแก๊ส A และ B ทั้ง 2 ห้องเท่ากัน
- แก๊ส A แพร่จากห้อง 1 ไปยังห้อง 2
- แก๊ส B แพร่จากห้อง 2 ไปยังห้อง 1
- แก๊ส A แพร่จากห้อง 1 ไปยังห้อง 2 และแก๊ส B แพร่จากห้อง 2 ไปยังห้อง 1
- แก๊ส B แพร่จากห้อง 2 ไปยังห้อง 1 และจะหยุดการแพร่ทันทีเมื่อ B ทั้งสองห้องเท่ากัน

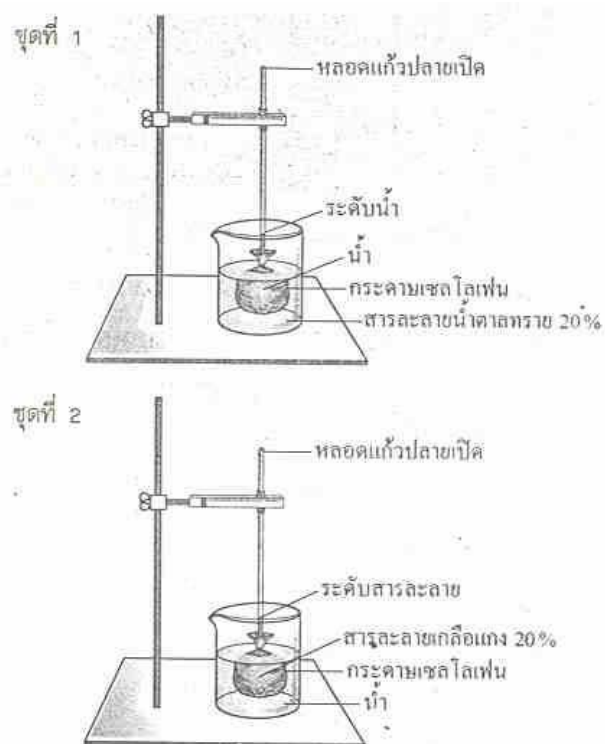
35. การได้กลิ่นยาฆ่าแมลงจัดเป็นการแพร่เช่นเดียวกับข้อใด

- การดูดน้ำของขนราก
  - การเหี่ยวของพืชเมื่อใส่ปุ๋ยมากเกินไป
  - ความเค็มของน้ำเมื่อผสมเกลือแกง
  - การได้กลิ่นควันธูป
- 1 , 2
  - 2 , 3
  - 3 , 4
  - 2 , 3 , 4

36. ถ้า A, B, C คือจุดต่าง ๆ ของบริเวณของน้ำในภาชนะ เกิดจุนสีจะแพร่ไปในน้ำอย่างไร

- ก. เกิดจุนสี  $\longrightarrow$  A  $\longrightarrow$  B  $\longrightarrow$  C  
 ข. เกิดจุนสี  $\longrightarrow$  C  $\longrightarrow$  A  $\longrightarrow$  B  
 ค. เกิดจุนสี  $\longrightarrow$  B  $\longrightarrow$  C  $\longrightarrow$  A  
 ง. A  $\longrightarrow$  เกิดจุนสี  $\longrightarrow$  B  
     ↓  
     C  
 จ. C  $\longrightarrow$  เกิดจุนสี  $\longrightarrow$  B  
     ↓  
     A

ให้ศึกษาภาพการทดลองต่อไปนี แล้วตอบคำถามข้อ 37 – 39



37. ระดับของเหลวในหลอดแก้วในชุดการทดลอง ทั้งสองจะเป็นอย่างไร

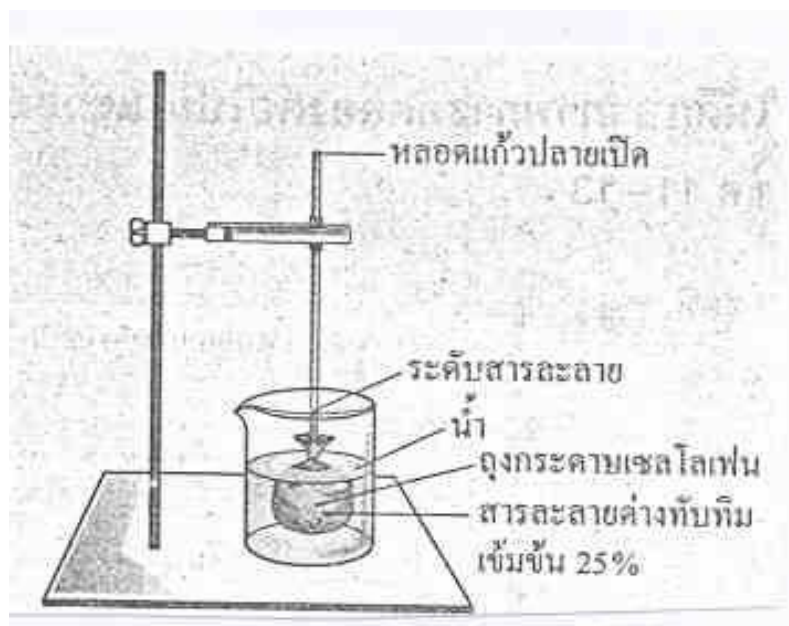
- ก. ชุดที่ 1 ลดลง , ชุดที่ 2 ลดลง  
ข. ชุดที่ 1 เพิ่มขึ้น , ชุดที่ 2 เพิ่มลง  
ค. ชุดที่ 1 ลดลง , ชุดที่ 2 เพิ่มขึ้น  
ง. ชุดที่ 1 เพิ่มขึ้น , ชุดที่ 2 ลดลง  
จ. ชุดที่ 1 และชุดที่ 2 เพิ่มขึ้นและลดลงไม่แน่นอน

38. ในการทดลองชุดที่ 2 ถ้าเปลี่ยนสารละลายเกลือแกง 20 % เป็นสารละลายน้ำตาลกลูโคส 20 % ระดับสารละลายในหลอดแก้วจะเป็นอย่างไร

- ก. ลดลง
- ข. เพิ่มขึ้น
- ค. ไม่เปลี่ยนแปลง
- ง. ข้อมูลไม่เพียงพอ
- จ. ลดลงบ้างเพิ่มขึ้นบ้าง

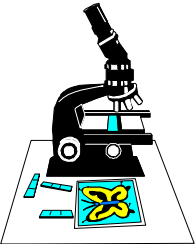
39. สารใดในการทดลองที่สามารถลอดผ่านรูพรุนของกระดาษเซลโลเฟนได้

- ก. เฉพาะน้ำ
- ข. น้ำและสารละลายน้ำตาลทราย
- ค. น้ำและสารละลายเกลือแกง
- ง. น้ำ สารละลายน้ำตาลทราย และสารละลายเกลือแกง
- จ. ไม่แน่นอนขึ้นอยู่กับเวลา



40. เมื่อนำถุงกระดาษเซลโลเฟนบรรจุสารละลายต่างที่เข้มข้น 25% แช่ลงในบีกเกอร์บรรจุน้ำทิ้งไว้ 30 นาที ผลการทดลองจะเป็นอย่างไร

- ก. น้ำในบีกเกอร์น้อยลง ถุงเซลโลเฟนพองออก
- ข. น้ำในบีกเกอร์เพิ่มขึ้น ถุงเซลโลเฟนเหี่ยวลง
- ค. น้ำในบีกเกอร์เป็นสีม่วง ถุงเซลโลเฟนไม่เปลี่ยนแปลง
- ง. น้ำในบีกเกอร์เป็นสีม่วง ถุงเซลโลเฟนเหี่ยวลง
- จ. น้ำในบีกเกอร์น้อยลง ถุงเซลโลเฟนเหี่ยวลง

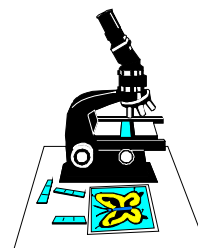
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| <p style="text-align: center;"><b>บัตรคำสั่ง</b></p> <p><b>สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์    ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</b></p> <p><b>หน่วยการเรียนรู้ หน่วยของชีวิตและชีวิตพืช</b></p> <p><b>หน่วยย่อย การใช้กล้องจุลทรรศน์</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |
| <p><b>คำชี้แจง</b> เมื่อนักเรียนเข้ากลุ่มเรียบร้อยแล้วให้นักเรียนดำเนินการดังต่อไปนี้</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>มอบหมายให้สมาชิกคนที่ 1 เป็นประธานเพื่อทำหน้าที่ในการประสานงานภายในกลุ่ม</li> <li>ประธานแจกบัตรเนื้อหาให้สมาชิกทุกคนศึกษา</li> <li>ร่วมกันศึกษาส่วนประกอบของกล้องจุลทรรศน์โดยแบ่งบทบาทหน้าที่ดังนี้ <ul style="list-style-type: none"> <li>สมาชิกคนที่ 2 รับและส่งอุปกรณ์ประกอบการทดลอง</li> <li>สมาชิกคนที่ 3 ศึกษาส่วนประกอบที่สำคัญของกล้องจุลทรรศน์</li> <li>สมาชิกคนที่ 4 ศึกษาเลนส์ที่เป็นส่วนประกอบของกล้องจุลทรรศน์</li> <li>สมาชิกคนที่ 5 บันทึกและตรวจสอบ</li> </ul> </li> <li>ร่วมกันอภิปรายและตอบคำถามหลังการทดลอง เขียนคำตอบลงในแบบบันทึกกิจกรรม โดยกำหนดบทบาทหน้าที่ ดังนี้ <ul style="list-style-type: none"> <li>สมาชิกคนที่ 3 อ่านโจทย์และตรวจสอบผลการบันทึกคำตอบ</li> <li>สมาชิกคนที่ 3,4,5 ช่วยกันคิดหาคำตอบ</li> <li>สมาชิกคนที่ 1 จัดบันทึกและสรุปคำตอบ</li> </ul> </li> <li>ให้สมาชิกทุกคนร่วมกันอภิปราย สรุป และเตรียมตัวในการนำเสนอผลการทดลองและตอบปัญหาร่วมกันในชั้นสรุปบทเรียน</li> <li>ให้สมาชิกทุกคนสลับกันตรวจคำตอบจากบัตรเฉลย</li> </ol> <p><b>เมื่อปฏิบัติกิจกรรมเรียบร้อยแล้วให้นักเรียนทุกคนเก็บคำสั่ง บัตรกิจกรรม บัตรเนื้อหา และสื่อการสอน เข้าซองให้เรียบร้อยก่อนย้ายไปทำกิจกรรมศูนย์อื่น ถ้าทำการทดลองเสร็จก่อนให้ไปเข้าศูนย์สำรอง</b></p> <p><b>ห้าม ! หยิบเอกสารชิ้นใดชิ้นหนึ่งไป ยกเว้นแบบบันทึกกิจกรรมของนักเรียนเอง</b></p> |                                                                                     |

### บัตรเนื้อหา

สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ หน่วยของชีวิตและชีวิตพืช

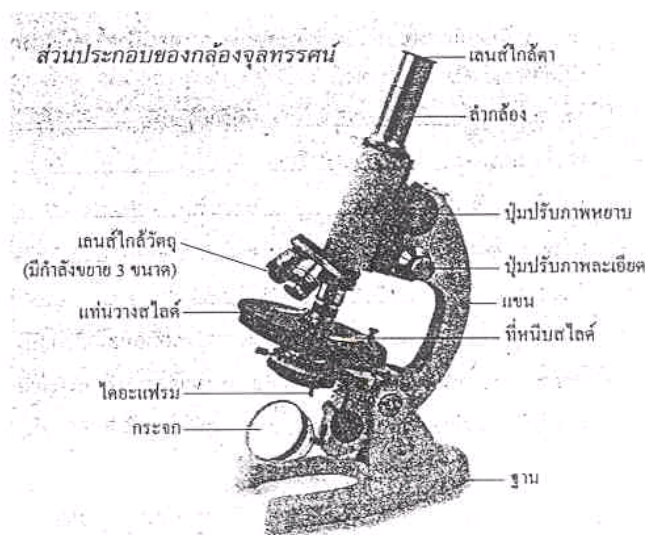
หน่วยย่อย การใช้กล้องจุลทรรศน์



ศูนย์ ก1

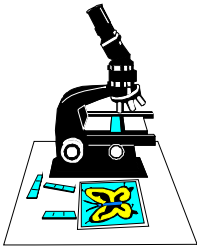
### การใช้กล้องจุลทรรศน์

กล้องจุลทรรศน์ เป็นอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับส่องดูวัตถุที่มีขนาดเล็กมาก ไม่สามารถมองเห็นรายละเอียดได้ด้วยตาเปล่า



### วิธีใช้

1. ตั้งลำกล้องให้ตรง หมุนเลนส์ใกล้วัตถุที่มีกำลังขยายต่ำสุดให้อยู่ตรงกลางกับแนวลำกล้อง
2. ตามองผ่านเลนส์ใกล้ตา เปิดไดอะแฟรม และปรับกระจกเงาให้แสงเข้าลำกล้องเต็มที่ สันภาพจะสว่างขึ้น
3. นำสไลด์ที่ต้องการศึกษามาวางบนแท่นวางสไลด์ โดยให้วัตถุอยู่กลางบริเวณที่แนวลำแสงผ่าน แล้วใช้ตัวหนีบสไลด์จับสไลด์ให้แน่น
4. มองด้านข้างตามแนวระดับแท่นวางสไลด์ หมุนปุ่มปรับภาพหยาบให้ลำกล้องเลื่อนลง จนเลนส์ใกล้วัตถุเกือบชิดกระจกปิดสไลด์
5. หมุนปุ่มปรับภาพหยาบ ให้ลำกล้องเลื่อนขึ้นอย่างช้า ๆ โดยตาต้องมองผ่านเลนส์ใกล้ตา ตลอดเวลาเพื่อหาภาพ เมื่อพบภาพจึงหยุดหมุน

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                     |                                                                                                                                |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p style="text-align: center;"><b>บัตรเนื้อหาต่อ</b></p> <p>สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์    ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</p> <p>หน่วยการเรียนรู้ หน่วยของชีวิตและชีวิตพืช</p> <p>หน่วยย่อย การใช้กล้องจุลทรรศน์</p>                                                                                                                                                                                                                                          |  | <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;">             ศูนย์ ก1           </div> |
| <p>6. หมุนปุ่มปรับภาพละเอียด เพื่อปรับภาพให้คมชัดยิ่งขึ้น</p> <p>7. ถ้าต้องการขยายภาพให้ใหญ่ขึ้น ให้หมุนเลนส์ใกล้วัตถุที่มีกำลังขยายสูงเข้าแทนที่ และปรับภาพโดยใช้ปุ่มปรับภาพละเอียดจนเห็นภาพชัดเจนภาพที่เห็นจะเป็นภาพเสมือนหัวกลับกับวัตถุ</p> <p>8. ถ้าต้องการให้ภาพเลื่อนไปในทิศทางใด ต้องเลื่อนสไลด์ไปในทิศทางตรงกันข้ามเสมอ และขณะดูกล้องจุลทรรศน์ ถึงแม้ว่าจะมองด้วยตาข้างเดียวก็ควรลืมตาทั้ง 2 ข้าง เพราะจะทำให้ไม่เมื่อยตา เมื่อดูนาน ๆ</p> |                                                                                     |                                                                                                                                |

