

## บทที่ 5

### การอภิปรายผลการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคมต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สรุปสาระสำคัญของการวิจัยได้ดังนี้

#### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระหว่างก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคมของนักเรียน
2. เพื่อศึกษาความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม
3. เพื่อศึกษาพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน ที่ใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม
4. เพื่อศึกษาความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคมของนักเรียน

#### ขอบเขตของการวิจัย

1. กลุ่มตัวอย่าง
 

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านโคก สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานราธิวาส เขต 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552 อำเภอเจาะไอร้อง จังหวัดนราธิวาส จำนวน 1 ห้อง นักเรียน 37 คน ซึ่งเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling)
2. ขอบเขตของเนื้อหา
 

เนื้อหาที่ทำการวิจัย คือ เรื่องสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
3. ตัวแปรที่ศึกษา
  - 3.1 รูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม

- 3.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียน
- 3.3 ความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ของนักเรียน
- 3.4 พฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน
- 3.5 ความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคมของนักเรียน

#### 4. ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552 ระยะเวลา 4 สัปดาห์ เป็นเวลา 12 ชั่วโมง

#### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วยคือ

1. เครื่องมือที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ คือ แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม เรื่องสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม
2. เครื่องมือที่ใช้เก็บรวบรวมข้อมูลประกอบด้วย
  - 2.1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม
  - 2.2 แบบสัมภาษณ์นักเรียนเกี่ยวกับความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์
  - 2.3 แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน
  - 2.4 แบบบันทึกภาคสนามของผู้วิจัย
  - 2.5 แบบสัมภาษณ์นักเรียนเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้
  - 2.6 แบบประเมินความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม

#### การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยทำการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552 โดยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลตามขั้นตอนดังนี้

1. ขั้นตอนทดลอง
  - 1.1 ผู้วิจัยติดต่อประสานงาน นำหนังสือจากบัณฑิตมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

วิทยาเขตปัตตานี ไปยังผู้อำนวยการโรงเรียนบ้าน โศก อำเภोजะเอยะ ไร่ร้อง จังหวัดนราธิวาส ซึ่งเป็นโรงเรียนที่ผู้วิจัยใช้ผู้เรียนเป็นกลุ่มตัวอย่าง เพื่อขอความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูล และการวิเคราะห์ข้อมูล

1.2 ชี้แจงวัตถุประสงค์ของการวิจัยให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างทราบ และอธิบายถึงบทบาทหน้าที่ของนักเรียนและผู้วิจัย

## 2. ขั้นตอนการทดลอง

2.1 ทำการทดสอบก่อนการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องสิ่งมีชีวิต และสิ่งแวดล้อม แล้วนำข้อมูลไปวิเคราะห์ต่อไป

2.2 ผู้วิจัยดำเนินการจัดการเรียนรู้กับนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง เรื่องสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม โดยจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่เตรียมไว้และเก็บรวบรวมข้อมูลเชิงคุณภาพด้วยแบบบันทึกภาคสนาม แบบสัมภาษณ์นักเรียนเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ และแบบสัมภาษณ์นักเรียนเกี่ยวกับความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ หลังเรียนเสร็จ

2.3 นำข้อมูลที่ได้จากแบบสัมภาษณ์นักเรียนเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้และแบบสัมภาษณ์ถึงโครงสร้างความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ มาทำการวิเคราะห์ข้อมูล

2.4 เมื่อเสร็จสิ้นการจัดการเรียนรู้แล้วทำการทดสอบหลังการจัดการเรียนรู้ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม โดยใช้แบบทดสอบฉบับเดิม และทำแบบประเมินความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม

## 3. ขั้นตอนหลังการทดลอง

3.3 ตรวจสอบแบบทดสอบแล้วนำคะแนนที่ได้ไปวิเคราะห์ด้วยวิธีการทางสถิติโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์

3.4 นำข้อมูลที่ได้จากเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเชิงคุณภาพมาประมวลผลและเรียบเรียงนำเสนอในรูปแบบความเรียง

## การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลการวิจัย ดังนี้

1. นำคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มาวิเคราะห์หาค่าสถิติโดยวิธีการหาค่าเฉลี่ย (Mean) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) และทดสอบ

ความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ โดยการหาค่าที่ซนิกกลุ่มตัวอย่างไม่เป็นอิสระต่อกัน (t - test dependent)

2. นำข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์ถึงโครงสร้างความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ การสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนขณะทำการจัดการเรียนรู้ของผู้วิจัย การบันทึกภาคสนามของผู้วิจัยและการสัมภาษณ์เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม มาวิเคราะห์ประมวลผลและเรียบเรียงนำเสนอในรูปแบบความเรียง

3. นำคะแนนที่ได้จากการประเมินความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม มาวิเคราะห์โดยวิธีการหาค่าเฉลี่ย (Mean) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ของคะแนนจากแบบประเมินความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม แปลผลค่าเฉลี่ยของคะแนนความพึงพอใจดังนี้

ค่าเฉลี่ย	1.00 – 1.49	หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับน้อยที่สุด
ค่าเฉลี่ย	1.50 – 2.49	หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับน้อย
ค่าเฉลี่ย	2.50 – 3.49	หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับปานกลาง
ค่าเฉลี่ย	3.50 – 4.49	หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับมาก
ค่าเฉลี่ย	4.50 – 5.00	หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด

#### สรุปผลการวิจัย

1. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคมมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการจัดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม มีความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ถูกต้อง

3. นักเรียนมีพฤติกรรมการเรียนรู้โดยนักเรียนเป็นศูนย์กลาง เกิดกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ด้วยตนเอง เกิดกระบวนการกลุ่ม กล้าคิด กล้าแสดงออกและสามารถนำความรู้ไปเชื่อมโยงกับชีวิตประจำวันและนักเรียนได้เรียนรู้อย่างมีความสุข

4. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม อยู่ในระดับมาก

## การอภิปรายผลการวิจัย

การวิจัยเรื่องผลการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคมต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยนำเสนอการอภิปรายผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย ดังต่อไปนี้

