

## บทที่ 5

### การอภิปรายผลการวิจัย

การวิจัยเรื่อง ผลของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนมูลนิธิอาชิสสถาน จังหวัดปัตตานี สรุปสาระสำคัญได้ดังนี้

#### วัตถุประสงค์ในการวิจัย

เพื่อศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม ในด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พฤติกรรมการเรียนรู้ และเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม

#### สมมติฐานของการวิจัย

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา หน่วยการดำรงชีวิตของพืช เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืชดอก ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม สูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้

#### ขอบเขตของการวิจัย

##### 1. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างสำหรับการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนหญิง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 โรงเรียนมูลนิธิอาชิสสถาน อำเภอโคกโพธิ์ จังหวัดปัตตานี จำนวน 1 ห้องเรียน นักเรียน 40 คน ซึ่งได้มาจากการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบมีจุดมุ่งหมาย (Purposive Sampling)

## 2. ตัวแปรที่ศึกษา

4.1 ตัวแปรต้น คือ การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม

### 4.2 ตัวแปรตาม คือ

4.2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

4.2.2 พฤติกรรมการเรียนรู้

4.2.3 เจตคติต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม

## รูปแบบการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง ดำเนินแผนการทดลองตามแบบแผนการวิจัย One Group Pretest - Posttest Design

## เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย

1. เครื่องมือที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ คือ แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม
2. เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูลผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ซึ่งเรียนวิชาชีววิทยา ด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม คือ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา หน่วยการดำรงชีวิตของพืช เรื่องการสืบพันธุ์ของพืชดอก
3. เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูลพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน ซึ่งเรียนวิชาชีววิทยาด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม ประกอบด้วย
  - 3.1 แบบบันทึกภาคสนามของผู้วิจัย
  - 3.2 แบบบันทึกการสัมภาษณ์นักเรียน
  - 3.3 แบบบันทึกการเรียนรู้ของนักเรียน

4. เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูลเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม

4.1 แบบวัดเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม

4.2 แบบบันทึกการสัมภาษณ์นักเรียน

4.3 แบบบันทึกการเรียนรู้ของนักเรียน

### วิธีการดำเนินการทดลองและการเก็บรวบรวมข้อมูล

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลตามลำดับ ดังนี้

1. ผู้วิจัยติดต่อประสานงานไปยังฝ่ายวิชาการของโรงเรียนมูลนิธิอาชิสสถาน ซึ่งเป็นโรงเรียนที่ผู้วิจัยใช้นักเรียนเป็นกลุ่มตัวอย่าง เพื่อขอความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัย

2. ผู้วิจัยอธิบาย บทบาทหน้าที่ของนักเรียนและผู้วิจัย เพื่อให้ให้นักเรียนเข้าใจและเตรียมความพร้อมของตนเองในการวิจัยครั้งนี้

3. ดำเนินการทดสอบก่อนการจัดการเรียนรู้ (Pretest) กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างจำนวน 1 กลุ่ม โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา หน่วยการดำรงชีวิตของพืช เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืชดอก นำผลการทดสอบที่ได้จากนักเรียนแต่ละคนเก็บรวบรวม เพื่อนำไปวิเคราะห์ข้อมูลและเปรียบเทียบต่อไป

4. ผู้วิจัยดำเนินการจัดการเรียนรู้กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้แผนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม จำนวน 1 แผนการเรียนรู้ ซึ่งดำเนินการทดลองใช้เนื้อหาในการจัดการเรียนรู้ หน่วยการดำรงชีวิตของพืช เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืชดอก เป็นเวลา 12 ชั่วโมง โดยระหว่างการจัดการเรียนรู้ ผู้วิจัยเก็บข้อมูลเกี่ยวกับพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนด้วยการสังเกต และบันทึกลงในแบบบันทึกภาคสนาม การบันทึกภาพ รวมทั้งให้นักเรียนเขียนบันทึกการเรียนรู้

5. เมื่อสิ้นสุดการจัดการเรียนรู้ตามกำหนด ผู้วิจัยทำการทดสอบหลังการจัดการเรียนรู้ (Posttest) กับผู้เรียนกลุ่มตัวอย่างอีกครั้ง โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา หน่วยการดำรงชีวิตของพืชดอก เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืชดอก ฉบับเดิม แล้วให้นักเรียนทำแบบวัดเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานตามแนวคิดวิทยาศาสตร์

เทคโนโลยีและสังคม รวมทั้งเก็บข้อมูลเกี่ยวกับความคิดเห็นและความรู้สึกของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้ ด้วยการสัมภาษณ์นักเรียน

6. ผู้วิจัยนำผลที่ได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ และแบบวัดเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม วิเคราะห์ด้วยวิธีการทางสถิติต่อไป

7. ผู้วิจัยนำผลการสังเกต การบันทึกภาคสนาม และการสัมภาษณ์นักเรียนเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ บันทึกการเรียนรู้นักเรียน มาประมวลผลและเรียบเรียงนำเสนอในรูปแบบความเรียง

### การวิเคราะห์ข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลนั้น มีทั้งข้อมูลเชิงปริมาณและข้อมูลเชิงคุณภาพ ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการวิจัย ดังนี้

#### 1. ข้อมูลเชิงปริมาณ

1.1 ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา โดยคำนวณหาค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียน ทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้การทดสอบค่าที ชนิดกลุ่มที่ศึกษาไม่เป็นอิสระต่อกัน (Dependent Sample)

1.2 ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบวัดเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้ โดยวิธีการค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ของคะแนนจากแบบวัดเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม แปลผลค่าเฉลี่ยของคะแนนของเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.49 หมายถึง มีเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้ในระดับน้อยที่สุด

ค่าเฉลี่ย 1.50 – 2.49 หมายถึง มีเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้ในระดับน้อย

ค่าเฉลี่ย 2.50 – 3.49 หมายถึง มีเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้ในระดับปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 3.50 – 4.49 หมายถึง มีเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้ในระดับมาก

ค่าเฉลี่ย 4.50 – 5.00 หมายถึง มีเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้ในระดับมากที่สุด

2. ข้อมูลเชิงคุณภาพ ผู้วิจัยเก็บข้อมูลอย่างต่อเนื่อง และมากพอที่มองเห็นข้อสรุปรวมกันได้ และทำการตรวจสอบสามเส้าด้านข้อมูล (Data Triangulation) ตรวจสอบสามเส้าด้านวิธีการรวบรวมข้อมูล (Methodological Triangulation) สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลนั้นใช้ 3 วิธี คือ