ศูนย์ ก

บัตรบันทึกกิจกรรม

สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์      ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1  
 หน่วยการเรียนรู้ หน่วยของชีวิตและชีวิตพืช  
 หน่วยย่อย การใช้กล้องจุลทรรศน์

กิจกรรมศึกษาส่วนประกอบและฝึกใช้กล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง

จุดประสงค์การเรียนรู้

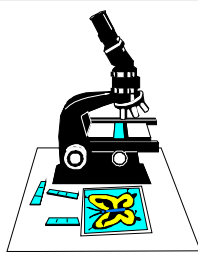
- ศึกษาส่วนประกอบและหน้าที่ของส่วนประกอบของกล้องจุลทรรศน์
- ฝึกปฏิบัติใช้และดูแลรักษากล้องจุลทรรศน์ได้อย่างถูกต้อง

วัสดุอุปกรณ์

|                                        |         |
|----------------------------------------|---------|
| 1. กล้องจุลทรรศน์                      | 1 กล้อง |
| 2. สไลด์ถาวร                           | 4 แผ่น  |
| 3. ใบความรู้เรื่องการใช้กล้องจุลทรรศน์ | 1 ชุด   |
| 4. ใบกิจกรรม                           | 1 ชุด   |
| 5. แบบบันทึกผลการทดลอง                 | 1 ชุด   |

วิธีการทำกิจกรรม

- ศึกษาส่วนประกอบและการทำงานของส่วนประกอบต่าง ๆ ของกล้องจุลทรรศน์ โดยศึกษาจากเอกสารควบคู่กับการดูจากกล้องจุลทรรศน์
- ศึกษาวิธีการใช้กล้องจุลทรรศน์ พร้อม ๆ กัน ไปด้วยการฝึกใช้จริง โดยใช้สไลด์สำเร็จ เนื้อเยื่อพืชเป็นตัวอย่างในการศึกษา เมื่อศึกษาเสร็จแล้วให้เก็บกล้องจุลทรรศน์ให้อยู่ในสภาพเรียบร้อย
- รายงานผลการศึกษาวิธีการใช้กล้องจุลทรรศน์ และการสังเกตเห็นภาพวัตถุที่ปรากฏในกล้องจุลทรรศน์ ที่ดูด้วยเลนส์ใกล้วัตถุขนาดต่าง ๆ มีความแตกต่างกันอย่างไร
- สรุปวิธีการใช้กล้องจุลทรรศน์
- หลังจากใช้กล้องจุลทรรศน์เสร็จแล้ว ควรดูแลความเรียบร้อยของส่วนต่าง ๆ เสียก่อนใช้ผ้านุ่มทำความสะอาดกล้องโดยเฉพาะส่วนที่เป็นโลหะ เลื่อนที่หนีบสไลด์ให้ตั้งได้ฉากกับแท่นวางวัตถุ ปรับกระจกเงาให้อยู่ในแนวตั้งและตั้งฉากกับตัวกล้อง หมุนเลนส์ใกล้วัตถุที่มีกำลังขยายต่ำสุด ให้อยู่ตรงกับตัวกล้อง แล้วเลื่อนให้อยู่ในระดับต่ำสุด

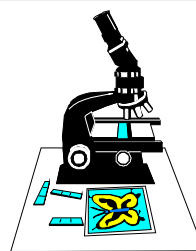
|                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p style="text-align: center;"><b>แบบบันทึกกิจกรรม</b></p> <p><b>สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์    ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</b></p> <p><b>หน่วยการเรียนรู้ หน่วยของชีวิตและชีวิตพืช</b></p> <p><b>หน่วยย่อย การใช้กล้องจุลทรรศน์</b></p> |  <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;"> <b>ศูนย์ ก1</b> </div> |
| <p><b>กิจกรรมศึกษาส่วนประกอบและฝึกใช้กล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง</b></p>                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                     |
| <p>แบบบันทึกผลการทำกิจกรรม</p>                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                     |
| <p>1. บันทึกภาพที่เห็นภายใต้กล้องจุลทรรศน์ที่ใช้เลนส์ใกล้วัตถุกำลังขยายต่ำและกำลังขยายสูง</p>                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                     |
| <p>2. ร่วมกันอภิปรายและตอบคำถามต่อไปนี้</p>                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                     |
| <p>2.1 การเตรียมวัตถุที่จะศึกษาภายใต้กล้องจุลทรรศน์มีลักษณะอย่างไร</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                     |
| <p>2.2 ภาพที่ปรากฏในกล้องจุลทรรศน์เป็นอย่างไร เมื่อเปรียบเทียบกับ การดูเซลล์หรือเนื้อเยื่อบนสไลด์ด้วยตาเปล่ามีความแตกต่างกับที่เห็นในกล้องจุลทรรศน์อย่างไร</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>                             |                                                                                                                                                                                                     |
| <p>2.3 เปรียบเทียบภาพที่ปรากฏในกล้องจุลทรรศน์ ที่ใช้เลนส์วัตถุกำลังขยายต่ำ และเลนส์ใกล้วัตถุกำลังขยายสูงแตกต่างกันอย่างไร</p> <p>.....</p> <p>.....</p>                                                                           |                                                                                                                                                                                                     |

### บัตรคำถาม

สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ หน่วยของชีวิตและชีวิตพืช

หน่วยย่อย การใช้กล้องจุลทรรศน์



ศูนย์ ก1

**คำชี้แจง** จงเติมคำหรือข้อความลงในช่องว่างให้ถูกต้อง

1. การทำให้สนามภาพของกล้องจุลทรรศน์สว่าง ก่อนนำสไลด์ที่ต้องการศึกษาไปวางบนแท่นวางวัตถุต้องปฏิบัติตามขั้นตอนดังนี้

1.1 หมุนเลนส์.....ที่มีกำลังขยาย.....ให้ตรงกลางกับแนว

ลำกล้อง

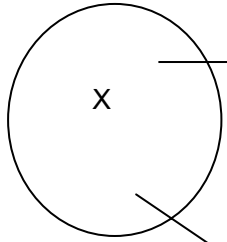
1.2 ตามองผ่าน.....

1.3 เปิด.....และปรับ.....ให้แสงเข้าลำกล้องเต็มที่

2. การหาภาพจากกล้องจุลทรรศน์จะต้องหมุน.....และการปรับภาพให้คมชัดยิ่งขึ้นต้องหมุน .....

3. เมื่อเปลี่ยนเลนส์ใกล้วัตถุที่มีกำลังขยายสูงเข้าแทนที่เลนส์ใกล้วัตถุที่มีกำลังขยายต่ำ ต้องปรับภาพให้คมชัดโดยหมุน ..... และขนาดของภาพที่เห็นจะมีลักษณะ .....

4. ถ้านักเรียนนำอักษร ว ไปดูกล้องจุลทรรศน์ ภาพที่นักเรียนเห็น คือ .....

5.  เซลล์ A

ถ้านักเรียนต้องการดูเซลล์ A ให้อยู่ตรงกลางสนามภาพ นักเรียนจะต้องเลื่อนสไลด์ดังนี้ .....

สนามภาพ

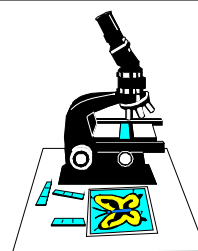
บัตรเฉลย

ศูนย์ ก1

สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ หน่วยของชีวิตและชีวิตพืช

หน่วยย่อย การใช้กล้องจุลทรรศน์



1.1 ไกล้วัดฤ, ท่าสุด

1.2 เลนส์ใกล้ตา

1.3 ไดอะแฟรม, กระดาษ

2. ปุ่มปรับภาพหยาบ, ปุ่มปรับภาพละเอียด

3. ปุ่มปรับภาพละเอียด, ขนาดใหญ่ขึ้น

4. C

5. เลื่อนสไลด์ไปทางขวามือ และเลื่อนสไลด์ขึ้นไปด้านบน

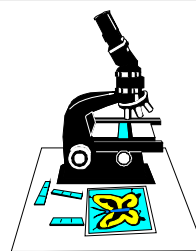
### บัตรคำสั่ง

ศูนย์ ก2

สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ หน่วยของชีวิตและชีวิตพืช

หน่วยย่อย การค้นพบหน่วยของสิ่งมีชีวิต



**คำชี้แจง** เมื่อนักเรียนเข้ากลุ่มเรียบร้อยแล้วให้นักเรียนดำเนินการดังต่อไปนี้

1. มอบหมายให้สมาชิกคนที่ 3 เป็นประธานเพื่อทำหน้าที่ในการประสานงานภายในกลุ่ม
2. ประธานแจกบัตรเนื้อหาให้สมาชิกทุกคนศึกษา
3. ร่วมกันศึกษาการค้นพบหน่วยของสิ่งมีชีวิตโดยแบ่งบทบาทหน้าที่ดังนี้  
 สมาชิกคนที่ 1 รับและส่งเอกสารประกอบการศึกษา  
 สมาชิกคนที่ 2 อ่านและชี้ภาพกล้องจุลทรรศน์ชนิดเลนส์ประกอบของโรเบิร์ต ฮุก และเซลล์คอร์กให้สมาชิกในกลุ่มฟัง  
 สมาชิกคนที่ 4, 5 ช่วยกันคิดหาคำตอบ
4. ให้สมาชิกทุกคนร่วมกันอภิปราย สรุป และเตรียมตัวในการนำเสนอผลการศึกษาและตอบปัญหา ร่วมกันในชั้นสรุปบทเรียน
5. ให้สมาชิกทุกคนสลับกันตรวจคำตอบจากบัตรเฉลย

เมื่อปฏิบัติกิจกรรมเรียบร้อยแล้วให้นักเรียนทุกคนเก็บคำสั่ง บัตรกิจกรรมบัตรเนื้อหา และสื่อการสอน เข้าซองให้เรียบร้อยก่อนย้ายไปทำกิจกรรมศูนย์อื่น ถ้าทำการทดลองเสร็จก่อนให้ไปเข้าศูนย์สำรอง

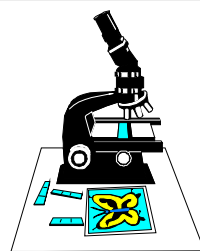
**ห้าม !** หยิบเอกสารชิ้นใดชิ้นหนึ่งไป ยกเว้นแบบบันทึกกิจกรรมของนักเรียนเอง

## บัตรเนื้อหา

สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ หน่วยของชีวิตและชีวิตพืช

หน่วยย่อย การใช้กล้องจุลทรรศน์



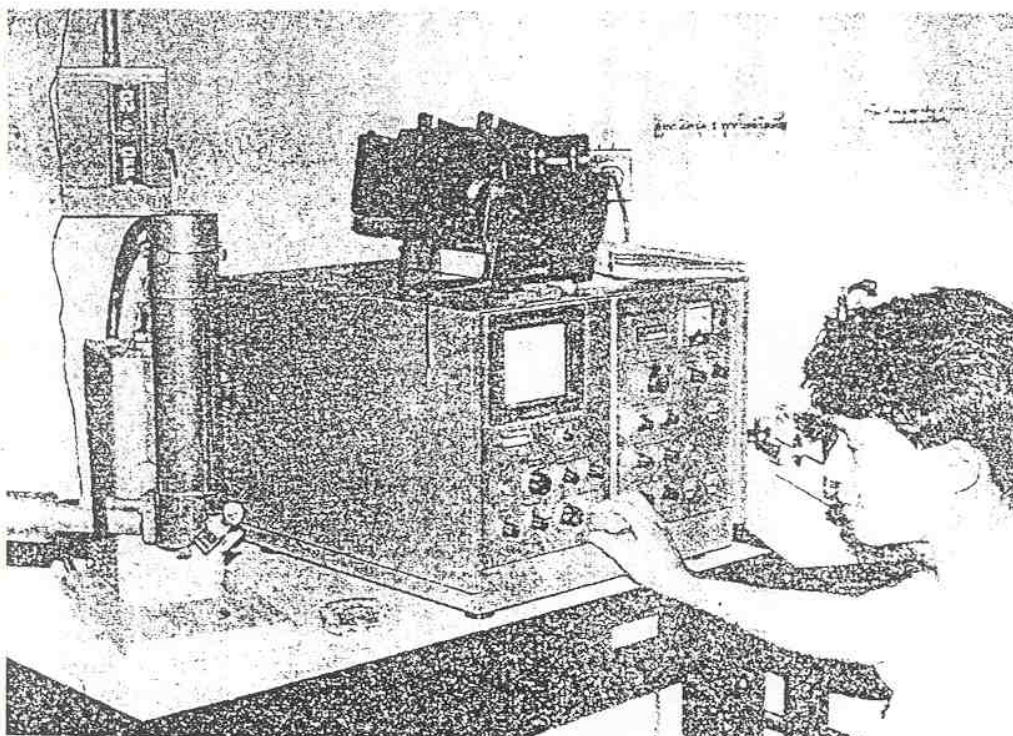
ศูนย์ ก2

### บัตรเนื้อหาเรื่อง กล้องจุลทรรศน์

กล้องจุลทรรศน์ในระยะเริ่มแรกเป็นกล้องจุลทรรศน์ชนิดใช้แสง โดยมีแสงจากหลอดไฟหรือแสงจากดวงอาทิตย์เป็นแหล่งกำเนิดแสง กล้องจุลทรรศน์ชนิดนี้จะมีการพัฒนารูปแบบเพื่อใช้ในงานแตกต่างกัน

การใช้กล้องจุลทรรศน์ได้เพิ่มพูนความรู้ในด้านส่วนประกอบของสิ่งมีชีวิตและของเซลล์ อย่างไรก็ตามกล้องจุลทรรศน์ธรรมดาที่ใช้กันอยู่นี้ มีขีดความสามารถจำกัดเหมือนมนุษย์คือสามารถช่วยให้มองเห็นวัตถุที่มีขนาดเล็กได้เพียง 0.2 ไมโครเมตร ฉะนั้นวัตถุที่เล็กกว่านี้ก็ไม่สามารถมองเห็นได้