### 1. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคมมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการจัดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคมมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการจัดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 สอดคล้องกับงานวิจัยของอัมพวา รักบิดา (2549 : 94) ได้ศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคมต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคมมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และสอดคล้องกับงานวิจัยของซาฟิณา หลีกแหล่ง (2551 : 90) ที่ศึกษาผลของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคมมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการจัดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของพัชชา เพิ่มพิพัฒน์ (2546 : 68) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการนำความรู้วิชาวิทยาศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม ผลการศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องอาหารของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคมหลังการสอนสูงกว่าก่อนการสอน ซึ่งแสดงให้เห็นว่าเป็นการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคมเป็นวิธีการจัดการเรียนรู้ที่สามารถช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้และส่งเสริมให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

ผลการวิจัยเป็นเช่นนี้เนื่องจากการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคมเป็นการจัดการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นได้อย่างเต็มที่เน้นการทำงานเป็นกลุ่มและเป็นผู้สร้างความรู้เอง สามารถเชื่อมโยงความรู้เดิมเข้ากับความรู้ใหม่

นักเรียนมีอิสระในการวางแผน เพื่อศึกษาค้นคว้าหาความรู้ตามที่แต่ละกลุ่มสนใจและมีความกระตือรือร้นที่จะแสวงหาความรู้ต่าง ๆ ด้วยตนเองแล้วมาแลกเปลี่ยนเรียนรู้กันในชั้นสะท้อนความคิด ชั้นแลกเปลี่ยนประสบการณ์ และชั้นขยายขอบเขตความรู้ ทำให้นักเรียนค้นพบความรู้และคำตอบของปัญหาด้วยตนเอง โดยผู้วิจัยมีหน้าที่คอยให้คำปรึกษาแก่นักเรียนเท่านั้น สอดคล้องกับชาติรี เกิดธรรม (2542 : 21 - 22) กล่าวว่า ผู้สอนจะทำหน้าที่เป็นผู้จัดกิจกรรมให้นักเรียนได้ศึกษาดูด้วยตนเองมากกว่าที่จะเป็นผู้บอกเล่าให้นักเรียนได้จดจำเรื่องราวต่าง ๆ ทั้งนี้ โดยคำนึงถึงวุฒิภาวะประสบการณ์เดิม สิ่งแวดล้อมและขนบธรรมเนียมประเพณีต่าง ๆ ที่นักเรียนได้รับมาแล้วก่อนเข้าสู่ห้องเรียน การเรียนรู้ของนักเรียนจะเกิดขึ้นในระหว่างที่นักเรียนได้มีส่วนร่วมโดยตรงในกิจกรรมการเรียนรู้เท่านั้น จึงทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดี มีการพัฒนาด้านการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ การแสดงความคิดเห็น การแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง สามารถสร้างความรู้ที่มีความหมายต่อตนเอง และมีความคงทนของความรู้นั้น ได้นานกว่า เช่นเดียวกับงานวิจัยนี้ที่ผู้วิจัยได้กระตุ้นให้นักเรียนเกิดข้อสงสัยและตั้งคำถามเกี่ยวกับเรื่องสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม จากนั้นผู้วิจัยให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม 7 กลุ่ม ๆ ละ 6 คน ตามคำถามที่นักเรียนสนใจในประเด็นหลักทั้ง 7 หัวข้อ และนักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันวางแผนศึกษาค้นคว้าหาคำตอบจากแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ ในประเด็นที่กลุ่มของตนเองสนใจ สมาชิกแต่ละคนภายในกลุ่มต่างช่วยกันค้นหาคำตอบตามที่ตนเองได้รับมอบหมายจากกลุ่ม จากนั้นนักเรียนแต่ละคนเขียนสะท้อนความคิดเกี่ยวกับเรื่องที่ตนเองได้ไปศึกษาค้นคว้ามานำเสนอ เพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน ต่อมาผู้วิจัยได้พานักเรียนไปศึกษาแหล่งเรียนรู้อุทยานแห่งชาติป่าพุไต่แดงและอุทยานแห่งชาติอ่าวมะนาว ทำให้นักเรียนเกิดการขยายขอบเขตความรู้ความคิดเกี่ยวกับเรื่องที่เรียนและนักเรียนสามารถนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน เช่น การแก้ปัญหาภาวะโลกร้อนและวิธีการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เป็นต้น จึงทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงขึ้นและสามารถเลือกใช้แหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ มาประกอบการเรียนรู้ได้อย่างเหมาะสม นักเรียนได้นำความรู้วิทยาศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับชีวิตประจำวัน ทำให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับผลกระทบที่เกิดจากความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่มีต่อสังคม ซึ่งจากที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นอย่างอิสระ ได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้ ระดมความคิดและปฏิสัมพันธ์กับสังคมรอบตัว ที่ไปศึกษาแหล่งเรียนรู้ที่อุทยานแห่งชาติต่าง ๆ ทำให้นักเรียนสามารถนำสิ่งที่เรียนไปใช้สืบค้นหาความรู้ใหม่ ๆ ได้เต็มที่โดยไม่จำกัด รวมทั้งมีความกล้าแสดงออก กล้าตัดสินใจและสามารถที่จะเปรียบเทียบ แยกแยะข้อมูลได้อย่างถูกต้อง

นอกจากนี้อีกเหตุผลหนึ่ง คือ เนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม เป็นเนื้อหาที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน นักเรียนมีความคุ้นเคยและเป็นสิ่งที่อยู่ใกล้ตัว จึงทำให้นักเรียนสามารถเข้าใจง่ายยิ่งขึ้น

## 2. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม มีความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ถูกต้อง

ความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังจากการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม ด้านโลกทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ ด้านการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์และด้านกิจการทางวิทยาศาสตร์ พบว่า หลังจากที่นักเรียนได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคมนักเรียนมีความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ถูกต้อง เฉลี่ยโดยรวมเท่ากับ 54.95 เมื่อพิจารณาแต่ละด้านสามารถนำเสนอได้ดังนี้

2.1 ผลการศึกษาความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ ด้านโลกทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ พบว่า นักเรียนมีความเข้าใจถูกต้อง แต่มีความเข้าใจที่แตกต่างกันว่าความรู้วิทยาศาสตร์เปลี่ยนแปลง เนื่องจากนักวิทยาศาสตร์มีการศึกษาค้นคว้ามากขึ้น ค้นพบความรู้ใหม่ ๆ มีการยอมรับกับการเปลี่ยนแปลง มีเครื่องมืออุปกรณ์ในการศึกษาค้นคว้าที่ทันสมัยขึ้น และเกิดจากการเปลี่ยนแปลงของโลก เพราะนักวิทยาศาสตร์ชอบค้นคว้าหาความรู้อยู่เสมอ คิดเป็นร้อยละ 27.05 สอดคล้องกับการสัมภาษณ์นักเรียนพบว่า “...เพราะว่านักวิทยาศาสตร์มีการค้นพบ และได้มีการพิสูจน์ ซึ่งมีหลักฐาน เมื่อเจออะไรที่ใหม่ ๆ ถ้ามีการยอมรับ ทำให้ความรู้เก่า ๆ มีการเปลี่ยนแปลง...” “... เพราะว่าเป็นอดีตมีอุปกรณ์ที่ไม่ทันสมัย ก็เลยคาดคะเนไปคร่าว ๆ ปัจจุบันมีเครื่องมือที่ทันสมัย มีการค้นพบเรื่องใหม่ ๆ ทำให้ความรู้เก่าที่ว่าโลกแบนก็เปลี่ยนไปละ...”

ความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ของนักเรียนเป็นเช่นนี้ เพราะการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคมเป็นวิธีการจัดการเรียนรู้ที่นำประเด็นเกี่ยวกับท้องถิ่นและตัวนักเรียนโดยตรงและเป็นประเด็นที่มีความสัมพันธ์กับความรู้ในเนื้อหาของบทเรียนทำให้ผู้เรียนมองเห็นความสัมพันธ์ปัญหาและสาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหานั้น ๆ ขึ้น และการที่นักเรียนเป็นผู้ตั้งคำถามต่าง ๆ ในประเด็นที่เขาสนใจจะศึกษาและมีการวางแผนค้นหาคำตอบในคำถามที่เขาสงสัย ทำให้เกิดการเรียนรู้ได้ดีและสามารถจดจำความรู้และนำความรู้นั้นไปเชื่อมโยงกับสถานการณ์ใหม่ที่จะเรียนรู้ได้ โดยผ่านกระบวนการและกิจกรรมที่หลากหลายที่นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติและสืบค้นด้วยตนเองโดยการสร้างความรู้ด้วยการสังเกต การทดลองและ

การใช้แหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ ในการค้นหาข้อมูล ทำให้ความรู้เดิมของนักเรียนส่งผลต่อการเรียนรู้ใหม่ การเรียนรู้ดังกล่าว จึงมีประสิทธิภาพและเกิดผล เมื่อนักเรียนเป็นผู้สร้างความรู้ความเข้าใจด้วยตนเอง ทำให้ความรู้นั้นอยู่ในความทรงจำของนักเรียนได้นาน ไม่ลืมง่าย ๆ เหมือนความรู้ที่ครูป้อนให้และนอกจากนี้อาจจะเป็นผลจากที่นักเรียนได้เชื่อมโยงความรู้ในเนื้อหาที่เรียนและได้ติดตามข้อมูลข่าวสารในชีวิตประจำวัน ทำให้นักเรียนมีความเข้าใจถึงการเปลี่ยนแปลงความรู้ทางวิทยาศาสตร์ได้ ความเข้าใจดังกล่าวสอดคล้องกับงานวิจัยหลายท่านที่พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่เชื่อว่าความรู้ทางวิทยาศาสตร์สามารถเปลี่ยนแปลงได้ สอดคล้องกับงานวิจัยของสุทธิดา จำรัส, นฤมล ยุตาคม และพรทิพย์ ไชยโส (2552 : 366) ที่กล่าวว่า ครูวิทยาศาสตร์ต้องจัดการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ให้นักเรียนได้ผ่านประสบการณ์ที่หลากหลายที่ไม่เน้นการทดลองเท่านั้น เช่น การศึกษาดาราศาสตร์ การศึกษาซากฟอสซิล เป็นต้น จะทำให้นักเรียนมีความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ที่หลากหลายมากขึ้น

2.2 ผลการศึกษาความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ ด้านการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ พบว่า นักเรียนมีความเข้าใจถูกต้องว่า การสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์มีหลายวิธี ต้องผ่านการสังเกต การทดลอง การสำรวจ การจดบันทึก ความคิดสร้างสรรค์ จินตนาการ ซากดึกดำบรรพ์ การประดิษฐ์และการค้นพบ โดยบังเอิญ คิดเป็นร้อยละ 67.57 จากการสัมภาษณ์นักเรียน เช่น “...ก็นักวิทยาศาสตร์ได้ค้นพบซากกระดูกและร่องรอยของไดโนเสาร์แล้ว ไปสังเกตและวิเคราะห์หาคำตอบทางประวัติศาสตร์...” “... ได้จากความคิดสร้างสรรค์ จินตนาการมากมาย และมีการทดลองหลายวิธี มีความคิดที่รอบคอบจะได้ไม่ผิดพลาดในการทดลอง...” “...จากการค้นพบโดยบังเอิญของนักวิทยาศาสตร์ ขนาดของกระดูกและฟันของสัตว์ขนาดใหญ่ มีอายุมาก จึงตั้งชื่อว่า เป็นกระดูกไดโนเสาร์...”

ความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ของนักเรียนเป็นเช่นนี้เป็นผลมาจากการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม จะเน้นการแก้ปัญหาในสถานการณ์จริง เมื่อนักเรียนเกิดความสงสัยและตั้งคำถามประเด็นปัญหาที่เกิดขึ้นแล้ว นักเรียนจะช่วยกันวางแผนค้นคว้าหาคำตอบสำหรับคำถามที่เขาสงสัย โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ มีการสร้างความรู้วิทยาศาสตร์จากการสังเกต การทดลอง การสืบค้นข้อมูลอย่างเป็นระบบ และนักเรียนมีการศึกษาข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย ทั้งจากห้องสมุด อินเทอร์เน็ตและที่สำคัญคือ การลงพื้นที่เพื่อศึกษาเรียนรู้ตามสภาพจริงที่อุทยานแห่งชาติป่าพรุโต๊ะแดงและอุทยานแห่งชาติอ่าวมะนาว การเรียนรู้ดังกล่าวส่งผลให้นักเรียนมีความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ได้สมบูรณ์มากยิ่งขึ้น สอดคล้องกับงานวิจัยของ Wellington (2000 อ้างถึงใน ปริณดา ลิ้มปานานท์, 2547 : 120)



กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์จะต้องผ่านกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ โดยให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติด้วยกระบวนการที่เป็นทักษะเพื่อการค้นหาคำตอบ