- 1) การจำแนกประเภทข้อมูล (Typological Analysis) จำแนกตามลักษณะของข้อมูล แล้วพิจารณาความสัมพันธ์ของข้อมูล
- 2) การเปรียบเทียบข้อมูล (Constant Comparison) จากข้อมูลที่ได้ผู้วิจัยนำมา เปรียบเทียบเพื่อหาความเหมือนและความแตกต่างของข้อมูล
- 3) การสร้างข้อสรุป (Analytic Induction) การสร้างข้อสรุปนั้น ผู้วิจัยสร้างข้อสรุปจากการสัมภาษณ์ ข้อมูลบันทึกการเรียนรู้ของนักเรียน บันทึกภาคสนามของผู้วิจัย

### สรุปผลการวิจัย

1. นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการจัดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนจัดการเรียนรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
2. การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง สามารถวิเคราะห์ปัญหาและวางแผนแก้ปัญหาได้อย่างมีลำดับขั้นตอน สามารถค้นคว้าข้อมูล รวบรวมข้อมูลและจัดระบบแนวคิด สามารถนำเสนอสิ่งที่ค้นพบให้ผู้อื่นเข้าใจ สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน มีความร่วมมือภายในกลุ่มทำงาน กล้าแสดงออก กล้าแสดงความคิดเห็น นักเรียนเกิดแรงจูงใจในการเรียน ทำให้นักเรียนได้เรียนรู้อย่างมีความสุข
3. นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมอยู่ในระดับมาก

### การอภิปรายผลการวิจัย

การวิจัยเรื่อง ผลของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนมูลนิธิอาชิชสถาน จังหวัดปัตตานี ผู้วิจัยอภิปรายตามสรุปผลการวิจัย ดังนี้

## 1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา หน่วยการดำรงชีวิตของพืช เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืชดอก

จากผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการจัดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทั้งนี้เนื่องจากการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม เน้นนักเรียนเป็นสำคัญ นักเรียนได้มีส่วนร่วมโดยตรงในการเรียน เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ค้นพบปัญหาด้วยตนเอง โดยใช้กระบวนการกลุ่มทำความเข้าใจปัญหาและวางแผนการเรียนร่วมกัน นักเรียนมีโอกาสได้แลกเปลี่ยนความรู้ ความคิดกับเพื่อนๆ และนักเรียนสามารถแสดงความคิดเห็นได้อย่างอิสระ ทำให้นักเรียนเกิดความรู้สึกตื่นตัวหรือตื่นในการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองจากแหล่งข้อมูลต่างๆ ดังที่ มีโลและอีเวนเซน (Hmelo and Evesen, 2000 : 3 อ้างถึงใน น้ำทิพย์ สัมพรรัตน์, 2547 : 62) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานส่งเสริมให้นักเรียนมีแรงจูงใจในการเรียนเพิ่มมากขึ้น และให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียน อีกทั้งยังเป็นการเรียนการสอนที่เน้นให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาหรือสถานการณ์ที่เป็นอยู่ตามสภาพจริงกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความต้องการที่จะแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ตามหลักการของกระบวนการแก้ปัญหาพร้อมกับการทำงานเป็นกลุ่ม (อมรทิพย์ ณ บางช้าง, 2543 : 24) อย่างไรก็ตามการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม ยังได้ส่งเสริมให้นักเรียนได้แสวงหาความรู้ด้วยตนเองอย่างเป็นลำดับขั้นตอนอีกด้วย ซึ่งครูผู้สอนทำหน้าที่เป็นผู้ช่วยเหลือและชี้แนะแนวทางแก่นักเรียนอย่างใกล้ชิด โดยเริ่มจากการตั้งคำถามสนใจใคร่รู้จากปัญหาหรือสถานการณ์ เพื่อผลักดันให้นักเรียนสืบเสาะแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง นักเรียนมีอิสระในการวางแผนเพื่อศึกษาค้นคว้าหาความรู้ตามที่แต่ละกลุ่มสนใจ แล้วมาแลกเปลี่ยนเรียนรู้กัน ในขั้นสะท้อนความคิด ขั้นแลกเปลี่ยนประสบการณ์ และขั้นขยายขอบเขตความรู้ ทำให้นักเรียนได้ค้นพบความรู้และมโนคติหรือคำตอบของปัญหาค้นพบด้วยตนเอง ซึ่งจะส่งผลโดยตรงให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาได้ดีขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับบณกุล ยุตาคม (2542 : 33) ได้กล่าวเกี่ยวกับการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมไว้สรุปได้ว่า ประสบการณ์ของนักเรียนเป็นตัวนำเข้าสู่บทเรียนนักเรียนเกิดพฤติกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเองที่ได้จากการศึกษาค้นคว้าตามความสนใจของนักเรียนสามารถตอบปัญหาตามที่นักเรียนต้องการคำตอบได้ เป็นการจัดประสบการณ์ที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญเช่นเดียวกัน

การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมนั้น ผู้วิจัยได้จัดให้นักเรียนผ่านกระบวนการเรียนรู้ที่สำคัญ 3 ประการ คือ การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน การเรียนเป็นกลุ่มย่อย และการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม โดยผู้วิจัยเริ่มต้นด้วยสถานการณ์ปัญหาที่เกิดขึ้นจริง เป็นตัวกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความอยากรู้ สอดคล้องกับหลักการสอนตามแนวคิดของเพียเจต์ (Piaget) (อ้างถึงใน ลำดวน สรียวรรณ, 2536 : 89) ที่กล่าวว่า การนำเสนอบทเรียนควรให้ผู้เรียนพบกับปัญหา ใช้ความคิดแก้ปัญหา ทดลองแก้ปัญหา และหาเหตุผลสำหรับวิธีการแก้ปัญหาด้วยตนเอง การเรียนรู้ใช้ปัญหาเป็นฐาน เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีเสรีภาพในการใช้ความรู้ ความสามารถในการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง เพื่อนำมาแก้ปัญหา และทำให้เกิดทักษะในการคิดวิเคราะห์ คิดแก้ปัญหา การให้เหตุผลทักษะการสื่อสาร และรู้จักการทำงานร่วมกันเป็นทีม โดยนักเรียนจะต้องรับผิดชอบตนเอง และรับผิดชอบในส่วนที่กลุ่มมอบหมาย คัดเลือกประสบการณ์การเรียนรู้ด้วยตนเอง มีการประเมินตนเอง ตลอดจนวิจารณ์งานของตนเองด้วย