ปี ค.ศ. 1932 มีนักวิทยาศาสตร์ชาวเยอรมันชื่อ แมกซ์ (Max Kroll) และ เอิร์นส์ตรุสกา (Ernst Ruska) ประดิษฐ์กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน ซึ่งสามารถใช้ส่องดูวัตถุขนาดเล็กที่สุดประมาณ 0.0005 ไมโครเมตร หรือเล็กกว่าที่มองเห็นด้วยกล้องจุลทรรศน์ธรรมดาประมาณ 400 เท่า



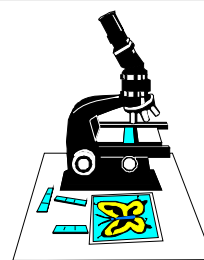
กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด

### บัตรเนื้อหา (ต่อ)

สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ หน่วยของชีวิตและชีวิตพืช

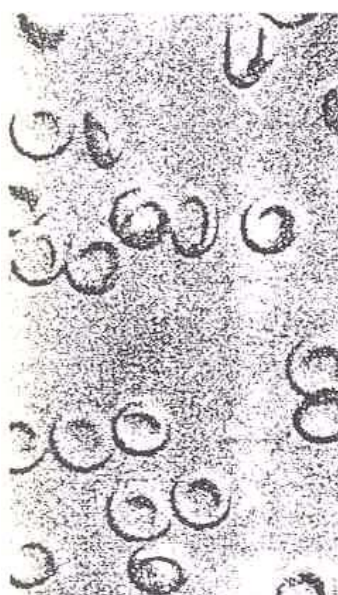
หน่วยย่อย การค้นพบหน่วยของสิ่งมีชีวิต



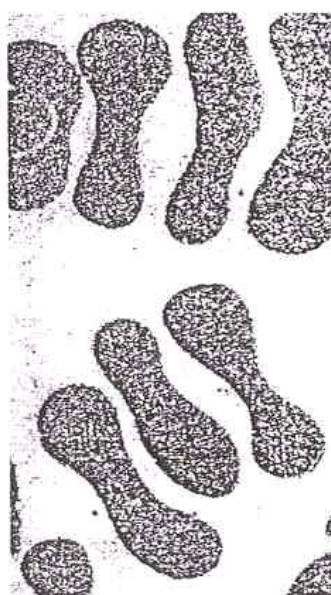
ศูนย์ ก2

### บัตรเนื้อหาเรื่อง กล้องจุลทรรศน์

ภาพของวัตถุที่นำมาศึกษากับกล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง และกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน ทั้ง 2 แบบ จะปรากฏแตกต่างกัน ดังภาพ



ก



ข



ค

### ภาพถ่ายเซลล์เม็ดเลือดแดง

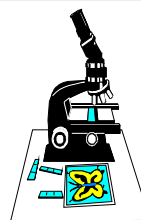
- ก. ถ่ายด้วยกล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง
- ข. ถ่ายด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องผ่าน
- ค. ถ่ายด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด

### บัตรคำถาม

สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ หน่วยของชีวิตและชีวิตพืช

หน่วยย่อย การค้นพบหน่วยของสิ่งมีชีวิต



ศูนย์ ก2

### คำถาม

1. นักวิทยาศาสตร์ที่ประดิษฐ์กล้องจุลทรรศน์ชนิดเลนส์ประกอบคือ ใคร

.....

2. เซลล์(cell) หมายถึงอะไร

.....

3. กล้องจุลทรรศน์ธรรมดาต่างจากกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนอย่างไร

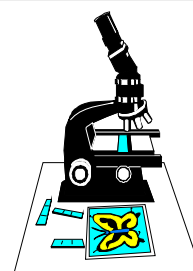
.....

### บัตรเฉลย

สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ หน่วยของชีวิตและชีวิตพืช

หน่วยย่อย การค้นพบหน่วยของสิ่งมีชีวิต

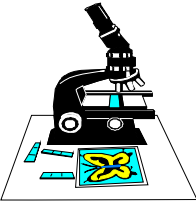


ศูนย์ ก2

### เฉลยเรื่อง การค้นพบหน่วยของสิ่งมีชีวิต

#### คำตอบ

1. นักวิทยาศาสตร์ที่ประดิษฐ์กล้องจุลทรรศน์ชนิดเลนส์ประกอบ คือ โรเบิร์ต ฮุก
2. เซลล์(cell) หมายถึง หน่วยที่เล็กที่สุด ของสิ่งมีชีวิตมีลักษณะเป็นห้องเล็ก ๆ จำนวนมาก
3. กล้องจุลทรรศน์ธรรมดาสามารถมองเห็นวัตถุที่มีขนาดเล็กที่สุด ได้เพียง 0.2 ไมโครเมตร หรือขยายได้ มากกว่ากล้องจุลทรรศน์ธรรมดาถึง 400 เท่า

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p style="text-align: center;"><b>บัตรคำสั่ง</b></p> <p><b>สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์    ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</b></p> <p><b>หน่วยการเรียนรู้ หน่วยของชีวิตและชีวิตพืช</b></p> <p><b>หน่วยย่อย ส่วนประกอบของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  <p>ศูนย์ ก 1</p> |
| <p><b>คำชี้แจง</b> เมื่อนักเรียนเข้ากลุ่มเรียบร้อยแล้วให้นักเรียนดำเนินการดังต่อไปนี้</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. มอบหมายให้สมาชิกคนที่ 1 เป็นประธานเพื่อทำหน้าที่ในการประสานงานภายในกลุ่ม</li> <li>2. ประธานแจกบัตรเนื้อหาให้สมาชิกทุกคนศึกษา</li> <li>3. ทำการทดลองตามบัตรกิจกรรมเรื่องส่วนประกอบของเซลล์สาหร่ายหางกระรอก<br/>ร่วมกันทดลองโดยแบ่งบทบาทหน้าที่ดังนี้</li> </ol> <p style="padding-left: 40px;">สมาชิกคนที่ 1 รับและส่งอุปกรณ์ประกอบการทดลอง</p> <p style="padding-left: 40px;">สมาชิกคนที่ 2 ศึกษาวิธีทดลองและจัดเตรียมอุปกรณ์การทดลอง</p> <p style="padding-left: 40px;">สมาชิกคนที่ 3,4 ทำการทดลอง</p> <p style="padding-left: 40px;">สมาชิกคนที่ 5 สังเกตผลการทดลองและตรวจสอบ</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>4. ร่วมกันอภิปรายและตอบคำถามหลังการทดลอง เขียนคำตอบลงในแบบบันทึกกิจกรรม<br/>โดยกำหนดบทบาทหน้าที่ ดังนี้</li> </ol> <p style="padding-left: 40px;">สมาชิกคนที่ 1 อ่านโจทย์และตรวจสอบผลการบันทึกคำตอบ</p> <p style="padding-left: 40px;">สมาชิกคนที่ 2,3,4 ช่วยกันคิดหาคำตอบ</p> <p style="padding-left: 40px;">สมาชิกคนที่ 5 จัดบันทึกและสรุปคำตอบ</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>5. ให้สมาชิกทุกคนร่วมกันอภิปราย สรุป และเตรียมตัวในการนำเสนอผลการทดลองและ<br/>ตอบปัญหาร่วมกันในชั้นสรุปบทเรียน</li> <li>6. ให้สมาชิกทุกคนสลับกันตรวจคำตอบจากบัตรเฉลย</li> </ol> <p style="text-align: center;"><b>เมื่อปฏิบัติกิจกรรมเรียบร้อยแล้วให้นักเรียนทุกคนเก็บคำสั่ง บัตรกิจกรรม<br/>บัตรเนื้อหา และสื่อการสอน เข้าช่องให้เรียบร้อยก่อนย้ายไปทำกิจกรรมศูนย์อื่นถ้าทำ<br/>การทดลองเสร็จก่อนให้ไปเข้าศูนย์สำรอง</b></p> <p style="text-align: center;"><b>ห้าม ! หยิบเอกสารชิ้นใดชิ้นหนึ่งไป ยกเว้นแบบบันทึกกิจกรรมของนักเรียนเอง</b></p> |                                                                                                      |



**บัตรบันทึกกิจกรรม (ต่อ)**
**สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์**    **ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**
**หน่วยการเรียนรู้** หน่วยของชีวิตและชีวิตพืช

**หน่วยย่อย** ส่วนประกอบของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์

**ศูนย์ ก 1**
**กิจกรรมส่วนประกอบของสาหร่ายหางกระรอก**

วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. ....

ชื่อ ..... เลขที่ ..... ห้อง .....

สมาชิกกลุ่มที่.....ได้แก่

1. ....
2. ....
3. ....
4. ....
5. ....
6. ....

**จุดประสงค์ของกิจกรรม**

.....

.....

.....

.....

.....

**ตารางบันทึกผลการทดลอง**

| เซลล์ที่นำมาศึกษา | ภาพของเซลล์ | ส่วนประกอบของเซลล์ที่พบ |                |             |           |             |
|-------------------|-------------|-------------------------|----------------|-------------|-----------|-------------|
|                   |             | ผนังเซลล์               | เยื่อหุ้มเซลล์ | ไซโทพลาสซึม | นิวเคลียส | คลอโรพลาสต์ |
|                   |             |                         |                |             |           |             |



บัตรบันทึกกิจกรรม

สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ หน่วยของชีวิตและชีวิตพืช

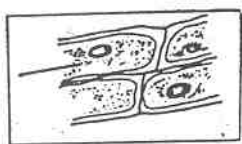
หน่วยย่อย ส่วนประกอบของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์



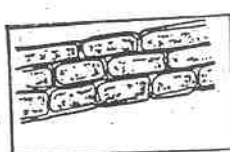
ศูนย์ ก 1

บัตรคำถาม

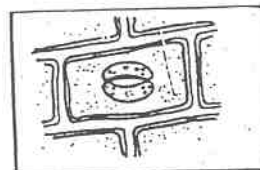
คำชี้แจง ให้นักเรียนกาเครื่องหมาย ลงในกระดาษคำตอบทับข้อที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว



ภาพที่ A



ภาพที่ B



ภาพที่ C

1. จากภาพข้อใดเป็นเซลล์สาหร่ายหางกระรอก

ก. A

ข. B

ค. C

ง. ไม่มีข้อถูก

ข้อมูลต่อไปนี้ตอบคำถามข้อ 2

A = นิวเคลียส B = เยื่อหุ้มเซลล์ C = ไซโทพลาสซึม

D = ผนังเซลล์ E = คลอโรพลาสต์

2. เซลล์สาหร่ายหางกระรอกพบส่วนประกอบใด ของเซลล์บ้าง

ก. A B C D

ข. A B D E

ค. A C D E

ง. A B C D E

3. ส่วนประกอบในข้อใดมีในเซลล์สาหร่ายหางกระรอกแต่ในสัตว์ไม่มี

ก. ผนังเซลล์

ข. ไซโทพลาสซึม

ค. เยื่อหุ้มเซลล์

ง. นิวเคลียส

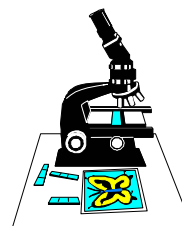
**บัตรเฉลย**

ศูนย์ ก 1

สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ หน่วยของชีวิตและชีวิตพืช

หน่วยย่อย ส่วนประกอบของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์



1. ข

2. ง

3. ก

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p style="text-align: center;"><b>บัตรคำสั่ง</b></p> <p><b>สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์</b>      <b>ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</b></p> <p><b>หน่วยการเรียนรู้</b> หน่วยของชีวิตและชีวิตพืช</p> <p><b>หน่วยย่อย</b> ส่วนประกอบของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  <p>ศูนย์ ก 2</p> |
| <p><b>คำชี้แจง</b> เมื่อนักเรียนเข้ากลุ่มเรียบร้อยแล้วให้นักเรียนดำเนินการดังต่อไปนี้</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>มอบหมายให้สมาชิกคนที่ 1 เป็นประธานเพื่อทำหน้าที่ในการประสานงานภายในกลุ่ม</li> <li>ประธานแจกบัตรเนื้อหาให้สมาชิกทุกคนศึกษา</li> <li>ทำการทดลองตามบัตรกิจกรรมเรื่องส่วนประกอบของเซลล์สาหร่ายหางกระรอก<br/>ร่วมกันทดลองโดยแบ่งบทบาทหน้าที่ดังนี้<br/> <ul style="list-style-type: none"> <li>สมาชิกคนที่ 2 รับและส่งอุปกรณ์ประกอบการทดลอง</li> <li>สมาชิกคนที่ 3 ศึกษาวิธีทดลองและจัดเตรียมอุปกรณ์การทดลอง</li> <li>สมาชิกคนที่ 1,5 ทำการทดลอง</li> <li>สมาชิกคนที่ 4 สังเกตผลการทดลองและตรวจสอบ</li> </ul> </li> <li>ร่วมกันอภิปรายและตอบคำถามหลังการทดลอง เขียนคำตอบลงในแบบบันทึกกิจกรรม<br/>โดยกำหนดบทบาทหน้าที่ ดังนี้<br/> <ul style="list-style-type: none"> <li>สมาชิกคนที่ 5 อ่านโจทย์และตรวจสอบผลการบันทึกคำตอบ</li> <li>สมาชิกคนที่ 1,2,3 ช่วยกันคิดหาคำตอบ</li> <li>สมาชิกคนที่ 4 จัดบันทึกและสรุปคำตอบ</li> </ul> </li> <li>ให้สมาชิกทุกคนร่วมกันอภิปราย สรุป และเตรียมตัวในการนำเสนอผลการทดลอง และ<br/>ตอบปัญหา ร่วมกันในชั้นสรุปบทเรียน <ol style="list-style-type: none"> <li>ให้สมาชิกทุกคน ร่วมกันอภิปราย สรุป และเตรียมตัวในการนำเสนอผลการ<br/>ทดลองและตอบปัญหา ร่วมกันในชั้นสรุปบทเรียน</li> <li>ให้สมาชิกทุกคนสลับกันตรวจคำตอบจากบัตรเฉลย</li> </ol> </li> </ol> <p style="text-align: center;"><b>เมื่อปฏิบัติกิจกรรมเรียบร้อยแล้วให้นักเรียนทุกคนเก็บคำสั่ง บัตรกิจกรรม<br/>บัตรเนื้อหา และสื่อการสอน เข้าซองให้เรียบร้อยก่อนย้ายไปทำกิจกรรมศูนย์อื่นถ้าทำ<br/>การทดลองเสร็จก่อนให้ไปเข้าศูนย์สำรอง</b></p> <p style="text-align: center;"><b>ห้าม ! หยิบเอกสารชิ้นใดชิ้นหนึ่งไป ยกเว้นแบบบันทึกกิจกรรมของนักเรียนเอง</b></p> |                                                                                                      |