2.3 ผลการศึกษาความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ด้านกิจการทางวิทยาศาสตร์ พบว่า นักเรียนมีความเข้าใจถูกต้อง คิดเป็นร้อยละ 70.27 ว่าคุณลักษณะของนักวิทยาศาสตร์นั้นเป็นบุคคลที่มีความอยากรู้อยากเห็น มีลักษณะเป็นคนช่างสังเกต ช่างคิดวิเคราะห์ มีความพยายามและอดทน ชอบค้นคว้าทดลอง พิสูจน์ และประดิษฐ์สิ่งต่าง ๆ อีกทั้งยังมีบุคลิก ใจเย็น ใจกว้าง ยอมรับความคิดของผู้อื่นและมีผลต่อการทำงานด้านวิทยาศาสตร์ จากการสัมภาษณ์นักเรียน เช่น “...เป็นคนช่างสังเกต ช่างวิเคราะห์ ชอบทำการทดลอง เป็นคนใจเย็นและใจกว้าง ...” ส่วนเรื่องความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคมนักเรียนเข้าใจว่า นำความรู้วิทยาศาสตร์ไปพัฒนาเทคโนโลยีและสังคม ส่วนเทคโนโลยีช่วยค้นคว้าความรู้วิทยาศาสตร์ให้สะดวกมากยิ่งขึ้น และสามารถแก้ปัญหาชีวิตจริงในชีวิตประจำวันอย่างถูกต้อง สามารถสะท้อนให้เห็นได้จากการสัมภาษณ์ เช่น “...สามารถทำให้เราแก้ปัญหาชีวิตได้อย่างถูกต้องและน่าเชื่อถือ ทำให้คนมีการคิด มีเหตุมีผล ไม่หลงงมงายในสิ่งที่ไร้สาระสามารถวิเคราะห์ปัญหาในสถานการณ์ที่เป็นจริงในชีวิตประจำวัน...” “... นำความรู้วิทยาศาสตร์ไปพัฒนาเทคโนโลยีและสังคมให้ก้าวไกลยิ่งขึ้นล่ะ...” “...ถ้ารู้วิทยาศาสตร์ ไม่หลงเชื่อกับเรื่องไสยศาสตร์...”

ความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ด้านกิจการทางวิทยาศาสตร์ เป็นผลจากการจัดการเรียนรู้ตามแนวจิตวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคมเพราะการจัดการเรียนรู้โดยอาศัยความร่วมมือจากสมาชิกในกลุ่มของผู้เรียน ฝึกความอดทนให้กับผู้เรียน ทำให้สามารถสร้างความรู้ได้ด้วยตนเองที่อาศัยกระบวนการต่าง ๆ ในการแก้ปัญหา การค้นคว้าหาคำตอบ เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ทำการทดลอง สืบค้น ตรวจสอบ เช่นเดียวกับการทำงานของนักวิทยาศาสตร์และมีการศึกษาข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย โดยเฉพาะการสืบค้นข้อมูลบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งเป็นแหล่งข้อมูลที่ใหญ่ที่สุดในโลกและอินเทอร์เน็ตเป็นศูนย์กลางของข้อมูลข่าวสารที่ถูกสร้างขึ้นใหม่ทุกวัน ทำให้ผู้เรียนได้ข้อมูลที่หลากหลาย และนำความรู้ที่ได้ไปเผยแพร่โดยวิธีการจัดนิทรรศการ จัดบอร์ดที่น่าสนใจมากขึ้นเป็นไปตามทฤษฎีสรณนิยม (Constructivism) เพราะเมื่อนักเรียนได้รับรู้แล้วก็นำมาสร้างเป็นความรู้ความเข้าใจให้เกิดขึ้นในตัวของตัวเอง ดังคำกล่าวตามทฤษฎีสรณนิยมที่ว่า ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้โดยอาศัยประสบการณ์แห่งชีวิต เพื่อค้นหาคำความจริงผ่านการดู ฟัง อ่าน เขียนและปฏิบัติ Kauchak and Eggen (อ้างถึงใน สุนีย์ เหมะประสิทธิ์, 2542 : 334)

ผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่า การจัดการเรียนรู้ตามแนวจิตวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคมเป็นการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ประเด็นปัญหาที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกิดขึ้นใน

ชุมชนและสังคมนำเข้าสู่บทเรียน ซึ่งเป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันจึงทำให้ง่ายต่อความเข้าใจ การเรียนรู้เกิดจากความสนใจ และสิ่งที่สัมพันธ์กับตัวนักเรียนเอง นักเรียนเป็นผู้ตั้งคำถามเอง ครูคอยกระตุ้น นักเรียนเป็นผู้กำหนดประเด็น และวางแผนการค้นหาคำตอบภายใต้กรอบเนื้อหาที่กำหนด เปิดโอกาสให้นักเรียนทำกิจกรรมด้วยตนเองมากกว่าฟังครูอธิบายหน้าชั้น ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ตรง ซึ่งเป็นการเรียนรู้ที่ดีที่สุด เพราะเป็นการเปิดโอกาสให้นักเรียนประสบความสำเร็จในการเรียนทำให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาและมีความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ได้ดียิ่งขึ้น

### 3. นักเรียนมีพฤติกรรมการเรียนรู้โดยนักเรียนเป็นศูนย์กลางเกิดกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ด้วยตนเอง เกิดกระบวนการกลุ่ม กล้าแสดงออกและสามารถนำความรู้ไปเชื่อมโยงกับชีวิตประจำวัน และเรียนรู้อย่างมีความสุข

ในการวิจัยครั้งนี้ ได้ศึกษาพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม ซึ่งผู้วิจัยสรุปพฤติกรรมการเรียนรู้เป็น 2 ลักษณะคือ พฤติกรรมการเรียนรู้จากการสังเกต การสัมภาษณ์และการบันทึกภาคสนาม เสนอตามลำดับขั้นตอนดังนี้

ผลการวิจัยพบว่า การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม ทำให้นักเรียนมีพฤติกรรมการเรียนรู้โดยนักเรียนเป็นศูนย์กลางเกิดกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ด้วยตนเอง เกิดกระบวนการกลุ่ม กล้าแสดงออกและสามารถนำความรู้ไปเชื่อมโยงกับชีวิตประจำวัน และเรียนรู้อย่างมีความสุข ซึ่งพฤติกรรมการเรียนรู้ดังกล่าว ได้จากผลการสังเกตนักเรียนตลอดการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม พบว่า