การจัดการเรียนเป็นกลุ่มย่อยนั้น เพื่อให้ผู้เรียนได้พัฒนาความสามารถ ในการทำงานร่วมกับผู้อื่นเป็นทีม และยอมรับประโยชน์ของการทำงานร่วมกัน ได้ค้นคว้าหาแนวคิดใหม่ๆทำให้ผู้เรียนบรรลุผลการเรียนรู้ที่พึงประสงค์หลายอย่าง เช่น การแก้ไขข้อบกพร่องของตนเอง ในการประพฤติปฏิบัติตนในสังคมการเรียนรู้ ความรู้พื้นฐานในการแก้ปัญหาในการทำงานเป็นกลุ่มการเรียนรู้จากเพื่อนที่มีประสบการณ์แตกต่างกัน การได้รับทราบการประเมินผลการเรียน และพฤติกรรมของตนเอง จากเพื่อนและอาจารย์ได้เป็นอย่างดี ภายใต้บรรยากาศของมิตรภาพ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของเปรมวดี คฤเทศ (2540 : บทคัดย่อ) ที่ได้ทำการทดลองโดยฝึกการทำงานเป็นทีม พบว่าหลังการอบรมมีความรู้ความเข้าใจในการทำงานเป็นทีมได้ดีกว่าก่อนอบรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

นอกจากนี้การจัดกระบวนการเรียนรู้ให้นักเรียนได้แสวงหาความรู้ด้วยตนเองอย่างเป็นลำดับขั้นตอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม 7 ขั้นตอนนั้น (ณัฐวิทย์ พจนตันติ, 2546 : 353) โดยครูผู้สอนเป็นผู้แนะแนวทาง และช่วยเหลือนักเรียนอย่างใกล้ชิด ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของโรเจอร์ (Roger, 1969) ที่เน้นความสำคัญของกระบวนการเรียนรู้ว่า คนต้องเรียนรู้ว่าจะเรียนรู้อย่างไร มากกว่าความรู้ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา ซึ่งชี้ให้เห็นว่ากระบวนการเรียนทั้ง 3 ประการเป็นกระบวนการเรียนที่สำคัญในการเรียนรู้ใช้ปัญหาเป็นฐาน ซึ่งสอดคล้องกับความคิดเห็นของชมิทท์ (Schmidit, 1983 อ้างถึงใน Albanese and Mitchell, 1993 : 54) ที่กล่าวว่า การเรียนรู้โดยปัญหาเป็นฐาน มีหลักการ 3 ประการ คือ

ความรู้เดิม (Prior Knowledge) การเรียนสิ่งใหม่เป็นผลมาจากเรียนที่ผ่านมา ความรู้เดิมของผู้เรียนจึงมีประโยชน์ต่อการเรียนรู้เพื่อความเข้าใจและสร้างความรู้ใหม่ ดังนั้นจึงมีความจำเป็นต้องกระตุ้นความรู้เดิมของผู้เรียน การเสริมความรู้ใหม่ (Encoding Specificity) ประสบการณ์ที่จัดให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้จะช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจความรู้ใหม่มากขึ้น ถ้ายังมีความคล้ายคลึงกันระหว่างสิ่งที่เรียนมาและสิ่งที่จะนำไปประยุกต์ใช้มากเท่าไรก็จะยิ่งเรียนรู้ได้ดีมากขึ้นเท่านั้น และการต่อเติมความเข้าใจให้สมบูรณ์ (Elaboration of Knowledge) ความเข้าใจข้อมูลต่างๆ จะสมบูรณ์ได้ถ้าหากมีการต่อเติมความเข้าใจด้วยการตอบคำถาม การอภิปรายกับผู้อื่น ซึ่งสิ่งเหล่านี้จะช่วยทำให้เข้าใจและจดจำได้ง่ายนอกจากนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของรพีพร โตไทยะ (2540 : 43) ซึ่งศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนแบบแก้ปัญหาตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนแบบแก้ปัญหาตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครู อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และสอดคล้องกับผลการวิจัยของอาภรณ์ แสงวีศมี (2543 : ง) ที่พบว่านักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการเรียนรู้ใช้ปัญหาเป็นฐานมีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมหลังการเรียนสูงกว่าก่อนการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ และสอดคล้องกับงานวิจัยของพัชรา เพิ่มพิพัฒน์ (2546 : 68) ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง อาหาร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม ผลการศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง อาหาร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังการสอนสูงกว่าก่อนการสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม เป็นการจัดการเรียนรู้หนึ่งที่ทำให้ผู้เรียนเกิดความก้าวหน้าในการเรียนสูงขึ้น สามารถช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และส่งเสริมให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น



## 2. พฤติกรรมการเรียนรู้

ผลการวิจัยพบว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง สามารถวิเคราะห์ปัญหาและวางแผนแก้ปัญหาได้อย่างมีลำดับขั้นตอน สามารถค้นคว้าข้อมูล รวบรวมข้อมูลและจัดระบบแนวคิด สามารถนำเสนอสิ่งที่ค้นพบให้ผู้อื่นเข้าใจ สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ใน ชีวิตประจำวัน มีความร่วมมือภายในกลุ่มทำงาน กล้าแสดงออก กล้าแสดงความคิดเห็น นักเรียนเกิดแรงจูงใจในการเรียน ทำให้นักเรียนได้เรียนรู้อย่างมีความสุข ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม เน้นผู้เรียน เป็นสำคัญ ครูผู้สอนมีหน้าที่เป็นผู้ให้คำปรึกษา และช่วยเหลือแนะนำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ ด้วยตนเอง สอดคล้องกับที่ นฤมล ยุตาคม (2542 : 69-82) กล่าวว่า ครูจะต้องเปลี่ยนบทบาท จากผู้ถ่ายทอดความรู้ เป็นผู้ช่วยเหลือแนะนำและจัดประสบการณ์ให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ด้วย ตนเอง และได้นำความรู้ไปใช้ในสถานการณ์จริง ซึ่งจะช่วยให้นักเรียนได้พัฒนาทั้งมโนคติ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การแก้ปัญหาและการนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน ซึ่งพฤติกรรมการ เรียนรู้ดังกล่าวได้จากการบันทึกภาคสนามของผู้วิจัย การสัมภาษณ์นักเรียนเกี่ยวกับการจัดการ เรียนรู้ และบันทึกการเรียนรู้ของนักเรียนสอดคล้องกัน ซึ่งสามารถอธิบายพฤติกรรมการเรียนรู้ใน แต่ละด้านได้ ดังนี้