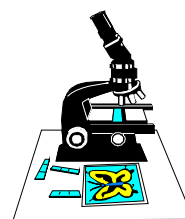
### บัตรบันทึกกิจกรรม

ศูนย์ ก2

สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ หน่วยของชีวิตและชีวิตพืช

หน่วยย่อย ส่วนประกอบของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์



### กิจกรรมส่วนประกอบของเซลล์เยื่อหุ้ม

#### จุดประสงค์การเรียนรู้

1. เพื่อศึกษาลักษณะรูปร่าง และส่วนประกอบของเซลล์สาหร่ายหางกระรอก
2. เพื่อเตรียมสไลด์สดของเซลล์พืชและศึกษาจากกล้องจุลทรรศน์

#### วัสดุอุปกรณ์

1. สไลด์
2. กระจกปิดแผ่นสไลด์
3. หลอดหยด
4. กล้องจุลทรรศน์
5. เยื่อหุ้ม
6. มีด

#### วิธีการทำกิจกรรม

1. ลอกเยื่อด้านในของกลีบหุ้มหุ้ม แล้วใช้มีดโกนตัดให้มีขนาด 0.5 cm x 0.5 cm
2. ทำการทดลองเช่นเดียวกับการศึกษาเซลล์ใบของสาหร่ายหางกระรอก แต่ก่อนปิดทับด้วยกระจกปิดสไลด์ ควรหยดสารละลายไอโอดีน จะทำให้เห็นนิวเคลียสได้ชัดเจน

#### ตารางบันทึกผล

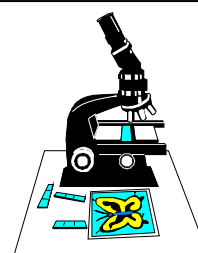
| เซลล์ที่นำมาศึกษา | ภาพของเซลล์ | ส่วนประกอบของเซลล์ที่พบ |                |             |           |             |
|-------------------|-------------|-------------------------|----------------|-------------|-----------|-------------|
|                   |             | ผนังเซลล์               | เยื่อหุ้มเซลล์ | ไซโทพลาสซึม | นิวเคลียส | คลอโรพลาสต์ |
|                   |             |                         |                |             |           |             |

# บัตรบันทึกกิจกรรม

สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ หน่วยของชีวิตและชีวิตพืช

หน่วยย่อย ส่วนประกอบของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์



ศูนย์ ก2

## บัตรบันทึกกิจกรรมส่วนประกอบของเยื่อหุ้ม

วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. ....

ชื่อ ..... เลขที่ ..... ห้อง .....

สมาชิกกลุ่มที่ ..... ได้แก่

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

## จุดประสงค์ของกิจกรรม

.....

.....

.....

.....

## ตารางบันทึกผลการทดลอง

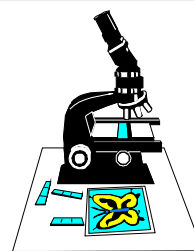
| เซลล์ที่นำมาศึกษา | ภาพของเซลล์ | ส่วนประกอบของเซลล์ที่พบ |                |             |           |             |
|-------------------|-------------|-------------------------|----------------|-------------|-----------|-------------|
|                   |             | ผนังเซลล์               | เยื่อหุ้มเซลล์ | ไซโทพลาสซึม | นิวเคลียส | คลอโรพลาสต์ |
|                   |             |                         |                |             |           |             |

บัตรบันทึกกิจกรรม

สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ หน่วยของชีวิตและชีวิตพืช

หน่วยย่อย ส่วนประกอบของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์



ศูนย์ ก2

คำถามหลังการทดลอง

1. เซลล์เยื่อหุ้มมีลักษณะเป็นอย่างไร

.....

2. เซลล์เยื่อหุ้มมีส่วนประกอบใดบ้าง

.....

สรุปผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

บันทึกเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

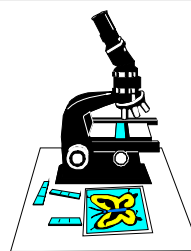
.....

## บัตรคำถาม

สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ หน่วยของชีวิตและชีวิตพืช

หน่วยย่อย ส่วนประกอบของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์



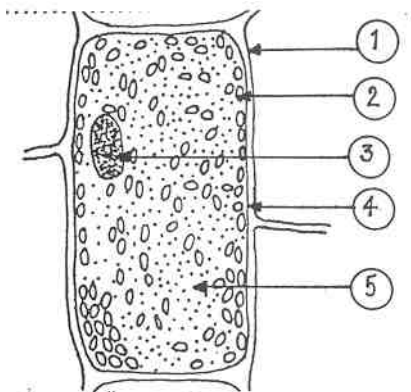
ศูนย์ ก2

1. ส่วนประกอบของเซลล์สำหรับหายใจทางกระบอกกับเซลล์เยื่อหุ้มแตกต่างกันอย่างไร

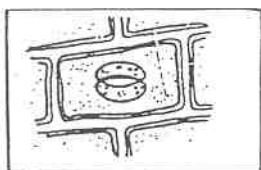
.....

.....

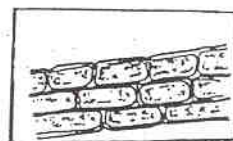
2. พิจารณาจากภาพหมายเลขใดที่เซลล์เยื่อหุ้มไม่มี



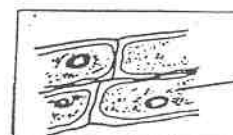
3. จากภาพรูปใดเป็นเซลล์เยื่อหุ้ม



ภาพที่ 1



ภาพที่ 2



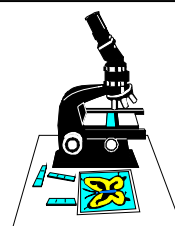
ภาพที่ 3

บัตรเฉลย

สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ หน่วยของชีวิตและชีวิตพืช

หน่วยย่อย ส่วนประกอบของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์



ศูนย์ ก2

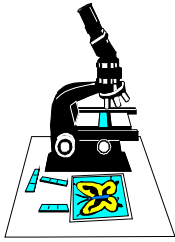
1. เซลล์สำหรับทางกระรอกมีส่วนประกอบครบทุกส่วนคือ ผัสดังเซลล์  
เยื่อหุ้มเซลล์คลอโรพลาสต์ ไซโทพลาสซึม นิวเคลียส
2. หมายเลข 2 คือคลอโรพลาสต์
3. ภาพที่ 3

**บัตรบันทึกกิจกรรม**

**สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์**    **ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**

**หน่วยการเรียนรู้** หน่วยของชีวิตและชีวิตพืช

**หน่วยย่อย** ส่วนประกอบของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์



ศูนย์ ก3

### กิจกรรมส่วนประกอบของเซลล์ใบว่านกาบหอย

#### จุดประสงค์การเรียนรู้

1. เพื่อศึกษาลักษณะรูปร่าง และส่วนประกอบของเซลล์ใบว่านกาบหอย
2. เพื่อเตรียมสไลด์สดของเซลล์พืชและศึกษาจากกล้องจุลทรรศน์

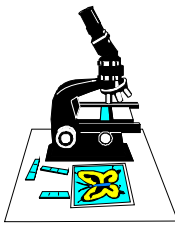
#### วัสดุอุปกรณ์

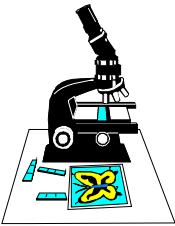
- |               |                      |
|---------------|----------------------|
| 1. สไลด์      | 2. กระจกปิดแผ่นสไลด์ |
| 3. หลอดหยด    | 4. กล้องจุลทรรศน์    |
| 5. ว่านกาบหอย | 6. มีด               |

#### วิธีการทำกิจกรรม

1. ฉีกใบว่านกาบหอยให้แฉลบทางด้านท้องใบที่มีสีม่วงให้ได้เยื่อบาง ๆ แล้วใช้มีดโกนตัดให้มีขนาด 0.5cm x 0.5 cm
2. ทำการทดลองเช่นเดียวกับการศึกษาเซลล์ใบของสาหร่ายหางกระรอก ตารางบันทึกผล

| เซลล์ที่นำมาศึกษา | ภาพของเซลล์ | ส่วนประกอบของเซลล์ที่พบ |                |             |           |             |
|-------------------|-------------|-------------------------|----------------|-------------|-----------|-------------|
|                   |             | ผนังเซลล์               | เยื่อหุ้มเซลล์ | ไซโทพลาสซึม | นิวเคลียส | คลอโรพลาสต์ |
| เซลล์ใบว่านกาบหอย |             |                         |                |             |           |             |
| - เซลล์ผิวใบ      |             |                         |                |             |           |             |
| - เซลล์คุม        |             |                         |                |             |           |             |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p style="text-align: center;"><b>บัตรคำสั่ง</b></p> <p>สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</p> <p>หน่วยการเรียนรู้ หน่วยของชีวิตและชีวิตพืช</p> <p>หน่วยย่อย ส่วนประกอบของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  <p>ศูนย์ ก 3</p> |
| <p><b>คำชี้แจง</b> เมื่อนักเรียนเข้ากลุ่มเรียบร้อยแล้วให้นักเรียนดำเนินการดังต่อไปนี้</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>มอบหมายให้สมาชิกคนที่ 1 เป็นประธานเพื่อทำหน้าที่ในการประสานงานภายในกลุ่ม</li> <li>ประธานแจกบัตรเนื้อหาให้สมาชิกทุกคนศึกษา</li> <li>ทำการทดลองตามบัตรกิจกรรมเรื่องส่วนประกอบของเซลล์สาหร่ายหางกระรอก ร่วมกันทดลองโดยแบ่งบทบาทหน้าที่ดังนี้ <ul style="list-style-type: none"> <li>สมาชิกคนที่ 1 รับและส่งอุปกรณ์ประกอบการทดลอง</li> <li>สมาชิกคนที่ 2 ศึกษาวิธีทดลองและจัดเตรียมอุปกรณ์การทดลอง</li> <li>สมาชิกคนที่ 3,4 ทำการทดลอง</li> <li>สมาชิกคนที่ 5 สังเกตผลการทดลองและตรวจสอบ</li> </ul> </li> <li>ร่วมกันอภิปรายและตอบคำถามหลังการทดลอง เขียนคำตอบลงในแบบบันทึกกิจกรรม โดยกำหนดบทบาทหน้าที่ ดังนี้ <ul style="list-style-type: none"> <li>สมาชิกคนที่ 1 อ่านโจทย์และตรวจสอบผลการบันทึกคำตอบ</li> <li>สมาชิกคนที่ 2,3,4 ช่วยกันคิดหาคำตอบ</li> <li>สมาชิกคนที่ 5 จัดบันทึกและสรุปคำตอบ</li> </ul> </li> <li>ให้สมาชิกทุกคนร่วมกันอภิปราย สรุป และเตรียมตัวในการนำเสนอผลการทดลอง และตอบปัญหา ร่วมกันในชั้นสรุปบทเรียน</li> <li>ให้สมาชิกทุกคนสลับกันตรวจคำตอบจากบัตรเฉลย</li> </ol> <p style="text-align: center;"><b>เมื่อปฏิบัติกิจกรรมเรียบร้อยแล้วให้นักเรียนทุกคนเก็บคำสั่ง บัตรกิจกรรม บัตรเนื้อหาและสื่อการสอน เข้าช่องให้เรียบร้อยก่อนย้ายไปทำกิจกรรมศูนย์อื่นถ้าทำการทดลองเสร็จก่อนให้ไปเข้าศูนย์สำรอง</b></p> <p style="text-align: center;"><b>ห้าม ! หยิบเอกสารชิ้นใดชิ้นหนึ่งไป ยกเว้นแบบบันทึกกิจกรรมของนักเรียนเอง</b></p> |                                                                                                      |

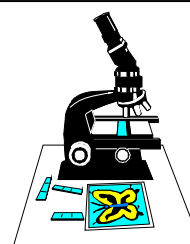
| <p style="text-align: center;"><b>บัตรกิจกรรม</b></p> <p><b>สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์</b>    <b>ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</b></p> <p><b>หน่วยการเรียนรู้</b> หน่วยของชีวิตและชีวิตพืช</p> <p><b>หน่วยย่อย</b> ส่วนประกอบของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px; text-align: left;"> <b>ศูนย์ ก3</b> </div> |                   |                       |                         |                   |               |        |  |           |                |             |           |             |                                                        |  |  |  |  |  |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-----------------------|-------------------------|-------------------|---------------|--------|--|-----------|----------------|-------------|-----------|-------------|--------------------------------------------------------|--|--|--|--|--|--|
| <p><b>กิจกรรมส่วนประกอบของเซลล์ใบว่านกาบหอย</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                     |                   |                       |                         |                   |               |        |  |           |                |             |           |             |                                                        |  |  |  |  |  |  |
| <p><b>จุดประสงค์การเรียนรู้</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. เพื่อศึกษาลักษณะรูปร่าง และส่วนประกอบของเซลล์ใบว่านกาบหอย</li> <li>2. เพื่อเตรียมสไลด์สดของเซลล์พืชและศึกษาจากกล้องจุลทรรศน์</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                     |                   |                       |                         |                   |               |        |  |           |                |             |           |             |                                                        |  |  |  |  |  |  |
| <p><b>วัสดุอุปกรณ์</b></p> <table style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;">1. สไลด์</td> <td style="width: 50%;">2. กระดาษปิดแผ่นสไลด์</td> </tr> <tr> <td>3. หลอดหยด</td> <td>4. กล้องจุลทรรศน์</td> </tr> <tr> <td>5. ว่านกาบหอย</td> <td>6. มีด</td> </tr> </table>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                     | 1. สไลด์          | 2. กระดาษปิดแผ่นสไลด์ | 3. หลอดหยด              | 4. กล้องจุลทรรศน์ | 5. ว่านกาบหอย | 6. มีด |  |           |                |             |           |             |                                                        |  |  |  |  |  |  |
| 1. สไลด์                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 2. กระดาษปิดแผ่นสไลด์                                                                                                                                                                               |                   |                       |                         |                   |               |        |  |           |                |             |           |             |                                                        |  |  |  |  |  |  |
| 3. หลอดหยด                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 4. กล้องจุลทรรศน์                                                                                                                                                                                   |                   |                       |                         |                   |               |        |  |           |                |             |           |             |                                                        |  |  |  |  |  |  |
| 5. ว่านกาบหอย                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 6. มีด                                                                                                                                                                                              |                   |                       |                         |                   |               |        |  |           |                |             |           |             |                                                        |  |  |  |  |  |  |
| <p><b>วิธีการทำกิจกรรม</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. จิกใบว่านกาบหอยให้แฉกทางด้านท้องใบที่มีสีม่วงให้ได้เยื้องบางๆ แล้วใช้มีดโกนตัดให้มีขนาด 0.5cm x 0.5 cm</li> <li>2. ทำการทดลองเช่นเดียวกับการศึกษาเซลล์ใบของสาหร่ายหางกระรอก ตารางบันทึกผล</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                     |                   |                       |                         |                   |               |        |  |           |                |             |           |             |                                                        |  |  |  |  |  |  |
| <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th rowspan="2" style="width: 15%;">เซลล์ที่นำมาศึกษา</th> <th rowspan="2" style="width: 15%;">ภาพของเซลล์</th> <th colspan="5">ส่วนประกอบของเซลล์ที่พบ</th> </tr> <tr> <th style="width: 10%;">ผนังเซลล์</th> <th style="width: 10%;">เยื่อหุ้มเซลล์</th> <th style="width: 10%;">ไซโทพลาสซึม</th> <th style="width: 10%;">นิวเคลียส</th> <th style="width: 10%;">คลอโรพลาสต์</th> </tr> <tr> <td style="height: 100px; vertical-align: top;"> <b>เซลล์ใบว่านกาบหอย</b><br/>           - เซลล์ผิวใบ<br/>           - เซลล์คุม         </td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table> |                                                                                                                                                                                                     | เซลล์ที่นำมาศึกษา | ภาพของเซลล์           | ส่วนประกอบของเซลล์ที่พบ |                   |               |        |  | ผนังเซลล์ | เยื่อหุ้มเซลล์ | ไซโทพลาสซึม | นิวเคลียส | คลอโรพลาสต์ | <b>เซลล์ใบว่านกาบหอย</b><br>- เซลล์ผิวใบ<br>- เซลล์คุม |  |  |  |  |  |  |
| เซลล์ที่นำมาศึกษา                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | ภาพของเซลล์                                                                                                                                                                                         |                   |                       | ส่วนประกอบของเซลล์ที่พบ |                   |               |        |  |           |                |             |           |             |                                                        |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                     | ผนังเซลล์         | เยื่อหุ้มเซลล์        | ไซโทพลาสซึม             | นิวเคลียส         | คลอโรพลาสต์   |        |  |           |                |             |           |             |                                                        |  |  |  |  |  |  |
| <b>เซลล์ใบว่านกาบหอย</b><br>- เซลล์ผิวใบ<br>- เซลล์คุม                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                     |                   |                       |                         |                   |               |        |  |           |                |             |           |             |                                                        |  |  |  |  |  |  |