นักเรียนเกิดพฤติกรรมการเรียนรู้ในด้านการเรียนรู้โดยนักเรียนเป็นศูนย์กลาง เกิดกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ด้วยตนเอง นักเรียนสามารถค้นคว้าข้อมูลด้วยตนเอง มีครูเป็นที่ปรึกษาและคอยให้กำลังใจ กล่าวว่่านักเรียนมีความรู้สึกรู้ชอบ มีความสุข สนุกสนาน มีส่วนร่วมในการวางแผนค้นหาคำตอบและมีความสามารถในการสืบค้นข้อมูลในประเด็นที่ตนเองสนใจ จากแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ เช่น อินเทอร์เน็ต ห้องสมุด แหล่งเรียนรู้มีชีวิต พฤติกรรมดังกล่าว เกิดขึ้นในการวางแผนค้นหาคำตอบ และค้นหาคำตอบ ซึ่งนักเรียนได้ให้สัมภาษณ์ดังนี้ “...การสอนของครูในครั้งนี้หนูชอบมากสนุกดี ไม่เหมือนที่ผ่านมา หนูชอบตอนไปศึกษาค้นคว้าที่ป่าพุโร โตะแดงค่ะ...” “...ชอบเป็นการฝึกให้เราได้ค้นคว้าข้อมูลจากแหล่งต่าง ๆ ด้วยตนเองเป็นการเรียนรู้ที่เป็นกันเอง...” “...มีความสุขมากค่ะและไม่กังวลเพราะมีเพื่อนอยู่ข้าง ๆ...”

นักเรียนเกิดพฤติกรรมการเรียนรู้ในด้านกระบวนการกลุ่ม กล่าวว่า นักเรียนมีความรู้สึกชอบสนุกสนานในการเรียนรู้ เมื่อนักเรียนทำงานกลุ่มเดียวกัน พฤติกรรมการเรียนรู้ดังกล่าว เกิดขึ้นในทุกขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้ เพราะในการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคมนี้ นักเรียนต้องทำงานเป็นกลุ่มตลอดเวลา ซึ่งนักเรียนได้ให้สัมภาษณ์ดังนี้ “...หนูชอบได้ทำงานเป็นกลุ่ม จะได้ช่วยคิด ช่วยกันทำงาน จะได้ไม่เหงาแต่ฉันฉันเครียดตอนออกไปหน้าชั้น เพราะตื่นเต้น...” “...ชอบมากค่ะเรียนแบบนี้ไม่เหงาอบอุ่นดี มีเพื่อนคอยเป็นกำลังใจ...” “...ผมชอบกิจกรรมการเรียนรู้ที่ครูให้พวกเราทำ ...”

นักเรียนเกิดพฤติกรรมการเรียนรู้ในด้านความกล้าคิด กล้าแสดงออก กล่าวว่า นักเรียนกล้าแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับความรู้ที่ได้จากการไปศึกษาค้นคว้ามาได้ความรู้ที่ถูกต้องตรงตามที่ได้รับมอบหมายและกล้าแสดงออกเมื่อครูผู้สอนถามนักเรียนจะตอบด้วยความมั่นใจ กล้าตัดสินใจว่าสิ่งไหนควรไม่ควร เป็นคนที่ฉลาดรอบรู้ นักเรียนได้ให้สัมภาษณ์ดังนี้ “...การเรียนแบบนี้ทำให้หนูกล้าที่จะออกหน้าชั้น และทำให้อยากออกไปเล่าเรื่องที่หนูค้นคว้ามา ทำให้กล้ามากขึ้นค่ะ...” “...ผมอยากให้ครูสอนแบบนี้ตลอดไปได้ไหม ผมไม่ชอบเรียนแบบอยู่หนึ่ง ๆ อยู่เฉย ๆ เรียบร้อย...” “...ชอบเวลาเพื่อนออกมาหน้าชั้นเรียน เพราะบางกลุ่มตลกมาก พูดเก่งมาก กล้าแสดงมาก สามารถทำให้เพื่อนหัวเราะได้ เหมือนได้วาทีเลย...”

นักเรียนเกิดพฤติกรรมการเรียนรู้ในด้านความสามารถเชื่อมโยงกับชีวิตประจำวันหรือสถานการณ์จริงได้ และนักเรียนได้เรียนรู้ด้วยความสุข เมื่อนักเรียนผ่านการจัดการเรียนรู้แล้ว นักเรียนสามารถนำความรู้ที่ได้ไปเผยแพร่ให้กับพ่อแม่ ผู้ปกครองและชุมชนในท้องถิ่น เพื่อนำความรู้ไปเชื่อมโยงกับชีวิตประจำวัน พฤติกรรมดังกล่าวเกิดขึ้นในชั้นปฏิบัติ นักเรียนได้ให้สัมภาษณ์ดังนี้ “...การสอนของครูในครั้งนี้หนูชอบมากสนุกดี ไม่เหมือนที่ผ่านมา หนูชอบตอนไปศึกษาค้นคว้าที่ป่าพรุโต๊ะแดงค่ะ...”

จะเห็นได้ว่านักเรียนมีพฤติกรรมการเรียนรู้โดยนักเรียนเป็นศูนย์กลาง เกิดกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ด้วยตนเอง เกิดกระบวนการกลุ่ม กล้าแสดงออก สามารถนำความรู้ไปเชื่อมโยงกับชีวิตประจำวันหรือสถานการณ์จริงได้ สอดคล้องกับประทุม อัทธู (2544 : 29 - 35) กล่าวว่า นักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์สูงกว่าก่อนเรียน มีส่วนร่วมในการวางแผนการเรียน มีปฏิสัมพันธ์ต่อกันมากขึ้น ครูผู้สอนยอมรับข้อโต้แย้งของนักเรียน นักเรียนมีความสุขในการทำงานกลุ่มและกล้าแสดงความคิดเห็นมากขึ้น

จากการบันทึกภาคสนามของผู้วิจัยเกี่ยวกับพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม ซึ่งแบ่งเป็น 7 ขั้นตอน ดังนี้