นักเรียนเกิดพฤติกรรมการเรียนรู้ในด้านการเรียนรู้ด้วยตนเอง สามารถวิเคราะห์ปัญหา และวางแผนแก้ปัญหาได้อย่างมีลำดับขั้นตอน สามารถระบุข้อมูลที่จำเป็นสำหรับนำมา ประยุกต์ใช้ สามารถค้นคว้าข้อมูล รวบรวมข้อมูลและจัดระบบแนวความคิดได้ กล่าวคือ นักเรียนมีส่วนร่วมในวางแผนค้นหาคำตอบ และได้ศึกษาสืบค้นข้อมูลในประเด็นปัญหาที่ตนเอง ชอบ จากแหล่งการเรียนรู้ต่างๆ พฤติกรรมการเรียนรู้ดังกล่าวเกิดขึ้นในขั้นวางแผนค้นหาคำตอบ และขั้นค้นหาคำตอบ ดังเช่นความรู้สึกและความคิดเห็นของนักเรียน ดังนี้ “...การจัดการเรียนรู้ แบบนี้ ได้ศึกษาค้นคว้าข้อมูลด้วยตนเอง เมื่อสงสัยอะไรไม่จำเป็นจะต้องทำอะไรมาก เพราะเรา ได้ศึกษาด้วยตนเองค่ะ...” “...การเรียนรู้แบบนี้สามารถทำให้เราหาความรู้ด้วยตนเอง ทำให้การ เรียนมีประสิทธิภาพมากขึ้น และสามารถทำให้เราได้รับความรู้หลายๆ ด้าน ทั้งยังสามารถหา ความรู้จากแหล่งเรียนรู้ต่างๆ และเมื่อเรามีข้อมูลแล้วเราสามารถแลกเปลี่ยนข้อมูลกับเพื่อนๆ ได้...” “...ความรู้ที่ได้จากการศึกษาในอาทิตย์นี้ก็มากพอสมควร คือ สมาชิกในกลุ่มสามารถ ศึกษาได้ด้วยตนเอง สามารถตั้งคำถาม ตั้งสมมติฐานจากของจริงได้ และสามารถวิเคราะห์ ปัญหาที่เกิดตามแนวทางวิทยาศาสตร์ได้...”

นักเรียนเกิดพฤติกรรมการเรียนรู้ในด้านการนำเสนอสิ่งที่ค้นพบให้ผู้อื่นเข้าใจ กล่าวคือนักเรียนมีความพยายามสิ่งที่ได้ไปศึกษาค้นคว้ามา ด้วยความตั้งใจ ทำให้นักเรียนได้พัฒนาทักษะทางภาษา การเขียนเพื่อติดต่อสื่อสาร การพูดนำเสนอสิ่งที่ค้นพบให้ผู้อื่นเข้าใจ จะพบว่านักเรียนมีพฤติกรรมดังกล่าวอยู่ในชั้นแลกเปลี่ยนประสบการณ์ และชั้นขยายขอบเขตความรู้ ความคิดมากที่สุด ดังเช่นความรู้สึกและความคิดเห็นของนักเรียน ดังนี้ “...จากการพีเรนธ์ของเพื่อน เมื่อผู้ฟังไม่เข้าใจในสิ่งที่นำเสนอก็ยังสามารถสอบถามข้อมูล ทำให้ดิฉันได้รู้เรื่องราวของการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ และการสืบแบบไม่อาศัยเพศ นับเป็นโอกาสที่ได้ทำงานเป็นกลุ่ม และได้เสนอความคิดเห็นและแลกเปลี่ยนความรู้ที่แต่ละกลุ่มไปศึกษาค้นคว้ามาให้เพื่อนฟัง...”

นักเรียนเกิดพฤติกรรมการเรียนรู้ในด้านความสามารถเชื่อมโยงความรู้ที่เรียนกับชีวิตประจำวัน กล่าวคือนักเรียนสามารถนำสิ่งที่เรียนรู้มาเชื่อมโยงกับชีวิตหรือสถานการณ์จริงได้อย่างถูกต้อง พฤติกรรมการเรียนรู้ดังกล่าวเกิดขึ้นในชั้นนำไปปฏิบัติ ดังเช่นความรู้สึกและความคิดเห็นของนักเรียน ดังนี้ “...ได้รับความรู้เกี่ยวกับการศึกษาข้อมูลในแหล่งต่างๆ ของโรงเรียน การที่เราได้ศึกษาหาข้อมูลนอกห้องทำให้เราได้รับประสบการณ์ และได้รับความรู้ในด้านอื่นๆ ไม่ใช่เฉพาะในหนังสือ หรือห้องเรียนเท่านั้น แต่จะได้รับความรู้จากสิ่งที่อยู่รอบๆ ตัวเราอีกด้วย...”

นักเรียนเกิดพฤติกรรมการเรียนรู้ในด้านความร่วมมือภายในกลุ่มทำงาน กล่าวคือนักเรียนรู้สึกสนุกสนานในการเรียนเมื่อทำงานกลุ่มด้วยกัน อย่างตั้งใจ ดังเช่นความรู้สึกและความคิดเห็นของนักเรียน ดังนี้ “...การเรียนแบบนี้ทำให้นักเรียนได้มีความร่วมมือร่วมใจในการทำงาน เพื่อที่จะให้สำเร็จ และทำให้นักเรียนเกิดความกระตือรือร้นในการทำงาน...” “...การเรียนรู้อย่างนี้ จะฝึกให้เรามีความกระตือรือร้นในการทำงาน และทำให้เรามีความสามัคคีในการทำกิจกรรมด้วยค่ะ...”

นักเรียนเกิดพฤติกรรมการเรียนรู้ในด้านการกล้าแสดงออก กล่าวคือแสดงความคิดเห็น กล่าวคือนักเรียนมีความกล้าที่จะถาม กล้าแสดงออก กล้าแสดงความคิดเห็น ดังเช่นความรู้สึกและความคิดเห็นของนักเรียน ดังนี้ “...จากที่ดิฉันได้ศึกษาในครั้งนี้ทำให้ดิฉันมีความพัฒนาในการกล้าแสดงออกมากยิ่งขึ้น และรวมทั้งมีการพัฒนาการเรียนมากยิ่งขึ้นด้วย...” “...การนำเสนออย่างนี้เป็นวิธีที่ดี เพราะเราได้ฝึกการนำเสนอต่อหน้าผู้คนมากมายในภายภาคหน้า ทำให้เราฝึกกล้าแสดงออก...”