### บัตรบันทึกกิจกรรม

สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ หน่วยของชีวิตและชีวิตพืช

หน่วยย่อย ส่วนประกอบของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์



ศูนย์ ก3

### บัตรบันทึกกิจกรรมส่วนประกอบของใบว่านกาบหอย

วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. ....

ชื่อ ..... เลขที่ ..... ห้อง .....

สมาชิกกลุ่มที่ ..... ได้แก่

1. ....
2. ....
3. ....
4. ....
5. ....
6. ....

### จุดประสงค์ของกิจกรรม

.....

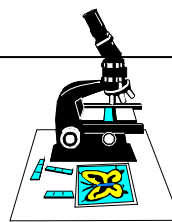
.....

.....

.....

### ตารางบันทึกผลการทดลอง

| เซลล์ที่นำมาศึกษา | ภาพของเซลล์ | ส่วนประกอบของเซลล์ที่พบ |                |             |           |             |
|-------------------|-------------|-------------------------|----------------|-------------|-----------|-------------|
|                   |             | ผนังเซลล์               | เยื่อหุ้มเซลล์ | ไซโทพลาสซึม | นิวเคลียส | คลอโรพลาสต์ |
| เซลล์ใบว่านกาบหอย |             |                         |                |             |           |             |
| - เซลล์ผิวใบ      |             |                         |                |             |           |             |
| - เซลล์คุม        |             |                         |                |             |           |             |



ศูนย์ ก3

### บัตรบันทึกกิจกรรม

สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ หน่วยของชีวิตและชีวิตพืช

หน่วยย่อย ส่วนประกอบของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์

#### คำถามหลังการทดลอง

1. ส่วนประกอบของเซลล์เยื่อหุ้มประกอบด้วยอะไรบ้าง

.....

.....

2. นักเรียนสังเกตเห็นเซลล์คุมหรือ มีรูปร่างลักษณะอย่างไร

.....

.....

3. นักเรียนคิดว่าพืชที่เจริญเติบโตอยู่ใต้น้ำ จะมีเซลล์คุมหรือไม่ เพราะเหตุใด

.....

.....

#### สรุปผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

.....

#### บันทึกเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

.....

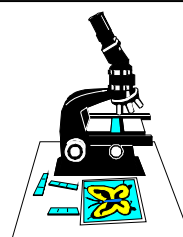
.....

### บัตรคำถาม

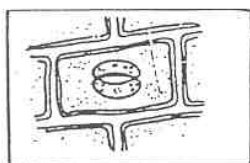
สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ หน่วยของชีวิตและชีวิตพืช

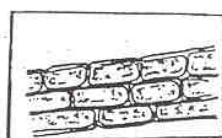
หน่วยย่อย ส่วนประกอบของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์



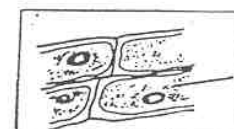
ศูนย์ ก3



ภาพที่ 1



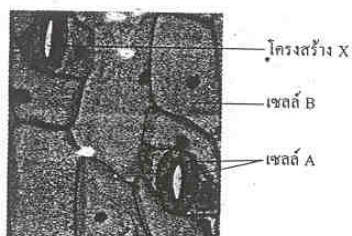
ภาพที่ 2



ภาพที่ 3

1. จากภาพ ภาพใดเป็นเซลล์ใบว่านกาบหอย

- ก. ภาพที่ 1
- ข. ภาพที่ 2
- ค. ภาพที่ 3
- ง. ภาพที่ 1 และ 2



จากภาพต่อไปนี้ตอบคำถาม ข้อ 2 – 3

2. พืชชนิดใดไม่พบเซลล์ A และโครงสร้าง X

- ก. พุระหง
- ข. ชบา
- ค. ว่านกาบหอย
- ง. สาหร่ายหางกระรอก

3. เซลล์ A ทำหน้าที่ใดได้มากกว่าเซลล์ B

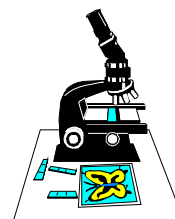
- ก. ควบคุมการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม
- ข. ควบคุมการสังเคราะห์โปรตีนในเซลล์
- ค. สร้างอาหารได้
- ง. เก็บสะสมอาหารและของเสีย

บัตรเฉลย

สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

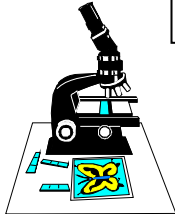
หน่วยการเรียนรู้ หน่วยของชีวิตและชีวิตพืช

หน่วยย่อย ส่วนประกอบของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์



ศูนย์ ก3

1. ก
2. ค
3. ค

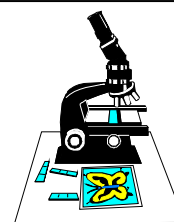
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p style="text-align: center;"><b>บัตรคำสั่ง</b></p> <p><b>สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์    ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</b></p> <p><b>หน่วยการเรียนรู้ หน่วยของชีวิตและชีวิตพืช</b></p> <p><b>หน่วยย่อย ส่วนประกอบของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;"> <b>ศูนย์ ก4</b> </div> |
| <p><b>คำชี้แจง</b> เมื่อนักเรียนเข้ากลุ่มเรียบร้อยแล้วให้นักเรียนดำเนินการดังต่อไปนี้</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>มอบหมายให้สมาชิกคนที่ 1 เป็นประธานเพื่อทำหน้าที่ในการประสานงานภายในกลุ่ม</li> <li>ประธานแจกบัตรเนื้อหาให้สมาชิกทุกคนศึกษา</li> <li>ทำการทดลองตามบัตรกิจกรรมเรื่องส่วนประกอบของเซลล์สาหร่ายหางกระรอก ร่วมกันทดลองโดยแบ่งบทบาทหน้าที่ดังนี้<br/> สมาชิกคนที่ 5 รับและส่งอุปกรณ์ประกอบการทดลอง<br/> สมาชิกคนที่ 3 ศึกษาวิธีทดลองและจัดเตรียมอุปกรณ์การทดลอง<br/> สมาชิกคนที่ 1,2 ทำการทดลอง<br/> สมาชิกคนที่ 4 สังเกตผลการทดลองและตรวจสอบ</li> <li>ร่วมกันอภิปรายและตอบคำถามหลังการทดลอง เขียนคำตอบลงในแบบบันทึกกิจกรรม โดยกำหนดบทบาทหน้าที่ ดังนี้<br/> สมาชิกคนที่ 3 อ่านโจทย์และตรวจสอบผลการบันทึกคำตอบ<br/> สมาชิกคนที่ 3,4,5 ช่วยกันคิดหาคำตอบ<br/> สมาชิกคนที่ 1 จัดบันทึกและสรุปคำตอบ</li> <li>ให้สมาชิกทุกคนร่วมกันอภิปราย สรุป และเตรียมตัวในการนำเสนอผลการทดลอง และตอบปัญหา ร่วมกันในชั้นสรุปบทเรียน</li> <li>ให้สมาชิกทุกคนสลับกันตรวจคำตอบจากบัตรเฉลย</li> </ol> <p style="text-align: center;"><b>เมื่อปฏิบัติกิจกรรมเรียบร้อยแล้วให้นักเรียนทุกคนเก็บคำสั่ง บัตรกิจกรรม บัตรเนื้อหา และสื่อการสอน เข้าซองให้เรียบร้อยก่อนย้ายไปทำกิจกรรมศูนย์อื่นถ้าทำการทดลองเสร็จก่อนให้ไปเข้าศูนย์สำรอง</b></p> <p style="text-align: center;"><b>ห้าม ! หยิบเอกสารชิ้นใดชิ้นหนึ่งไป ยกเว้นแบบบันทึกกิจกรรมของนักเรียนเอง</b></p> |                                                                                                                                                                                                     |

### บัตรบันทึกกิจกรรม

สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ หน่วยของชีวิตและชีวิตพืช

หน่วยย่อย ส่วนประกอบของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์



ศูนย์ ก4

### กิจกรรมส่วนประกอบของเซลล์เม็ดเลือดปลา

#### จุดประสงค์การเรียนรู้

1. เพื่อศึกษาลักษณะรูปร่าง และส่วนประกอบของเซลล์เม็ดเลือดปลา
2. เพื่อเตรียมสไลด์สดของเซลล์พืชและศึกษาจากกล้องจุลทรรศน์

#### วัสดุอุปกรณ์

- |                      |                      |
|----------------------|----------------------|
| 1. สไลด์             | 2. กระจกปิดแผ่นสไลด์ |
| 3. หลอดหยด           | 4. กล้องจุลทรรศน์    |
| 5. เซลล์เม็ดเลือดปลา | 6. มีด               |

#### วิธีการทำกิจกรรม

1. หยดน้ำเกลือ 0.85 % ลงบนสไลด์ 1 – 2 หยด
2. หยดน้ำเลือดปลา จากขวดน้ำเกลือลงบนน้ำเกลือ แล้วปิดทับด้วยกระจกปิดสไลด์  
นำไปศึกษาด้วยกล้องจุลทรรศน์เช่นเดียวกับเซลล์เม็ดเลือดปลา

#### ตารางบันทึกผล

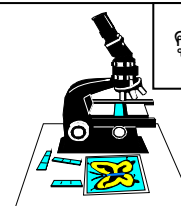
| เซลล์ที่นำมา<br>ศึกษา | ภาพของเซลล์ | ส่วนประกอบของเซลล์ที่พบ |                    |                 |           |                 |
|-----------------------|-------------|-------------------------|--------------------|-----------------|-----------|-----------------|
|                       |             | ผนัง<br>เซลล์           | เยื่อหุ้ม<br>เซลล์ | ไซโท<br>พลาสซึม | นิวเคลียส | คลอโร<br>พลาสต์ |
| เซลล์เม็ด<br>เลือดปลา |             |                         |                    |                 |           |                 |

บัตรบันทึกกิจกรรม (ต่อ)

สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ หน่วยของชีวิตและชีวิตพืช

หน่วยย่อย ส่วนประกอบของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์



ศูนย์ ก4

กิจกรรมส่วนประกอบของเซลล์เม็ดเลือดปลา

จุดประสงค์การเรียนรู้

1.....

2.....

คำถามหลังการทดลอง

1. เซลล์ของเม็ดเลือดปลามีลักษณะเป็นอย่างไร

.....

2. เซลล์เม็ดเลือดปลามีส่วนประกอบใดบ้าง

.....

สรุปผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

บันทึกเพิ่มเติม

.....

.....

.....

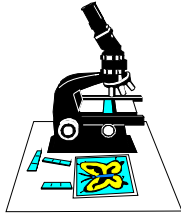
.....

.....

.....

.....