1. **ขั้นตั้งคำถาม (Questioning)** ขั้นตอนนี้ผู้วิจัยสังเกตเห็นว่า นักเรียนส่วนใหญ่ให้ความสนใจในเรื่องที่นักเรียนได้ออกไปสำรวจสิ่งมีชีวิตที่อยู่รอบๆ โรงเรียน ก่อนที่ผู้วิจัยจะให้นักเรียนตั้งคำถามที่นักเรียนอยากรู้มากที่สุด คนละ 1 คำถาม ลงในกระดาษ A4 ผู้วิจัยให้นักเรียนเดินสำรวจสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมที่อยู่รอบๆ โรงเรียน เพื่อเป็นการเปิดทางให้นักเรียนศึกษาประเด็นปัญหาที่นักเรียนสนใจ จากการสังเกตนักเรียนเดินสำรวจด้วยความตั้งใจ และหลังจากนั้นผู้วิจัยให้นักเรียนเขียนคำถามคนละ 1 คำถาม ลงในกระดาษ A4 ที่เตรียมไว้ เป็นคำถามเกี่ยวกับเรื่องสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมและผู้วิจัยได้ใช้คำถามกระตุ้นให้นักเรียนได้คิดควบคู่กันไปด้วย นักเรียนส่วนหนึ่งที่มีความสนใจในเรื่องนี้ นักเรียนมีความสุขสนุกสนานและมีความตั้งใจ ส่วนนักเรียนส่วนหนึ่งไม่ค่อยสนใจและไม่กระตือรือร้น ถามไม่ค่อยตอบ ไม่กล้าพูด แต่เมื่อผู้วิจัยเดินไปข้างหลัง นักเรียนเริ่มมีความกระตือรือร้นและจะเดินตามหลังเพื่อนไปด้วย แต่ตัวเองจะไม่ทำงาน และหลังจากนั้นผู้วิจัยให้นักเรียนเดินเข้าชั้นเรียนตามปกติ ผู้วิจัยได้ตั้งข้อสังเกตว่า การที่นักเรียนไม่มีความกระตือรือร้น ไม่กล้าพูด ไม่กล้าแสดงออกนั้น อาจจะเป็นเพราะว่านักเรียนไม่คุ้นเคยกับการจัดการเรียนรู้แบบนี้ และอาจจะเป็นวิธีการจัดการเรียนรู้ของครูผู้สอนที่ผ่านมาไม่ได้คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล กล่าวคือตลอดการจัดการเรียนรู้ที่ผ่านมาไม่ได้เปิดโอกาสให้นักเรียนมีบทบาทในการเรียนอย่างเต็มที่ ทำให้นักเรียนที่เรียนอ่อนไม่กล้าที่จะแสดงความคิดเห็น กลายเป็นคนที่ขาดความมั่นใจ และส่วนนักเรียนที่เรียนเก่งไม่สนใจเพื่อนที่เรียนอ่อนกว่า

2. **ขั้นวางแผน (Planning)** ขั้นตอนนี้ผู้วิจัยพบว่า นักเรียนเริ่มมีแรงจูงใจในการเรียนมากขึ้น จากนักเรียนที่ไม่กล้าพูด ไม่กล้าแสดงออกก็เริ่มมีการพูดคุย เริ่มตอบคำถามและแสดงความคิดเห็นและจะคล้อยตามผู้สอนบ้าง จนกระทั่งผู้วิจัยให้นักเรียนแบ่งกลุ่มและนักเรียนแบ่งกลุ่มได้ทั้งหมด 7 กลุ่มๆ ละ 6 คน เริ่มจากการจัดโต๊ะเป็นกลุ่ม และผู้วิจัยให้นักเรียนนั่งหันหน้าเข้าหากัน ทำให้นักเรียนเริ่มมีเสียงพูดคุยดังขึ้น เพราะว่ามีนักเรียนบางคนไม่อยากแยกกลุ่มกับเพื่อนอยากอยู่ด้วยกัน สุดท้ายก็ยุติไปด้วยดี จากนั้นผู้วิจัยให้แต่ละกลุ่มเลือกประธาน กรรมการ เลขานุการ ซึ่งแต่ละกลุ่มจะเลือกผู้นำกลุ่มอย่างวุ่นวาย มีเสียงคุยดังมากจนหาข้อยุติไม่ได้ ผู้วิจัยจึงต้องใช้วิธีให้แต่ละกลุ่มยกมือกัน ถ้าใครได้รับความไว้วางใจมากที่สุดคนนั้นจะได้เป็นประธานกลุ่ม และหลังจากนั้นนักเรียนได้แบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบในกลุ่ม จากนั้นสมาชิกภายในกลุ่มช่วยกันระดมความคิดและออกแบบแผนการปฏิบัติงานอย่างเป็นระบบ เพื่อศึกษาค้นคว้าหาคำตอบของประเด็นคำถามที่แต่ละกลุ่มได้รับมอบหมาย นักเรียนทุกคนร่วมกันทำงานอย่างตั้งใจและมีความกระตือรือร้นปรึกษาหารือกันภายในกลุ่มและมีการพูดคุยกันถามข้อสงสัย นักเรียนส่วนหนึ่งไม่เคยพูดคุยจะนั่งเงียบ ไม่กล้าพูด แต่ในวันนี้ นักเรียนทุกคนเริ่มเกิดความสงสัยและมีการซักถามกันขึ้นมาและสามารถวางแผนหาคำตอบด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ มีการแลกเปลี่ยนการเรียนรู้และ

ประสบการณ์ซึ่งกันและกัน ทำให้เกิดความรู้ที่กว้างขวางขึ้น (Construct) ส่วนผู้วิจัยจะทำหน้าที่เป็นที่ปรึกษาและคอยให้กำลังใจ ช่วยเหลือนักเรียนสอดคล้องกับวัฒนาพร ระงับทุกข์ (2542 : 38) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้ที่มีการปฏิสัมพันธ์กันอย่างใกล้ชิดนักเรียนนั่งเรียนด้วยกันเป็นกลุ่มหันหน้าเข้าหากันเพื่อที่จะได้ซักถาม ตอบปัญหาอธิบายโต้ตอบซึ่งกันและกัน สมาชิกทุกคนมีส่วนร่วมในการทำงานยอมรับเหตุผลของผู้อื่น โต้เถียงกันด้วยเหตุผลเป็นการฝึกทักษะพื้นฐานของการอยู่ร่วมกันในสังคม