นักเรียนเกิดพฤติกรรมการเรียนรู้ในด้านนักเรียนเกิดแรงจูงใจในการเรียน ทำให้นักเรียนได้เรียนรู้อย่างมีความสุข ดังเช่นความรู้สึกและความคิดเห็นของนักเรียน ดังนี้ “...การจัดการเรียนรู้ในครั้งนี้ ถือว่าเป็นปัจจัยหนึ่งที่ช่วยกระตุ้นการเรียนรู้ที่ดี และมีประสิทธิภาพ และเมื่อได้นำเสนอผลงานก็เกิดประทับใจกับผลงานที่ได้ค้นหา คำแนะนำที่ได้รับ คิดว่าอยู่ในเกณฑ์ดีค่ะ...” “...การนำเสนอข้อมูลในครั้งนี้ ทำให้บรรยากาศในห้องเรียนมีเสียงหัวเราะและรอยยิ้ม ทำให้มีความสุขมาก จากการนำเสนอของเพื่อนๆ ดิฉันคิดว่าดี และดีมากเลยทีเดียว ความพร้อมของแต่ละกลุ่มเตรียมมาเป็นอย่างดี รูปภาพหรือข้อมูลเพียบ...”

ดังนั้นจึงแสดงให้เห็นว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ จะทำให้พฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนเปลี่ยนแปลงไปในทางที่ดี และหากผู้สอนในหลายๆวิชามีการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญอย่างสม่ำเสมอ ก็จะช่วยเพิ่มศักยภาพให้กับผู้เรียน ได้พัฒนาตัวเองให้มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลส่งผลให้ประสบความสำเร็จในอนาคตต่อไป

สำหรับพฤติกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมที่จัดการเรียนรู้ประกอบด้วย 7 ขั้นตอน คือ ขั้นตั้งคำถาม ขั้นวางแผนค้นหาคำตอบ ขั้นค้นคว้าหาคำตอบ ขั้นสะท้อนความคิด ขั้นแลกเปลี่ยนประสบการณ์ ขั้นขยายขอบเขตความรู้ และความคิดและขั้นนำไปปฏิบัติ นั้น นักเรียนมีพฤติกรรมการเรียนรู้ในแต่ละขั้นดังนี้

1. ขั้นตั้งคำถาม (Questioning) นักเรียนร่วมกันตั้งคำถามหรือปัญหาจากสถานการณ์ปัญหา ซึ่งเป็นสิ่งที่พบเห็นในชีวิตประจำวันทำให้นักเรียนสนใจ สงสัย และตั้งข้อสังเกต ส่งผลให้นักเรียนสามารถตั้งคำถามในสิ่งที่นักเรียนสนใจและสงสัยขึ้นมา และร่วมกันตั้งคำถามภายในกลุ่มเพื่อค้นหาคำตอบให้ได้หลากหลาย เพื่อหาคำตอบให้ได้หลากหลายตามความรู้ ความคิด และความสนใจ จนสามารถสรุปเป็นประเด็นปัญหาเพื่อค้นหาคำตอบ นักเรียนมีความกล้าแสดงออก กล้าแสดงความคิดเห็น กระตือรือร้น พฤติกรรมดังกล่าวทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ และแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง และผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงเนื้อหาที่เรียนกับวิทยาศาสตร์ในชีวิตประจำวัน สอดคล้องกับคำกล่าวของคาริน (Carin, 1993, อ้างถึงใน ภพ เลหาไพบูลย์, 2542 : 40) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม เป็นการสอนที่ช่วยให้นักเรียนได้ระบุปัญหาที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม ที่พบเห็นในชีวิตประจำวันในสังคมทั่วไป เป็นการช่วยให้นักเรียนตัดสินใจได้อย่างฉลาด มีความรู้และความเข้าใจที่ถูกต้องมากขึ้น

2. **ขั้นวางแผนค้นหาคำตอบ (Planning)** นักเรียนมีความร่วมมือปรึกษาหารือกันถึงการทำงานกลุ่มด้วยความสามัคคี เลือกคำถามที่ต้องการหาคำตอบด้วยตนเอง และสามารถวางแผนหาคำตอบด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ จากการวางแผนการศึกษาครั้งแรก พบว่านักเรียนวางแผนเพียงวิธีการค้นข้อมูล หาคำตอบจากเอกสาร ตำรา ในห้องสมุดเท่านั้น แต่เมื่อผู้วิจัยใช้คำถามกระตุ้นเรื่องแหล่งการเรียนรู้และแหล่งข้อมูลที่เหมาะสมตามข้อคำถามที่นักเรียนเลือก นักเรียนก็สามารถระบุแหล่งเรียนรู้อื่น ๆ เช่น ชาวบ้านและผู้รู้ในชุมชน ครู สถานที่ราชการ หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง แหล่งธรรมชาติในโรงเรียน ชุมชน และข้อมูลจากอินเทอร์เน็ต เป็นต้น แต่มีนักเรียนบางกลุ่มเกิดขัดแย้งกันเล็กน้อยในเรื่องความคิดเห็นที่ไม่ตรงกัน แต่ภายในกลุ่มก็หาข้อยุติได้ในที่สุด สอดคล้องกับ ทิศนา ขัมมณี (2546 : 52) ที่กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนมีโอกาสเข้าร่วมกิจกรรมการจัดการเรียนรู้อย่างทั่วถึงและมากที่สุดเท่าที่จะทำได้ การที่ผู้เรียนมีบทบาทเป็นผู้รับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของตน จะช่วยให้นักเรียนเกิดความพร้อมและความกระตือรือร้นที่จะเรียนและเรียนรู้อย่างมีความสุข

3. **ขั้นค้นคว้าหาคำตอบ (Exploring)** นักเรียนมีความรับผิดชอบและตั้งใจหาคำตอบตามแผนงานที่กำหนดไว้ และสามารถวิเคราะห์ข้อมูล มีการแบ่งหน้าที่รับผิดชอบไปค้นหาข้อมูลจากแหล่งต่างๆ สามารถปรับแผนดำเนินการและปรับเปลี่ยนแหล่งข้อมูล หรือการค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติมเพื่อตอบคำถามของกลุ่มให้ชัดเจนมากที่สุด สำหรับการสืบค้นข้อมูลเพื่อค้นหาคำตอบหรือค้นข้อมูลความรู้ทางอินเทอร์เน็ต พบว่าในระยะแรกนักเรียนมีปัญหาในการสืบค้น เนื่องจากต้องเรียนรู้วิธีการสืบค้น แต่ต่อมาพบว่านักเรียนสามารถเรียนรู้ได้รวดเร็ว สามารถสืบค้นข้อมูลที่ต้องการได้ ซึ่งทั้งหมดส่งผลให้นักเรียนได้รับความรู้ทั้งด้านเนื้อหาและพัฒนาตนเองในด้านต่าง ๆ เช่น การเรียนรู้ด้วยตนเอง การคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหา กระบวนการกลุ่ม ความมีเหตุมีผล