.....

| <p style="text-align: center;"><b>บัตรคำถาม</b></p> <p><b>สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์    ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</b></p> <p><b>หน่วยการเรียนรู้ หน่วยของชีวิตและชีวิตพืช</b></p> <p><b>หน่วยย่อย ส่วนประกอบของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;"> <b>ศูนย์ ก4</b> </div>  |            |          |                    |  |  |              |  |  |                   |  |  |                |  |  |              |  |  |                |  |  |                |  |  |  |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|----------|--------------------|--|--|--------------|--|--|-------------------|--|--|----------------|--|--|--------------|--|--|----------------|--|--|----------------|--|--|--|--|
| <p>จงเติมข้อความลงในตารางเปรียบเทียบเซลล์สัตว์และเซลล์พืชต่อไปนี้ให้ถูกต้อง</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                     |            |          |                    |  |  |              |  |  |                   |  |  |                |  |  |              |  |  |                |  |  |                |  |  |  |  |
| <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 35%;">สิ่งเปรียบเทียบ</th> <th style="width: 30%;">เซลล์สัตว์</th> <th style="width: 35%;">เซลล์พืช</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1. รูปร่างของเซลล์</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2. ผนังเซลล์</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3. เยื่อหุ้มเซลล์</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>4. ไซโทพลาสซึม</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>5. นิวเคลียส</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>6. คลอโรพลาสต์</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>7. ความแข็งแรง</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> | สิ่งเปรียบเทียบ                                                                                                                                                                                     | เซลล์สัตว์ | เซลล์พืช | 1. รูปร่างของเซลล์ |  |  | 2. ผนังเซลล์ |  |  | 3. เยื่อหุ้มเซลล์ |  |  | 4. ไซโทพลาสซึม |  |  | 5. นิวเคลียส |  |  | 6. คลอโรพลาสต์ |  |  | 7. ความแข็งแรง |  |  |  |  |
| สิ่งเปรียบเทียบ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | เซลล์สัตว์                                                                                                                                                                                          | เซลล์พืช   |          |                    |  |  |              |  |  |                   |  |  |                |  |  |              |  |  |                |  |  |                |  |  |  |  |
| 1. รูปร่างของเซลล์                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                     |            |          |                    |  |  |              |  |  |                   |  |  |                |  |  |              |  |  |                |  |  |                |  |  |  |  |
| 2. ผนังเซลล์                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                     |            |          |                    |  |  |              |  |  |                   |  |  |                |  |  |              |  |  |                |  |  |                |  |  |  |  |
| 3. เยื่อหุ้มเซลล์                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                     |            |          |                    |  |  |              |  |  |                   |  |  |                |  |  |              |  |  |                |  |  |                |  |  |  |  |
| 4. ไซโทพลาสซึม                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                     |            |          |                    |  |  |              |  |  |                   |  |  |                |  |  |              |  |  |                |  |  |                |  |  |  |  |
| 5. นิวเคลียส                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                     |            |          |                    |  |  |              |  |  |                   |  |  |                |  |  |              |  |  |                |  |  |                |  |  |  |  |
| 6. คลอโรพลาสต์                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                     |            |          |                    |  |  |              |  |  |                   |  |  |                |  |  |              |  |  |                |  |  |                |  |  |  |  |
| 7. ความแข็งแรง                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                     |            |          |                    |  |  |              |  |  |                   |  |  |                |  |  |              |  |  |                |  |  |                |  |  |  |  |

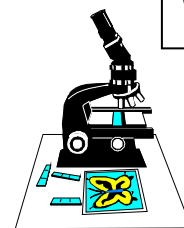
บัตรเฉลย

สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ หน่วยของชีวิตและชีวิตพืช

หน่วยย่อย ส่วนประกอบของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์

ศูนย์ ก4



| สิ่งเปรียบเทียบ    | เซลล์สัตว์ | เซลล์พืช                                         |
|--------------------|------------|--------------------------------------------------|
| 1. รูปร่างของเซลล์ | กลม รี     | รูปเหลี่ยม                                       |
| 2. ผนังเซลล์       | ไม่มี      | มี                                               |
| 3. เยื่อหุ้มเซลล์  | มี         | มี                                               |
| 4. ไซโทพลาสซึม     | มี         | มี                                               |
| 5. นิวเคลียส       | มี         | มี                                               |
| 6. คลอโรพลาสต์     | ไม่มี      | มี                                               |
| 7. ความแข็งแรง     | อ่อนนุ่ม   | แข็งแรง อาจทนอยู่ได้นาน แม้จะเป็นเซลล์ที่ตายแล้ว |

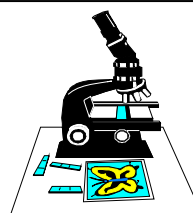
### บัตรคำสั่ง

ศูนย์ ก1

สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ หน่วยของชีวิตและชีวิตพืช

หน่วยย่อย กระบวนการแพร่และออสโมซิส

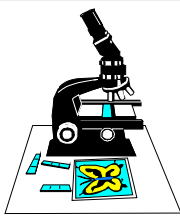


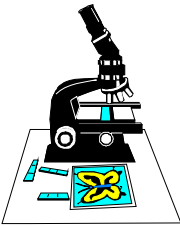
**คำชี้แจง** เมื่อนักเรียนเข้ากลุ่มเรียบร้อยแล้วให้นักเรียนดำเนินการดังต่อไปนี้

1. มอบหมายให้สมาชิกคนที่ 1 เป็นประธานเพื่อทำหน้าที่ในการประสานงานภายในกลุ่ม
2. ประธานแจกบัตรเนื้อหาให้สมาชิกทุกคนศึกษา
3. ร่วมกันศึกษาส่วนประกอบของกล้องจุลทรรศน์ โดยแบ่งบทบาทหน้าที่ดังนี้  
สมาชิกคนที่ 2 รับและส่งอุปกรณ์ประกอบการทดลอง  
สมาชิกคนที่ 3 ศึกษาส่วนประกอบที่สำคัญของกล้องจุลทรรศน์  
สมาชิกคนที่ 4 ศึกษาเลนส์ที่เป็นส่วนประกอบของกล้องจุลทรรศน์  
สมาชิกคนที่ 5 บันทึกลงและตรวจสอบ
4. ร่วมกันอภิปรายและตอบคำถามหลังการทดลอง เขียนคำตอบลงในแบบบันทึกกิจกรรม โดยกำหนดบทบาทหน้าที่ ดังนี้  
สมาชิกคนที่ 3 อ่านโจทย์และตรวจสอบผลการบันทึกคำตอบ  
สมาชิกคนที่ 3,4,5 ช่วยกันคิดหาคำตอบ  
สมาชิกคนที่ 1 จัดบันทึกและสรุปคำตอบ
5. ให้สมาชิกทุกคนร่วมกันอภิปราย สรุป และเตรียมตัวในการนำเสนอผลการทดลองและตอบปัญหาร่วมกันในชั้นสรุปบทเรียน
6. ให้สมาชิกทุกคนสลับกันตรวจคำตอบจากบัตรเฉลย

เมื่อปฏิบัติกิจกรรมเรียบร้อยแล้วให้นักเรียนทุกคนเก็บคำสั่ง บัตรกิจกรรม บัตรเนื้อหา และสื่อการสอน เข้าช่องให้เรียบร้อยแล้วก่อนย้ายไปทำกิจกรรมศูนย์อื่น ถ้าทำการทดลองเสร็จก่อนให้ไปเข้าศูนย์สำรอง

ห้าม ! หยิบเอกสารชิ้นใดชิ้นหนึ่งไป ยกเว้นแบบบันทึกกิจกรรมของนักเรียนเอง

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                     |                 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| <p style="text-align: center;"><b>บัตรเนื้อหา</b></p> <p>สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์    ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</p> <p>หน่วยการเรียนรู้    หน่วยของชีวิตและชีวิตพืช</p> <p>หน่วยย่อย    กระบวนการแพร่และออสโมซิส</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  | <p>ศูนย์ ก1</p> |
| <p style="text-align: center;"><b>เรื่องกระบวนการแพร่</b></p> <p>การแพร่ คือ การเคลื่อนที่ของอนุภาคของสารจากที่มีความเข้มข้นของอนุภาคของสารมากไปสู่อที่มีความเข้มข้นของอนุภาคของสารน้อย จนกระทั่งอนุภาคของสารทั้ง 2 บริเวณมีความเข้มข้นเท่ากัน เรียกว่าสมดุลการแพร่</p> <p>สารที่แพร่ได้อาจอยู่ในสถานะแก๊สหรือของเหลวก็ได้ โดยโมเลกุลของสารจะกระจายออกไปทุกทิศทางในตัวกลาง จนทำให้ทุกบริเวณมีความเข้มข้นของสารเท่ากัน เช่นการหยดหมึกแดงลงในน้ำเมื่อตั้งทิ้งไว้สักครู่ โมเลกุลของหมึกแดงก็จะแพร่ไปในโมเลกุลน้ำในที่สุด หมึกแดงก็จะกระจายไปทั่วในน้ำ ทำให้เรามองเห็นน้ำมีสีแดงหรือสีชมพูทั่วทุกส่วนหรือการแพร่ของสาร 2 ชนิด ซึ่งอยู่คนละด้านกัน แต่มีเยื่อบาง ๆ กัน (เยื่อเลือกผ่าน) จนกระทั่งทั้ง 2 ด้านมีความเข้มข้นของสารทั้ง 2 ชนิดเท่ากันนั่นเอง</p> <p style="text-align: center;"><b>ปัจจัยที่ควบคุมอัตราการแพร่ของสาร ขึ้นอยู่กับสิ่งต่อไปนี้</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ความแตกต่างระหว่างความเข้มข้นของอนุภาคของสารในทั้งสองแห่ง ถ้าแตกต่างกันมาก การแพร่จะเกิดขึ้นเร็ว</li> <li>2. ขนาดและน้ำหนักของอนุภาคของสาร สารที่มีขนาดอนุภาคเล็กและเบาจะแพร่ได้รวดเร็วกว่าสารที่มีขนาดอนุภาคใหญ่และน้ำหนักมาก</li> <li>3. อุณหภูมิและความดัน ถ้าเพิ่มอุณหภูมิและความดันให้สูงขึ้นจะแพร่ได้รวดเร็ว</li> <li>4. ความสามารถในการละลายของสาร ถ้าสารที่แพร่สามารถละลายได้ดีจะมีอัตราการแพร่สูง</li> </ol> <p>นอกจากนี้ยังพบว่า อัตราการแพร่ของสารขึ้นอยู่กับความดัน การถูกดูดซับไว้ด้วยตัวกลางหรือสิ่งเจือปนที่เป็นอุปสรรคต่อการเคลื่อนที่ของโมเลกุลของสารด้วย</p> |                                                                                     |                 |

| <p style="text-align: center;"><b>บัตรบันทึกกิจกรรม</b></p> <p><b>สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์    ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</b></p> <p><b>หน่วยการเรียนรู้    หน่วยของชีวิตและชีวิตพืช</b></p> <p><b>หน่วยย่อย    กระบวนการแพร่และออสโมซิส</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;"> <b>ศูนย์ ก1</b> </div> |          |            |                                             |       |                                  |       |                                                  |       |  |       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|------------|---------------------------------------------|-------|----------------------------------|-------|--------------------------------------------------|-------|--|-------|
| <p><b>จุดประสงค์</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. เพื่อทำการทดลองกระบวนการแพร่ และอธิบายความหมายของการแพร่ได้</li> <li>2. เพื่อศึกษาปัจจัยบางประการที่มีผลต่อการแพร่</li> <li>3. เพื่อยกตัวอย่างการแพร่ในชีวิตประจำวันได้</li> </ol> <p><b>วัสดุอุปกรณ์</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. บีกเกอร์ขนาด 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร</li> <li>2. เกล็ดต่างทึบทึม</li> <li>3. ตะเกียงอัลกอฮอล์</li> <li>4. ช้อนตักสาร</li> </ol> <p><b>วิธีการทำกิจกรรม</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. หย่อนเกล็ดต่างทึบทึมลงในน้ำ</li> <li>2. สังเกตผล แล้วตั้งทิ้งไว้ 5 นาที สังเกตการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น</li> <li>3. ต้มน้ำ เมื่อน้ำเดือดแล้วหย่อนโพแทสเซียมเปอร์แมงกาเนต 2 – 3 เกล็ด สังเกตการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น</li> </ol> <p><b>ตารางบันทึกผล</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%; padding: 5px;">การทดลอง</th> <th style="width: 50%; padding: 5px;">ผลการทดลอง</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="padding: 5px;">1. หย่อนเกล็ดโพแทสเซียมเปอร์แมงกาเนตลงในน้ำ</td> <td style="padding: 5px;">.....</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">2. เมื่อตั้งทิ้งไว้ประมาณ 5 นาที</td> <td style="padding: 5px;">.....</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">3. หย่อนเกล็ดโพแทสเซียมเปอร์แมงกาเนตลงในน้ำเดือด</td> <td style="padding: 5px;">.....</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;"></td> <td style="padding: 5px;">.....</td> </tr> </tbody> </table> |                                                                                                                                                                                                     | การทดลอง | ผลการทดลอง | 1. หย่อนเกล็ดโพแทสเซียมเปอร์แมงกาเนตลงในน้ำ | ..... | 2. เมื่อตั้งทิ้งไว้ประมาณ 5 นาที | ..... | 3. หย่อนเกล็ดโพแทสเซียมเปอร์แมงกาเนตลงในน้ำเดือด | ..... |  | ..... |
| การทดลอง                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ผลการทดลอง                                                                                                                                                                                          |          |            |                                             |       |                                  |       |                                                  |       |  |       |
| 1. หย่อนเกล็ดโพแทสเซียมเปอร์แมงกาเนตลงในน้ำ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | .....                                                                                                                                                                                               |          |            |                                             |       |                                  |       |                                                  |       |  |       |
| 2. เมื่อตั้งทิ้งไว้ประมาณ 5 นาที                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | .....                                                                                                                                                                                               |          |            |                                             |       |                                  |       |                                                  |       |  |       |
| 3. หย่อนเกล็ดโพแทสเซียมเปอร์แมงกาเนตลงในน้ำเดือด                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | .....                                                                                                                                                                                               |          |            |                                             |       |                                  |       |                                                  |       |  |       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | .....                                                                                                                                                                                               |          |            |                                             |       |                                  |       |                                                  |       |  |       |

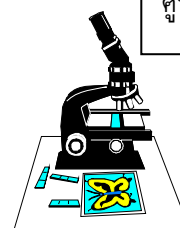
### บัตรบันทึกกิจกรรม (ต่อ)

สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ หน่วยของชีวิตและชีวิตพืช

หน่วยย่อย กระบวนการแพร่และออสโมซิส

ศูนย์ ก1



### กิจกรรมกระบวนการแพร่

วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. ....

สมาชิกกลุ่มที่ ..... ได้แก่

1. ....
2. ....
3. ....
4. ....
5. ....
6. ....

### จุดประสงค์ของกิจกรรม

.....

.....

.....

.....

### ตารางบันทึกผลการทดลอง

| การทดลอง                         | ผลการทดลอง |
|----------------------------------|------------|
| 1. หย่อนเกล็ดโพแทสเซียมเปอร์แมง  | .....      |
| กาเนตลงในน้ำ                     | .....      |
| 2. เมื่อตั้งทิ้งไว้ประมาณ 5 นาที | .....      |
| 3. หย่อนเกล็ดโพแทสเซียมเปอร์แมง  | .....      |
| กาเนตลงในน้ำเดือด                | .....      |
|                                  | .....      |

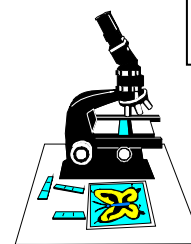


### บัตรคำถาม

สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ หน่วยของชีวิตและชีวิตพืช

หน่วยย่อย กระบวนการแพร่และออสโมซิส



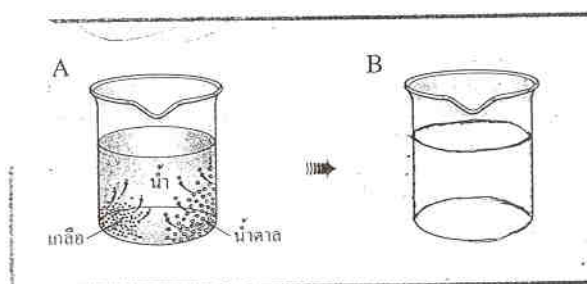
ศูนย์ ก1

### คำถามเรื่องกระบวนการแพร่

คำชี้แจง จงเติมคำหรือวาดภาพลงในช่องว่างให้ถูกต้อง

1. ให้ใช้ภาพการแพร่ของเกลือและน้ำตาลต่อไปนี้ประกอบการตอบคำถาม

1.1 จงเติมโมเลกุลของเกลือและน้ำตาลที่แสดงว่า  
ทุกบริเวณมีความเข้มข้นของสารทั้งสองเท่ากัน



1.2 สภาวะในภาพ B นั้น เรียกว่า.....