3. ขั้นค้นหาคำตอบ (Exploring) นักเรียนมีความสามัคคีในการทำงาน ร่วมกันค้นหาคำตอบ มีความเข้าใจและสามารถจดจำได้ดีขึ้น มีความกล้าแสดงออกมากกว่าเดิม กล้าคิดกล้าทำ นักเรียนมีโอกาสศึกษาหาความรู้จากแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลายทั้งจากห้องสมุด อินเทอร์เน็ตและที่สำคัญ คือ การลงพื้นที่เพื่อศึกษาสภาพจริงที่อุทยานแห่งชาติป่าพรุโต๊ะแดงและอ่าวมะนาว ทำให้นักเรียนมีความสุข สนุกสนานกับการเรียน ซึ่งสอดคล้องกับ ณัฐวิทย์ พจนตันติ (2546 : 11) กล่าวว่า การให้นักเรียนได้ฝึกคิด ได้ลงมือปฏิบัติ ได้เรียนวิทยาศาสตร์จากประสบการณ์จริงสามารถนำความเป็นจริงในชีวิตประจำวันมาศึกษาในวิชาวิทยาศาสตร์ได้ นักเรียนจะเรียนวิทยาศาสตร์ด้วยความสนุกและมีความสุขกับการเรียน ในขั้นตอนนี้สามารถพัฒนาผู้เรียนให้เกิดพฤติกรรมการเรียนรู้ในด้านการมีส่วนร่วมกระบวนกรกลุ่มและเกิดลักษณะการเรียนรู้ด้วยตนเองในข้อบ่งชี้ ด้านความรับผิดชอบของตนเอง การตรวจสอบแผนงานที่วางไว้ สามารถเลือกใช้ทรัพยากรการเรียนรู้ได้และประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูลได้ถูกต้องแม่นยำตรง

4. ขั้นสะท้อนความคิด (Reflecting) ขั้นตอนนี้ผู้วิจัยพบว่า สมาชิกภายในกลุ่มได้ร่วมกันระดมความคิด วิเคราะห์ และสรุปข้อมูลที่ได้ทั้งหมด จากที่นักเรียนไปศึกษาค้นคว้า ซึ่งข้อมูลที่ได้นั้นอาจจะได้จากการค้นคว้าจากห้องสมุด โรงเรียน อินเทอร์เน็ต หรือจากที่ไปศึกษาตามแหล่งเรียนรู้ต่างๆ จากการสังเกตนักเรียนแต่ละกลุ่ม ผู้วิจัยพบว่า สมาชิกในกลุ่มทุกคนมีส่วนร่วมในการทำงาน มีความสามัคคีและตั้งใจมาก โดยแต่ละคนพยายามนำเสนอความคิดเห็นของตนต่อสมาชิกในกลุ่มและแย้งกันเล่าถึงสิ่งที่ตนเองค้นพบจากที่ศึกษามา ซึ่งทำให้บรรยากาศในกลุ่มของแต่ละกลุ่มเป็นไปด้วยความสนุกสนาน อีกทั้งนักเรียนยังมีปฏิสัมพันธ์ที่ดีต่อกันภายในกลุ่ม มีการพูดคุยรวมทั้งเสียงหัวเราะ ข้อมูลและความรู้ที่ได้จากการแลกเปลี่ยนเรียนรู้กันระหว่างสมาชิกภายในกลุ่มช่วยให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจ จะส่งผลให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ เกิดทักษะกระบวนการคิด ยอมรับฟังความคิดเห็นและฝึกทักษะทางสังคม และให้นักเรียนทำใบงานที่ 1 เรื่องความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมและใบงานที่ 2 เรื่องห่วงโซ่อาหาร เพื่อให้นักเรียนแต่ละกลุ่มได้แสดงความคิดเห็น รวมทั้งนำความรู้ที่ได้จากการศึกษาค้นคว้ามาเชื่อมโยงกับใบงานที่ผู้วิจัยแจกให้สอดคล้องกับทิสนา แคมมณี (2546 : 52) ที่กล่าวว่าจัดการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนมีโอกาสเข้าร่วม

กิจกรรมการจัดการเรียนรู้อย่างทั่วถึงและมากที่สุดเท่าที่จะทำได้ การที่ผู้เรียนมีบทบาทเป็นผู้รับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของตนจะช่วยให้แก่นักเรียนเกิดความพร้อมและความกระตือรือร้นที่จะเรียน และเรียนรู้อย่างมีความสุข

5. **ขั้นแลกเปลี่ยนประสบการณ์ (Sharing)** ขั้นตอนนี้ผู้วิจัยพบว่า จากที่นักเรียนแต่ละคนในกลุ่มมีความเข้าใจเกี่ยวกับเรื่องที่ศึกษาเป็นอย่างดี ซึ่งแต่ละกลุ่มนั้นจะต้องนำความรู้และข้อมูลที่ได้อจากการศึกษาค้นคว้ามาแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับสมาชิกต่างกลุ่ม โดยให้แต่ละกลุ่มส่งตัวแทนออกมานำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน นักเรียนมีการแลกเปลี่ยนความรู้ความคิด ตั้งคำถาม ตอบคำถามกันระหว่างสมาชิกต่างกลุ่ม ทำให้บรรยากาศในการนำเสนอผลงานของแต่ละกลุ่มเป็นไปด้วยความสนุกสนาน ทำให้นักเรียนได้รับความรู้เพิ่มมากขึ้น จากการสังเกตในขั้นตอนนี้ผู้วิจัยเห็นว่านักเรียนมีความตั้งใจ และมีความกระตือรือร้นมาก นักเรียนมีพัฒนาการเห็นได้อย่างชัดเจน ทั้งความคิดและพฤติกรรมแสดงออก กล่าวพูด กล่าวตัดสินใจในการตอบคำถามและแลกเปลี่ยนความคิดด้วยความมั่นใจ นักเรียนสามารถนำเสนอข้อมูลและตอบคำถามให้เพื่อนต่างกลุ่มได้อย่างดี ซึ่งแสดงให้เห็นว่าสมาชิกในกลุ่มมีความรู้ความเข้าใจ และที่สำคัญที่สุดก็คือนักเรียนทุกกลุ่มมีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาและรับผิดชอบรวมทั้งมีการพัฒนาทักษะทางสังคม