4. **ขั้นสะท้อนความคิด (Reflecting)** นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์กันภายในกลุ่มและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างกลุ่ม กล้าแสดงความคิดเห็น ตอบคำถามถึงปัญหาที่แต่ละกลุ่มพบเจอมาขณะที่ออกไปศึกษาค้นคว้า ไม่ว่าจะในห้องสมุด อินเทอร์เน็ต แต่อย่างไรก็ตามนักเรียนสามารถรวบรวมข้อมูล และวิเคราะห์ข้อมูลได้ดีเป็นลำดับอย่างชัดเจน แต่นักเรียนบางส่วนยังกังวลกับเนื้อหาและข้อมูล ข้อมูลที่ได้มามีมากเกินไป ต้องช่วยกันตัดสินใจเลือกข้อมูลที่ถูกต้องชัดเจน และบางกลุ่มข้อมูลที่หามาได้น้อยเกินไป และไม่สอดคล้องกับข้อคำถาม ต้องช่วยกันระดมความคิดกันภายในและจากกระบวนการสะท้อนความคิดแสดงให้เห็นว่านักเรียนสามารถเชื่อมโยงความคิดและความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และสามารถเลือกตัดสินใจข้อมูลได้ พฤติกรรมดังกล่าวจะส่งผลให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ ส่งเสริมทักษะกระบวนการคิด การตัดสินใจ

ยอมรับฟังความคิดเห็นในการแก้ปัญหาและฝึกทักษะทางสังคม สอดคล้องกับ วัฒนาพร ระงับทุกข์ (2542 : 38) ได้กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้ที่มีการปฏิสัมพันธ์กันอย่างใกล้ชิด นักเรียนนั่งเรียนด้วยกันเป็นกลุ่มหันหน้าเข้าหากัน เพื่อที่จะได้ซักถาม ตอบปัญหา อธิบาย ได้ตอบซึ่งกันและกัน สมาชิกทุกคนมีส่วนร่วมในการทำงาน ยอมรับเหตุผลของผู้อื่น ได้เถียงกันด้วยเหตุผล เป็นการฝึกทักษะพื้นฐานของการอยู่ร่วมกันในสังคม

5. ขั้นแลกเปลี่ยนประสบการณ์ (Sharing) นักเรียนมีความสนใจในการนำเสนอข้อมูล ความรู้ที่ได้ศึกษามา มีความกล้าในการแสดงออก กล้าพูด กล้าทำ กล้าตัดสินใจในการตอบคำถาม นักเรียนสามารถเสนอข้อมูลและตอบคำถามของเพื่อนต่างกลุ่มได้ เกิดกระบวนการเรียนรู้ที่หลากหลายทำให้นักเรียนได้รับความรู้ทั้งด้านเนื้อหาและทักษะกระบวนการควบคู่กันไป เช่น กระบวนการแสวงหาความรู้ กระบวนการคิด กระบวนการแก้ปัญหา กระบวนการกลุ่ม และกระบวนการพัฒนาตนเองมากขึ้นนักเรียน เกิดการเปลี่ยนแปลงด้านความคิด นักเรียนสามารถวิเคราะห์ปัญหาได้อย่างมีเหตุผล

6. ขั้นขยายขอบเขตความรู้และความคิด (Extending) จากการอภิปรายร่วมกัน จากการแลกเปลี่ยนประสบการณ์ และการค้นคว้าหาคำตอบ ทำให้นักเรียนมีคำถามที่สนใจใคร่รู้ต่อเนื่อง และจากความรู้และแนวคิดบางประเด็นที่นักเรียนยังค้นหาคำตอบไม่สมบูรณ์ หรือยังไม่ได้ค้นหาคำตอบ ทุกคนร่วมมือกันเรียนรู้ในขั้นนี้ เพื่อตอบคำถามที่สงสัย ร่วมกันสรุปและอภิปรายความรู้จากแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย และนำความรู้ที่ได้มาสรุปรวมเป็นความรู้ของตนเอง ความรู้รวมของกลุ่มและความรู้รวมของชั้นเรียน

7. ขั้นนำไปปฏิบัติ (Acting) นักเรียนสามารถสรุปรวมความรู้ เชื่อมโยงความคิด ประยุกต์ใช้ความรู้ได้ ทั้งการประยุกต์ใช้วิธีการศึกษาเพื่อหาคำตอบและขยายความรู้ต่อไป และการนำความรู้ที่ได้เป็นพื้นฐานในการสร้างความรู้ใหม่และนำไปใช้จริง โดยนักเรียนสามารถขยายพันธุ์ด้วยวิธีการต่างๆ เช่น การติดตาม การตอกลง การคัดเลือกเมล็ดพันธุ์ ได้ สอดคล้องกับ ทิศนา แคมมณี (2546 : 63) ที่กล่าวว่า การจัดกิจกรรมที่ช่วยให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ เท่ากับเป็นการช่วยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ในด้านหนึ่ง ๆ หรือหลาย ๆ ด้าน

ผลการวิจัยที่เกิดขึ้นเป็นผลมาจาก การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน และการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม ที่ส่งเสริมซึ่งกันและกัน กล่าวคือ การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม เป็นการจัดการเรียนรู้ที่นำปัญหาปัจจุบันและสถานการณ์ในธรรมชาติมาสัมพันธ์กับความรู้วิทยาศาสตร์

สิ่งที่เรียน คือ สิ่งที่เกี่ยวข้องสัมพันธ์กับนักเรียน การจัดการเรียนรู้จะเน้นให้นักเรียนเป็นสำคัญ และนักเรียนมีส่วนร่วมในการกำหนดกิจกรรมตามความสนใจของนักเรียน ซึ่งจะส่งผลให้นักเรียนกล้าคิด กล้าแสดงออก ได้แสดงความคิดเห็นอย่างอิสระ มีความกระตือรือร้น เรียนรู้ด้วยตนเอง และสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ดี โดยครูผู้สอนมีหน้าที่เป็นผู้ให้คำปรึกษา และช่วยเหลือแนะนำอย่างใกล้ชิด เพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง สอดคล้องกับที่ นฤมล ยุตะาคม (2542 : 41) กล่าวว่า ครูจะต้องเปลี่ยนบทบาทจากผู้ถ่ายทอดความรู้ เป็นผู้ช่วยเหลือแนะนำและจัดประสบการณ์ให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง และได้นำความรู้ไปใช้ในสถานการณ์จริง ซึ่งจะช่วยให้นักเรียนได้พัฒนาทั้งมโนคติ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การแก้ปัญหาและการนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน

### 3. เจตคติที่ดีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม

นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม มีเจตคติที่ดีต่อการจัดการเรียนรู้ในระดับมาก ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นการรวมกลุ่มเพื่อแก้ปัญหา ที่ช่วยให้นักเรียนมีพฤติกรรมที่พึงประสงค์หลายประการ เช่น ให้ความร่วมมือในกิจกรรม ทำ พูด อย่างมีเหตุผล และยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น ซึ่งพฤติกรรมดังกล่าวล้วนเป็นสิ่งที่ผู้สอนต้องการให้เกิดขึ้นในตัวผู้เรียนทั้งสิ้น ผู้เรียนมีความสนใจ กระตือรือร้นที่จะเรียน ผู้เรียนเกิดความสนุกสนาน ร่าเริง ได้ซักถาม แสดงความคิดเห็น และพึงพอใจในการทำกิจกรรม เพราะมีความเป็นอิสระ ไม่ถูกบังคับหรือกำหนดขอบเขตของพฤติกรรมมีการปฏิสัมพันธ์กับสื่อจากแหล่งวิทยาการที่ผู้วิจัยจัดเตรียมไว้อย่างหลากหลาย และเหมาะสมกับผู้เรียน ดังที่แบร์โรว์และทิมบลิน กับมีโล และเอฟเวนเช่น (Barrows & Tamblyn, 1990 : 193, Hmelo & Evensen, 2000 : 6 อ้างถึงใน รัตรี เกตบุตรตา, 2546 : 33-34) สรุปข้อดีของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานว่า เพิ่มแรงจูงใจในการเรียน เนื่องจากผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ และจากสถาบันคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์แห่งอิลลินอยส์ (Illinois Mathematics and Science Academy, 2001 อ้างถึงใน รัตรี เกตบุตรตา, 2546 : 34) ที่สรุปว่าการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมีส่วนช่วยส่งเสริมในเรื่องแรงจูงใจ ที่ทำให้นักเรียนมีความมุ่งมั่นในการเรียนมากขึ้น เพราะเขาต้องพยายามในการหาคำตอบของปัญหาอย่างมาก เนื่องจากเขาจะมีความรู้สึกที่ได้รับความสำเร็จในการค้นหาคำตอบหรือทำงานนั้น สอดคล้องกับคำกล่าวของคาริน (Carin, 1989, อ้างถึงใน ระพีพร โตไทย์, 2540 : 44)

กล่าวว่า การสอนที่เริ่มต้นจากปัญหา เป็นการส่งเสริมให้นักเรียนสามารถระบุปัญหา ใช้ประสบการณ์ที่ได้เรียนรู้มา หรือสิ่งที่ตนเองมีความรู้มาก่อน นำไปแก้ปัญหาในสถานการณ์ใหม่ หรือหาความรู้ใหม่ นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับ ญัฐวิทย์ พจนตันติ (2544 : 226-233) ที่กล่าวว่า ผลผลิตจากการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมก็คือ ผู้เรียนสามารถเกิดมโนคติทางวิทยาศาสตร์ได้จากการประมวลด้วยตนเอง เป็นผู้ที่มีความรอบรู้ทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม เห็นความสัมพันธ์ของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สามารถนำความรู้ที่เรียนไปใช้ในชีวิตประจำวัน มีเหตุผล รู้จักคิดวิเคราะห์ รู้จักพัฒนาตนเอง สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ดีและเป็นสมาชิกที่มีความรับผิดชอบต่อตนเอง ต่อสังคม ต่อชุมชนและท้องถิ่น จากแนวคิดและงานวิจัยดังกล่าวจึงเป็นการสนับสนุนว่านักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม

ผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ไม่ยึดเนื้อหาในหนังสือ เพราะเนื้อหาที่ใช้เรียนคือปัญหาในสถานการณ์จริงหรือสิ่งที่อยู่รอบตัวของผู้เรียน ซึ่งสอดคล้องกับวิชานี้ ทศตะ (2547 : 139-140) ได้กล่าวว่า นักเรียนได้เรียนรู้จากปัญหาที่เกิดขึ้นจริงในชุมชนจากสถานที่จริง ทำให้นักเรียนได้เรียนรู้อย่างสนุกสนาน และปัญหายังเป็นตัวกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความอยากรู้อยากเห็นต้องการที่จะหาคำตอบ ประกอบกับนักเรียนได้เรียนรู้อย่างอิสระในการศึกษาค้นคว้าข้อมูลตามความสนใจของตนเองจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ซึ่งจะมี ความหมายต่อผู้เรียนในด้านการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้มาก ทำให้ผู้เรียนสนุกสนาน และรู้สึกว่าการเรียน เป็นสิ่งที่สัมพันธ์กับตัวเอง วิทยาศาสตร์เรียนได้ทุกที่ และไม่ต้องเรียนในห้องเรียนเสมอไป และสอดคล้องกับคำกล่าวของ ญัฐวิทย์ พจนตันติ (2544 : 226) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม ทำให้นักเรียนรู้สึกว่าการเรียน วิทยาศาสตร์ คือ การเรียนรู้เรื่องของตนเองและการเรียนเพื่อตนเอง สิ่งที่เรียนคือสิ่งที่เกี่ยวข้องกับสัมพันธ์กับผู้เรียน วิทยาศาสตร์เรียนทุกแห่งหน ไม่ใช่เฉพาะในโรงเรียน ในห้องเรียน ในคาบเรียน หรือในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์เท่านั้น แต่สังคม ชุมชน และท้องถิ่น คือ แหล่งของการเรียนรู้ นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับเกียรติศักดิ์ ชินวงศ์ (2544 : 14) ได้กล่าวว่า การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์มีใช้มีเพียงในชั้นเรียนเท่านั้น ยังมีแหล่งการเรียนรู้อื่น ๆ ที่สามารถเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ได้ ไม่ว่าจะเป็นแหล่งเรียนรู้ที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติและแหล่งเรียนรู้ที่มนุษย์สร้างขึ้น ดังนั้นการสอนวิทยาศาสตร์ เพื่อให้เกิดการเรียนรู้โดยใช้ห้องเรียนธรรมชาติจึงเป็นการใช้ ธรรมชาติเป็นสื่อในการเรียนรู้ ผู้เรียนจะได้เรียนรู้จากสภาพจริงและสัมผัสได้