1.3 การแพร่ของเกลือและน้ำตาลนั้นจะแพร่จากบริเวณที่มีความเข้มข้นของอนุภาคสาร.....

ไปสู่บริเวณที่มีความเข้มข้นของอนุภาคสาร.....

1.4 การแพร่ของเกลือและน้ำตาลเป็นการแพร่อย่างมีอิสระหรือไม่ ..... แสดงว่า  
ทิศทางของการแพร่มีลักษณะดังนี้ .....

1.5 การแพร่ของเกลือและน้ำตาลเกิดขึ้นได้อย่างรวดเร็ว ควรทำดังนี้ คือ .....

2. การทำเนื้อเค็มหรือหมูเค็มเกี่ยวข้องกับกระบวนการแพร่หรือไม่ .....  
เพราะ .....

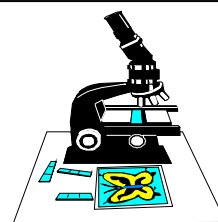
.....  
.....

# บัตรเฉลย

สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

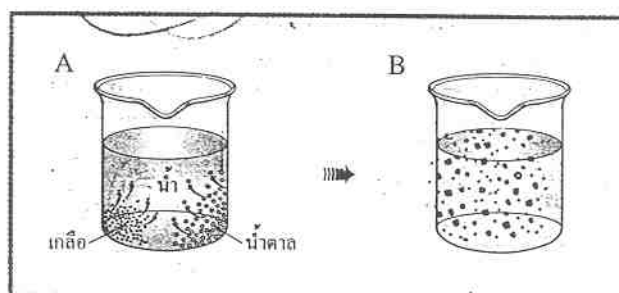
หน่วยการเรียนรู้ หน่วยของชีวิตและชีวิตพืช

หน่วยย่อย กระบวนการแพร่และออสโมซิส



ศูนย์ ก2

1.1



1.2 สภาวะสมดุลของการแพร่

1.3 มาก,น้อย

1.4 มีอิสระ, แพร่ทุกทิศทาง

1.5 เพิ่มอุณหภูมิหรือความดัน

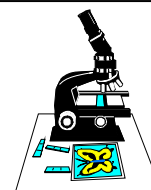
2. เกียวข้อง, เพราะเกลือที่ใช้คลุกเนื้อหรือหมูนั้นโมเลกุลของเกลือจะเคลื่อนที่เข้าสู่เนื้อทั้งสองทำให้มีรสเค็ม

### บัตรคำสั่ง

สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ หน่วยของชีวิตและชีวิตพืช

หน่วยย่อย กระบวนการแพร่และออสโมซิส



ศูนย์ ก2

**คำชี้แจง** เมื่อนักเรียนเข้ากลุ่มเรียบร้อยแล้วให้นักเรียนดำเนินการดังต่อไปนี้

1. มอบหมายให้สมาชิกคนที่ 3 เป็นประธานเพื่อทำหน้าที่ในการประสานงานภายในกลุ่ม

2. ประธานแจกบัตรเนื้อหาให้สมาชิกทุกคนศึกษา

3. ทำการทดลองตามบัตรกิจกรรมเรื่องกระบวนการออสโมซิสร่วมกันทดลองโดยแบ่งบทบาทหน้าที่ดังนี้

สมาชิกคนที่ 2 รับและส่งอุปกรณ์ประกอบการทดลอง

สมาชิกคนที่ 3 ศึกษาวิธีทดลองและจัดเตรียมอุปกรณ์การทดลอง

สมาชิกคนที่ 4,5 ทำการทดลอง

สมาชิกคนที่ 1 สังเกตผลการทดลองและตรวจสอบ

4. ร่วมกันอภิปรายและตอบคำถามหลังการทดลอง เขียนคำตอบลงในแบบบันทึกกิจกรรม โดยกำหนดบทบาทหน้าที่ ดังนี้

สมาชิกคนที่ 5 อ่านโจทย์และตรวจสอบผลการบันทึกคำตอบ

สมาชิกคนที่ 2,3,4 ช่วยกันคิดหาคำตอบ

สมาชิกคนที่ 1 จัดบันทึกและสรุปคำตอบ

5. ให้สมาชิกทุกคนร่วมกันอภิปราย สรุป และเตรียมตัวในการนำเสนอผลการทดลองและตอบปัญหา ร่วมกันในชั้นสรุปบทเรียน

6. ให้สมาชิกทุกคนสลับกันตรวจคำตอบจากบัตรเฉลย

เมื่อปฏิบัติกิจกรรมเรียบร้อยแล้วให้นักเรียนทุกคนเก็บคำสั่ง บัตรกิจกรรม บัตรเนื้อหา และสื่อการสอน เข้าช่องให้เรียบร้อยก่อนย้ายไปทำกิจกรรมศูนย์อื่นถ้าทำการทดลองเสร็จก่อนให้ไปเข้าศูนย์สำรอง

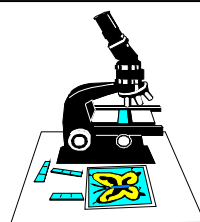
ห้าม ! หยิบเอกสารชิ้นใดชิ้นหนึ่งไป ยกเว้นแบบบันทึกกิจกรรมของนักเรียนเอง

## บัตรเนื้อหา

สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ หน่วยของชีวิตและชีวิตพืช

หน่วยย่อย กระบวนการแพร่และออสโมซิส



ศูนย์ ก2

### เรื่องกระบวนการออสโมซิส

**ออสโมซิส (Osmosis)** คือ การเคลื่อนที่ของน้ำผ่านเยื่อเลือกผ่าน (Semipermeable Membrane) จากบริเวณที่มีความเข้มข้นของอนุภาคของน้ำมากไปสู่บริเวณที่มีความเข้มข้นของอนุภาคของน้ำน้อย หรือกล่าวได้ว่า น้ำจะเคลื่อนที่จากสารละลายที่มีความเข้มข้นน้อย (มีน้ำน้อย) เช่น การดูดน้ำของขนรากการพองของเยื่อชั้นในของเปลือกไข่เมื่อแช่ในน้ำ การพรมน้ำผักผลไม้ให้สดอยู่เสมอ การออสโมซิสจัดเป็นการแพร่แบบหนึ่ง

**เยื่อเลือกผ่าน** เป็นเยื่อบาง ๆ ที่ยอมให้สารที่มีขนาดเล็กผ่านเข้าและออกได้ เช่น น้ำ แก๊ส สารอาหารโมเลกุลเดี่ยว (กลูโคส กรดอะมิโน กรดไขมัน) ส่วนสารที่มีขนาดใหญ่ เช่น แป้ง ไขมัน โปรตีน น้ำตาล จะผ่านไม่ได้

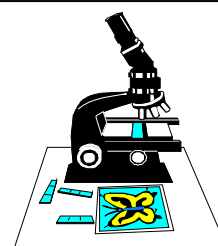
เยื่อเลือกผ่าน ได้แก่ เยื่อหุ้มเซลล์ เยื่อหุ้มนิวเคลียส เยื่อชั้นในของเปลือกไข่ กระดาษเซลโลเฟน

### บัตรบันทึกกิจกรรม

สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ หน่วยของชีวิตและชีวิตพืช

หน่วยย่อย กระบวนการแพร่และออสโมซิส



ศูนย์ ก2

#### จุดประสงค์

1. เพื่อทำการทดลองกระบวนการออสโมซิสและอธิบายความหมายของออสโมซิสได้
2. สามารถยกตัวอย่างการออสโมซิสในชีวิตประจำวันได้

#### วัสดุอุปกรณ์

1. ยางรัด
2. กระดาษเซลโลเฟนขนาด 15 cm x 15 cm
3. หลอดแก้วขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.5 cm ยาว 20cm
4. กล่องพลาสติก เบอร์ 1
5. หลอดฉีดยาขนาด 30 ลูกบาศก์เซนติเมตร
6. ขาดังพร้อมที่จับ
7. ดินสอเขียนแก้ว
8. น้ำ
9. สารละลายน้ำตาลเข้มข้น 40 %
10. น้ำหมึกแดง

#### วิธีการทำกิจกรรม

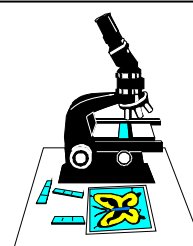
1. ใช้กระดาษเซลโลเฟนขนาด 15 cm x 15 cm ชุบน้ำให้เปียกยกลงในกล่องพลาสติกเบอร์ เทสารละลายน้ำตาลเข้มข้นลงไป 30 ลูกบาศก์เซนติเมตร
2. จุ่มหลอดแก้วขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.5 cm ยาว 20 cm ลงในถุงสารละลายน้ำตาลลึกประมาณ 3 cm
3. ใช้ยางรัดปากถุงติดกับหลอดแก้วให้แน่น เวลารัดพยายามไม่ให้เกิดฟองอากาศทั้งที่ในหลอดแก้วและในถุง
4. ใส่ลงในกล่องพลาสติกเบอร์ 1 ประมาณครึ่งกล่อง หย่อนถุงสารละลายน้ำตาลลงในกล่องพลาสติก ให้ระดับน้ำในกล่องอยู่ใต้ขอบยางรัดเล็กน้อย แล้วยึดหลอดแก้วไว้กับขาตั้ง ทำเครื่องหมายแสดงระดับของเหลวในหลอด สังเกตการเปลี่ยนแปลง ในเวลา 5 นาที แล้วบันทึกผล

บัตรบันทึกกิจกรรม

สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ หน่วยของชีวิตและชีวิตพืช

หน่วยย่อย กระบวนการแพร่และออสโมซิส



ศูนย์ก2

5. เปลี่ยนน้ำในบีกเกอร์ที่แช่เป็นหมึกแดง ตั้งทิ้งไว้ซัก 5 นาที สังเกตการเปลี่ยนแปลงบันทึกผล

ตารางบันทึกผล

| การทดลอง                                                   | ผลการทดลอง     |
|------------------------------------------------------------|----------------|
| 1. เมื่อแช่ถุงที่บรรจุสารละลายน้ำตาล<br>เข้มข้นลงในน้ำ     | .....<br>..... |
| 2. เมื่อแช่ถุงที่บรรจุสารละลายน้ำตาล<br>เข้มข้นลงในหมึกแดง | .....<br>..... |

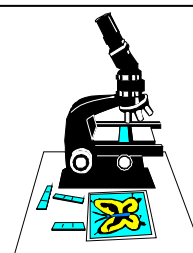


บัตรบันทึกกิจกรรม (ต่อ)

สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ หน่วยของชีวิตและชีวิตพืช

หน่วยย่อย กระบวนการแพร่และออสโมซิส



ศูนย์ ก2

กิจกรรมกระบวนการออสโมซิส

คำถามหลังการทดลอง

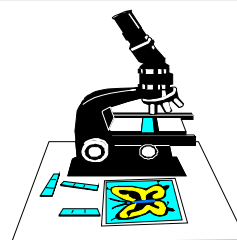
1. ระดับของเหลวในหลอดแก้วมีการเปลี่ยนแปลงคือ .....  
แสดงว่า .....
2. ผลของสารและสารละลายน้ำตาลในถุงกระดาศเซลโลเฟนที่แช่อยู่ในน้ำหมักแดงคือ ..... แสดงว่า .....
3. เมื่อเปรียบเทียบความเข้มข้นของน้ำและหมักแดงในบีกเกอร์ที่ทำการทดลองทั้ง 2 ครั้ง กับน้ำภายในถุงกระดาศเซลโลเฟน พบว่า .....  
แสดงว่า .....
4. การเคลื่อนที่ของน้ำและหมักแดงเข้าสู่สารละลายน้ำตาลเข้มข้นในถุงกระดาศเซลโลเฟน เป็นกระบวนการที่เรียกว่า ..... โดยมีกระดาศเซลโลเฟนทำหน้าที่เป็นเยื่อชนิด .....
5. ถ้าต้องการให้ระดับของเหลวในหลอดแก้วสูงขึ้นจากเดิมอย่างรวดเร็ว โดยใช้เวลาในการทดลองเท่าเดิมควรปฏิบัติดังนี้ คือ  
.....  
.....  
.....
6. ตัวอย่างการออสโมซิสที่พบในชีวิตประจำวัน ได้แก่
  1. ....
  2. ....
  3. ....

### บัตรคำถาม

สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ หน่วยของชีวิตและชีวิตพืช

หน่วยย่อย กระบวนการแพร่และออสโมซิส

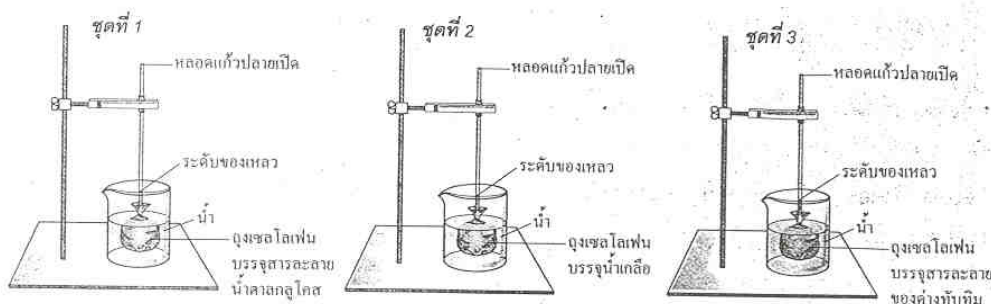


ศูนย์ ก2

### คำถามเรื่องกระบวนการออสโมซิส

คำชี้แจง จงเติมคำหรือวาดภาพลงในช่องว่างให้ถูกต้อง

1. ให้ใช้ภาพการทดลองต่อไปนี้ประกอบการตอบคำถาม



1.1 ระดับของเหลวในหลอดแก้วจะสูงขึ้นในชุดการทดลองที่ .....แสดงว่า

1.2 ระดับของเหลวในหลอดแก้วไม่สูงขึ้นในชุดการทดลองที่ .....แสดงว่า

1.3 จากการทดลองทั้ง 3 ชุด โมเลกุลของสารที่สามารถผ่านรูพรุนของกระดาษเซลโลเฟน ได้แก่ .....

1.4 ชุดการทดลองที่เกิดการออสโมซิสของน้ำ ได้แก่.....  
ส่วนชุดการทดลองที่เกิดการแพร่ของสารได้แก่.....

1.5 ถ้าเปลี่ยนกระดาษเซลโลเฟนเป็นถุงพลาสติกแทน จะเกิดผลการทดลองเหมือนเดิมหรือไม่ ..... เพราะ .....

2. จงยกตัวอย่างเยื่อเลือกผ่านที่พบในเซลล์ของสิ่งมีชีวิต .....

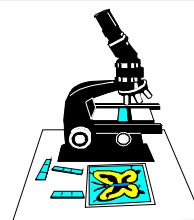
3. สารใดต่อไปนี้สามารถผ่านรูพรุนของเยื่อเลือกผ่านได้ : น้ำตาลทราย แป้ง แก๊ส ออกซิเจน น้ำ ไขมัน กรดอะมิโน .....  
ทุกบริเวณมีความเข้มข้นของสารทั้งสองเท่ากัน

บัตรเฉลย

สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ หน่วยของชีวิตและชีวิตพืช

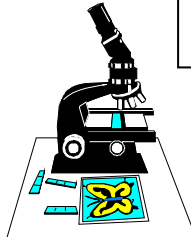
หน่วยย่อย ส่วนประกอบของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์



ศูนย์ ก2

เรื่องกระบวนการออสโมซิส

- 1.1 2, น้ำออสโมซิสเข้าไปในถุงเซลโลเฟน
- 1.2 1, 3, อัตราการออสโมซิสของน้ำเข้าไปในถุงเซลโลเฟนพอๆ กับอัตราการแพร่ของน้ำตาลกลูโคสและต่างหับที่มออกจากถุงเซลโลเฟน
- 1.3 น้ำ น้ำตาลกลูโคส และต่างหับที่ม
- 1.4 ชุดที่ 1,2,3
- 1.5 ชุดที่ 1,3
2. เยื่อหุ้มเซลล์ เยื่อหุ้มนิวเคลียส
3. แก๊สออกซิเจน น้ำ กรดอะมิโน

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                               |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p style="text-align: center;"><b>บัตรคำสั่ง</b></p> <p>สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์    ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</p> <p>หน่วยการเรียนรู้ หน่วยของชีวิตและชีวิตพืช</p> <p>หน่วยย่อย การสร้างอาหารของพืช</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <div style="text-align: right;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;"> <b>ศูนย์ 1</b> </div> </div>  |
| <p><b>คำชี้แจง</b> เมื่อนักเรียนเข้ากลุ่มเรียบร้อยแล้วให้นักเรียนดำเนินการดังต่อไปนี้</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>มอบหมายให้สมาชิกคนที่ 3 เป็นประธานเพื่อทำหน้าที่ในการประสานงานภายใน</li> <li>ประธานแจกบัตรเนื้อหาให้สมาชิกทุกคนศึกษา</li> <li>ทำการทดลองตามบัตรกิจกรรมเรื่องการสร้างอาหารของพืช ร่วมกันทดลองโดย</li> </ol> <p><b>กลุ่ม</b></p> <p>แบ่งบทบาทหน้าที่ดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>สมาชิกคนที่ 4 รับและส่งอุปกรณ์ประกอบการทดลอง</li> <li>สมาชิกคนที่ 5 ศึกษาวิธีทดลองและจัดเตรียมอุปกรณ์การทดลอง</li> <li>สมาชิกคนที่ 2, 3 ทำการทดลอง</li> <li>สมาชิกคนที่ 1 สังเกตผลการทดลองและตรวจสอบ</li> </ul> <ol style="list-style-type: none"> <li>ร่วมกันอภิปรายและตอบคำถามหลังการทดลอง เขียนคำตอบลงในแบบบันทึกกิจกรรม โดยกำหนดบทบาทหน้าที่ ดังนี้ <ul style="list-style-type: none"> <li>สมาชิกคนที่ 1 อ่านโจทย์และตรวจสอบผลการบันทึกคำตอบ</li> <li>สมาชิกคนที่ 1, 5, 2 ช่วยกันคิดหาคำตอบ</li> <li>สมาชิกคนที่ 4 จัดบันทึกและสรุปคำตอบ</li> </ul> </li> <li>ให้สมาชิกทุกคนร่วมกันอภิปราย สรุป และเตรียมตัวในการนำเสนอผลการทดลองและตอบปัญหา ร่วมกันในชั้นสรุปบทเรียน</li> <li>ให้สมาชิกทุกคนสลับกันตรวจคำตอบจากบัตรเฉลย</li> </ol> <p><b>เมื่อปฏิบัติกิจกรรมเรียบร้อยแล้วให้นักเรียนทุกคนเก็บคำสั่ง บัตรกิจกรรม บัตรเนื้อหา และสื่อการสอน เข้าช่องให้เรียบร้อยก่อนย้ายไปทำกิจกรรมศูนย์อื่น</b></p> <p><b>ถ้าทำการทดลองเสร็จก่อนให้ไปเข้าศูนย์สำรอง</b></p> <p><b>ห้าม ! หยิบเอกสารชิ้นใดชิ้นหนึ่งไป ยกเว้นแบบบันทึกกิจกรรมของนักเรียนเอง</b></p> |                                                                                                                                                                                                                               |

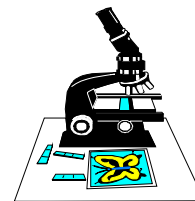
### บัตรบันทึกกิจกรรม

ศูนย์ 1

สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ หน่วยของชีวิตและชีวิตพืช

หน่วยย่อย การสร้างอาหารของพืช



#### จุดประสงค์

1. เพื่อทำการทดลองว่าคลอโรฟิลล์มีความสำคัญต่อกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชได้
2. เพื่อศึกษาความสำคัญของคลอโรฟิลล์ในกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช

#### วัสดุอุปกรณ์

1. ใบชาต่าง
2. ไมซ์ไฟ
3. บีกเกอร์ขนาด 250 cm
4. หลอดทดลองขนาดใหญ่
5. หลอดทดลองขนาดเล็ก
6. หลอดหยด
7. ถ้วยกระเบื้อง
8. ปากคีบ
9. ตะเกียงแอลกอฮอล์พร้อมที่ก้นลม
10. ลวด
11. สารละลายไอโอดีน
12. น้ำแป้ง
13. แอลกอฮอล์
14. น้ำ

#### วิธีการทำกิจกรรม

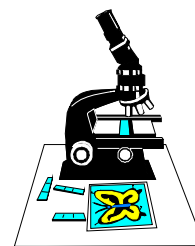
1. ตีตใบชาดำที่ถูกแสงประมาณ 3 ชั่วโมง (เพื่อให้ใบได้สร้างอาหารให้เพียงพอที่จะทดสอบ) แล้ววาดรูปแสดงส่วนที่เป็นสีเขียวและสีขาว
2. นำใบตมในน้ำเดือดนาน 1 นาที (เพื่อให้เซลล์ตาย ใบจะได้หยุดการสร้างอาหารและให้แป้งที่สะสมไว้ในเซลล์สุก)
3. คีบใบชาดำจากบักเกอร์ใส่หลอดทดลองขนาดใหญ่แล้วจุ่มในน้ำเดือดอีกประมาณ 2 นาที (แอลกอฮอล์ใช้สกัดคลอโรฟิลล์ออกจากใบ)

### บัตรบันทึกกิจกรรม (ต่อ)

สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ หน่วยของชีวิตและชีวิตพืช

หน่วยย่อย การสร้างอาหารของพืช



ศูนย์ 1

4. คีบใบชาต่างจากหลอดทดลองจุ่มลงในบีกเกอร์ที่มีน้ำเย็น
5. คีบใบชาต่างใส่ถ้วยกระเบื้อง แล้วหยดสารละลายไอโอดีน 2 –3 หยดทิ้งไว้  
ครึ่งนาที่สารละลายไอโอดีนใช้ทดสอบแป้ง โดยบริเวณใดมีแป้งสารละลายไอโอดีนจะเปลี่ยน  
จากสีน้ำตาลเป็นม่วงแกมน้ำเงิน
6. คีบใบชาต่างมาล้างน้ำ แล้วสังเกตผลและวาดรูป
7. หยดสารละลายไอโอดีน 2 หยด สังเกตผล
8. บันทึกผลการทดลองของใบไม้ บันทึกผลการทดลองของน้ำแป้ง

#### ตารางบันทึกผลการทดลอง

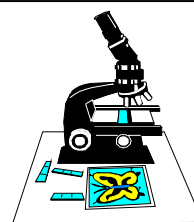
| รูปใบชาต่าง      |                                 |                  | การเปลี่ยนแปลงที่สังเกตได้จากการ<br>ทดลอง                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|------------------|---------------------------------|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ก่อนการ<br>ทดลอง | เมื่อสกัด<br>คลอโรฟิลล์<br>แล้ว | หลังการ<br>ทดลอง |                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|                  |                                 |                  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ใบชาต่างที่สกัดคลอโรฟิลล์แล้วจะมีสี .....</li> <li>2. ใบชาต่างจากข้อ 1 เมื่อทดสอบ<br/>ด้วยสารละลายไอโอดีน บริเวณที่เคยมีสี<br/>เขียวพบว่า..... และ<br/>บริเวณที่มีสีขาวพบว่า .....</li> <li>3. น้ำแป้งเมื่อทดสอบด้วยสารละลาย<br/>ไอโอดีน พบว่า .....</li> </ol> |

บัตรบันทึกกิจกรรม (ต่อ)

สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ หน่วยของชีวิตและชีวิตพืช

หน่วยย่อย การสร้างอาหารของพืช



ศูนย์ 1

กิจกรรมคลอโรฟิลล์กับการสร้างอาหารของพืช

สมาชิกกลุ่มที่.....ได้แก่ .....

1. ....
2. ....
3. ....
4. ....
5. ....
6. ....

จุดประสงค์ของกิจกรรม

.....

.....

.....

ตารางบันทึกผลการทดลอง

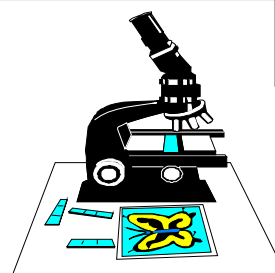
| รูปใบชาต่าง  |                         |              | การเปลี่ยนแปลงที่สังเกตได้จากการทดลอง                                                                                                                                                                                              |
|--------------|-------------------------|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ก่อนการทดลอง | เมื่อสกัดคลอโรฟิลล์แล้ว | หลังการทดลอง |                                                                                                                                                                                                                                    |
|              |                         |              | <p>4. ใบชาต่างที่สกัดคลอโรฟิลล์แล้วจะมีสี.....</p> <p>5. ใบชาต่างจากข้อ 1 เมื่อทดสอบด้วยสารละลายไอโอดีน บริเวณที่เคยมีสีเขียวพบว่า.....และบริเวณที่มีสีขาวพบว่า.....</p> <p>6. น้ำแป้งเมื่อทดสอบด้วยสารละลายไอโอดีน พบว่า.....</p> |

### บัตรคำถาม

สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ หน่วยของชีวิตและชีวิตพืช

หน่วยย่อย การสร้างอาหารของพืช



ศูนย์ 1

### เรื่องคลอโรฟิลล์กับการสร้างอาหารของพืช

1. ถ้าแป้งสุก เมื่อทำปฏิกิริยากับสารละลายไอโอดีนจะเปลี่ยนเป็นสีอะไร  
.....
2. การทดสอบใบชาต่างด้วยสารละลายไอโอดีนตรงบริเวณที่เป็นสีเขียวและเคยเป็นสีขาว ได้ผลเหมือนกันหรือไม่อย่างไร  
.....
3. จากผลการทดลองเรื่องนี้ นักเรียนคิดว่าเป็นปัจจัยสำคัญในการสร้างแป้งของพืช  
.....
4. กระบวนการสร้างอาหารของพืชเรียกว่าอะไร  
.....
5. สารที่สร้างจากสังเคราะห์ด้วยแสงคืออะไร  
.....
6. นักเรียนคิดว่าส่วนอื่น ๆ ของพืชเช่น กิ่ง ก้าน ลำต้น รากมีคลอโรฟิลล์หรือไม่และสังเคราะห์ด้วยแสงได้หรือไม่  
.....
7. การสังเคราะห์ด้วยแสงทำให้เกิดน้ำตาล แล้วยังทำให้เกิดสารใดได้อีกบ้าง  
.....

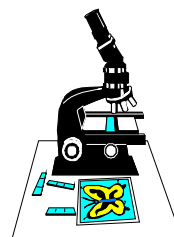
### บัตรเฉลย

ศูนย์ 1

สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ หน่วยของชีวิตและชีวิตพืช

หน่วยย่อย การสร้างอาหารของพืช



### เฉลยคำถามเรื่องคลอโรฟิลล์กับการสร้างอาหารของพืช

1. สีน้ำเงิน
2. ต่างกัน บริเวณที่เป็นสีเขียวเปลี่ยนเป็นสีน้ำเงิน บริเวณที่เป็นสีขาว ไม่เปลี่ยนสี
3. ปัจจัยในการสร้างแป้งของพืชน่าจะเป็นสารสีเขียว
4. เรียกว่ากระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง
5. น้ำตาลโมเลกุลเดี่ยวรวมกันเป็นแป้ง
6. มีและสามารถสังเคราะห์ด้วยแสงได้
7. นอกจากจะเกิดน้ำตาลแล้วยังได้ก๊าซและน้ำด้วย

ประวัติย่อผู้ทำสารนิพนธ์

|                      |                                                                                        |
|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| ชื่อ / ชื่อสกุล      | นางสาวมาลีวรรณ ศรีใหม่                                                                 |
| วัน เดือน ปีเกิด     | 16 ตุลาคม 2515                                                                         |
| สถานที่เกิด          | อำเภอสิชล จังหวัดนครศรีธรรมราช                                                         |
| สถานที่อยู่ปัจจุบัน  | 72 หมู่6 ตำบลสิชล อำเภอสิชล จังหวัดนครศรีธรรมราช                                       |
| ตำแหน่งหน้าที่การงาน | -                                                                                      |
| สถานที่ทำงานปัจจุบัน | -                                                                                      |
| ประวัติการศึกษา      |                                                                                        |
| พ.ศ. 2531            | มัธยมศึกษาปีที่ 3 จากโรงเรียนสิชลประชาสรรค์<br>จังหวัดนครศรีธรรมราช                    |
| พ.ศ. 2534            | มัธยมศึกษาปีที่ 6 จากโรงเรียนบ้านค่าย จังหวัดระยอง                                     |
| พ.ศ. 2538            | ค.บ. (วิทยาศาสตร์ทั่วไป) จากสถาบันราชภัฏสวนสุนันทา<br>กรุงเทพมหานคร                    |
| พ.ศ. 2548            | กศ.ม. การมัธยมศึกษา (การสอนวิทยาศาสตร์)<br>จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ กรุงเทพมหานคร |