จากการวิจัย เรื่อง ผลของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานตามแนวคิด  
วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนมูลนิธิอาชีวศึกษา  
จังหวัดปัตตานี มีผลการวิจัยสอดคล้องกับคำกล่าวของคาร์นิน (Carin, 1989, อ้างถึงใน ระเบียบ  
ไตรไทย, 2540 : 44) กล่าวว่า การสอนที่เริ่มต้นจากปัญหา เป็นการส่งเสริมให้นักเรียนสามารถ  
ระบุปัญหา ใช้ประสบการณ์ที่ได้เรียนรู้มา หรือสิ่งที่ตนเองมีความรู้มาก่อน นำไปแก้ปัญหานั้น  
สถานการณ์ใหม่ หรือหาความรู้ใหม่ และสอดคล้องกับ ญัฐวิทย์ พจนันติ (2544 : 226) ที่  
กล่าวว่า ผลผลิตจากการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมก็คือ  
ผู้เรียนสามารถเกิดมโนคติทางวิทยาศาสตร์ได้จากการประมวลด้วยตนเอง เป็นผู้ที่มีความรอบรู้  
ทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม เห็นความสัมพันธ์ของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี  
สามารถนำความรู้ที่เรียนไปใช้ในชีวิตประจำวัน มีเหตุมีผล รู้จักคิดวิเคราะห์ รู้จักพัฒนาตนเอง  
สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ดีและเป็นสมาชิกที่มีความรับผิดชอบต่อตนเอง ต่อสังคม ต่อชุมชน  
และท้องถิ่น ซึ่งสอดคล้องกับคิลเลอร์แมนและ พีเคอร์สัน (Kellerman, 1993, และ Pederson,  
1993, อ้างถึงใน ญัฐวิทย์ พจนันติ, 2546 : 10) ที่กล่าวว่า ผลประโยชน์ที่ได้จากการจัดการ  
เรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม คือ ทำให้นักเรียนได้รับประสบการณ์ใน  
การค้นคว้าหาความรู้ การรู้จักคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหา การผสมผสานแนวคิดทางวิทยาศาสตร์กับ  
ประสบการณ์ของนักเรียนเองและได้ปฏิสัมพันธ์ทางสังคมจากการทำงานกลุ่ม

ผลการวิจัยที่เกิดขึ้นเป็นผลมาจาก การจัดการเรียนรู้ที่บูรณาการระหว่าง การจัดการ  
เรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน และ การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและ  
สังคม ซึ่งส่งเสริมซึ่งกันและกันอย่างแท้จริง กล่าวคือ เป็นการจัดการเรียนรู้ที่นำปัญหาปัจจุบัน  
และสถานการณ์ในธรรมชาติมาสัมพันธ์กับความรู้วิทยาศาสตร์ สิ่งที่ยเรียน คือ สิ่งที่เกี่ยวข้อง  
สัมพันธ์กับนักเรียน อีกทั้งเป็นการจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับแนวการจัดการศึกษาตาม  
พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ซึ่งประโยชน์สำคัญที่สุดที่ได้จากการจัดการ  
เรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม นั่นคือ ผู้เรียนเกิด  
การเรียนรู้ด้วยตนเอง ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ในการค้นคว้าหาความรู้ มีความร่วมมือภายใน  
กลุ่มทำงาน กล้าคิดกล้าแสดงออก การรู้จักคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหาและการผสมผสานมโน  
ทัศน์ทางวิทยาศาสตร์กับประสบการณ์ตรงของนักเรียนเอง หากผู้สอนมีการจัดการเรียนรู้ที่เน้น  
ผู้เรียนเป็นสำคัญ อย่างสม่ำเสมอ ก็จะช่วยเพิ่มศักยภาพให้กับผู้เรียน ได้พัฒนาตัวเองให้มี  
ประสิทธิภาพและประสิทธิผลส่งผลให้ประสบความสำเร็จในอนาคตต่อไป



## ข้อเสนอแนะ

### 1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 การจัดการเรียนรู้วิชาชีววิทยา ควรให้นักเรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง เช่น การศึกษาสถานการณ์ปัญหาที่เกิดขึ้นในธรรมชาติ การทดลองทางวิทยาศาสตร์ เพราะประสบการณ์ที่ได้รับเป็นประสบการณ์ตรงที่นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ครบถ้วนทั้งเนื้อหา วิทยาศาสตร์ และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

1.2 ครูควรมีความรู้ความเข้าใจในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานตามแนวคิด วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมเป็นอย่างดี และต้องวางแผนการดำเนินการวิจัยอย่างเป็นระบบ เพื่อให้การจัดการเรียนรู้ดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ

1.3 ครูควรทราบข้อมูลพื้นฐานของนักเรียนเป็นอย่างดี เพื่อจะได้ปรับปรุงและส่งเสริมให้นักเรียนแต่ละคนเกิดพัฒนาการในด้านที่บกพร่องต่อไป

1.4 ครูต้องส่งเสริมและอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ ครูต้องปรับเปลี่ยนบทบาทจากผู้บอกเล่าหรือถ่ายทอดความรู้ เป็นผู้ที่คอยส่งเสริมให้นักเรียนได้เรียนรู้ หากำตอบ และสร้างความรู้ด้วยตนเอง ครูต้องไม่เน้นเพียงให้นักเรียนได้เรียนรู้เนื้อหาวิชาเท่านั้นแต่ต้องคำนึงถึงวิธีการเรียนรู้ ทักษะการทำงาน การทำงานกลุ่มและการร่วมมือเรียนรู้กับเพื่อน และเจตคติต่อการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้วย

1.5 ครูควรให้นักเรียนมีความคุ้นเคยกับการจัดการเรียนรู้ โดยอาจจะใช้ระยะเวลา ประมาณ 2-3 เดือน หรือตลอดภาคการศึกษา และติดตามนักเรียนหลังการจัดการเรียนรู้ โดยให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ในด้านต่าง ๆ เช่น ผลของการจัดการเรียนรู้ ปัญหา ข้อบกพร่อง เป็นต้น

1.6 ครูควรส่งเสริมให้นักเรียนเขียนบันทึกการเรียนรู้ที่นักเรียนสามารถแสดงความคิดเห็น ความรู้สึก คำถามที่เกิดขึ้นจากการเรียนรู้หรือคำถามที่นักเรียนสงสัยต้องการถาม เพราะจากบันทึกการเรียนรู้ทำให้ครูสามารถรับรู้ความคิด ความเข้าใจ และความรู้สึกของนักเรียน ส่งผลให้ครูสามารถ ดูแล และส่งเสริมการเรียนรู้ของนักเรียน และสามารถปรับเปลี่ยนและพัฒนาการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสมและสอดคล้องกับความสนใจและความต้องการของนักเรียน

## 2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรศึกษาวิจัยในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ กับนักเรียนระดับช่วงชั้นต่าง ๆ เพื่อศึกษาว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม มีความเหมาะสมกับรายวิชาหรือเหมาะสมกับระดับการศึกษาต่าง ๆ มากน้อยเพียงใด

2.2 ควรศึกษาวิจัยตัวแปรอื่น ๆ นอกเหนือจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พฤติกรรมการเรียนรู้และเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้ เช่น ความสามารถในการแก้ปัญหา การคิดวิจารณ์ญาณ มโนคติที่คลาดเคลื่อน การนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน การเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ เป็นต้น

Prince of Songkla University  
Pattani Campus