6. **ขั้นขยายขอบเขตความรู้และความคิด (Extending)** ขั้นตอนนี้ผู้วิจัยได้พานักเรียนไปศึกษาแหล่งเรียนรู้ที่อุทยานแห่งชาติป่าพรุโต๊ะแดงและอุทยานแห่งชาติอ่าวมะนาว ซึ่งเป็นอุทยานแห่งชาติที่มีความอุดมสมบูรณ์ที่เต็มไปด้วยป่าไม้ธรรมชาติ และเป็นแหล่งเรียนรู้ที่อยู่ใกล้โรงเรียนมากที่สุด นักเรียนรู้จักเป็นอย่างดี สำหรับนักเรียนบางคนไม่เคยไปที่นั่น ผู้วิจัยเห็นนักเรียนแต่ละคนมีความตั้งใจสูงมากที่อยากจะไปศึกษานอกสถานที่ จากการสังเกตเห็นได้อย่างชัดเจนจากสีหน้าของนักเรียนที่บ่งบอกถึงความดีใจที่ได้ออกไปศึกษาตามแหล่งเรียนรู้แห่งนี้ เพราะนับเป็นครั้งแรกของนักเรียนบางคนที่มาที่นี่ และสำหรับนักเรียนบางคนเตรียมตัวเป็นอย่างดีมีการจดหัวข้อเรื่องที่ตัวเองจะศึกษา มีการเตรียมอุปกรณ์อย่างรอบคอบ เช่น สมุด ดินสอ ปากกาพร้อมสำหรับใช้ในการจดบันทึกในวันนี้ และน่าชื่นชมมากที่สุดนักเรียนทุกคนมีความตั้งใจและอดทนมาก เพราะนักเรียนทุกคนต้องเดินทางจากที่จอดรถข้างนอกเข้าไปในป่ากว่าจะถึงต้องใช้เวลาานานมาก ระหว่างเดินทางนั้นจะเจอกับทากที่คอยจะดูดเลือดอยู่ตามทาง มีนักเรียนพูดกับผู้วิจัยว่า “...พอบอกว่าถ้าบริเวณที่มีทากอยู่มาก แสดงว่าบริเวณนั้นจะเป็นป่าที่อุดมสมบูรณ์...” ที่พานักเรียนในวันนี้ ผู้วิจัยไม่ได้ทำหน้าที่ขอความอนุเคราะห์มายังอุทยานแห่งนี้ แต่ก็มีเจ้าหน้าที่ป่าไม้มาถามว่าต้องการวิทยากรบรรยายไหม ผู้วิจัยก็เลยไปติดต่อกับวิทยากรให้มาช่วยบรรยายเกี่ยวกับเรื่องทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมให้นักเรียน เมื่อวิทยากรมาถึงนักเรียนก็เสียบสนธิไม่มีเสียงพูด ทุกคนตั้งใจฟังวิทยากรให้ความรู้ไปเรื่อย ๆ นักเรียนก็จดบันทึกความรู้ไปด้วย เมื่อวิทยากรบรรยายจบแล้วจะมีกิจกรรมให้นักเรียนทำ

เช่น เล่นเกมตอบปัญหาและมีรางวัล เพื่อให้มีความสนุกสนาน หลังจากนั้นเปิดโอกาสให้นักเรียนซักถาม ต่างก็แย่งกันถามข้อคำถามที่นักเรียนสนใจและสงสัย นักเรียนมีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับวิทยากรด้วยความกล้าและนักเรียนบางคนบอกว่าชอบมากกับกิจกรรมการเรียนรู้แบบนี้ ซึ่งจากที่เรียนมาไม่เคยเรียนนอกสถานที่ เรียนแต่ในห้องทุกวันไม่เคยเปลี่ยนบรรยากาศในการเรียนรู้มาก่อน กิจกรรมการเรียนรู้ในขั้นตอนนี้ส่งเสริมให้นักเรียนเกิดพฤติกรรมการเรียนรู้ในด้านการมีส่วนร่วมในการเรียนรู้และนักเรียนสามารถเชื่อมโยงเนื้อหาที่เรียนกับวิทยาศาสตร์ในชีวิตประจำวัน

7. ขั้นนำปฏิบัติ (Acting) ขั้นตอนนี้ผู้วิจัยให้ความอิสระกับนักเรียนในการนำความรู้ที่ได้จากการศึกษาค้นคว้า เพราะนักเรียนแต่ละกลุ่มมีความตั้งใจอย่างมาก และแต่ละกลุ่มยังแสดงทักษะในการนำความรู้ความสามารถที่ได้จากการศึกษาค้นคว้าหรือจากกิจกรรมการจัดการเรียนรู้นำมาประยุกต์ใช้เพื่อนำไปปฏิบัติจริง โดยนักเรียนแต่ละกลุ่มมีการนำเสนอผลงานด้วยวิธีการที่หลากหลายและแต่ละกลุ่มมีการจัดบอร์ดเพื่อถ่ายทอดความรู้ให้เพื่อน ๆ ในโรงเรียนด้วย ซึ่งส่วนใหญ่ นักเรียนจะเน้นเรื่องการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม การอนุรักษ์สัตว์โลก การกำจัดขยะ และเกี่ยวกับเศรษฐกิจพอเพียงตามแนวพระราชดำริฯ เน้นเกี่ยวกับเกษตรทฤษฎีใหม่ จากกิจกรรมในขั้นตอนนี้ ผู้วิจัยได้เห็นถึงพัฒนาการและศักยภาพของนักเรียนในด้านความคิดสร้างสรรค์ ความกล้าแสดงออก และการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ สอดคล้องกับทฤษฎีของแมมมณี (2546 : 63) กล่าวว่า กิจกรรมการเรียนรู้ที่มีแต่เพียงการสอนเนื้อหาสาระให้ผู้เรียนเข้าใจ โดยขาดกิจกรรมการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้จะทำให้ผู้เรียนขาดการเชื่อมโยงระหว่างทฤษฎีกับการปฏิบัติ ซึ่งจะทำให้การเรียนรู้ไม่เกิดประโยชน์เท่าที่ควร การจัดกิจกรรมที่ช่วยให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้นั้นเท่ากับการช่วยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ในด้านหนึ่งหรือหลาย ๆ ด้านแล้วแต่ลักษณะของสาระและกิจกรรมที่จัดขึ้น

#### 4. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม มีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ในระดับมาก

ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ในระดับมาก คะแนนเฉลี่ยโดยรวมเท่ากับ 3.94 และจากการประเมินความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ด้านบทบาทของผู้สอน บทบาทของผู้เรียน การจัดการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ การวัดและประเมินผล พบว่านักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก โดยมีค่าเฉลี่ยของคะแนนแต่ละด้าน เท่ากับ 4.13, 4.01, 3.82, 3.85 และ 4.13 ตามลำดับ ผู้วิจัยสามารถนำเสนอแต่ละด้านดังนี้

**4.1 บทบาทของผู้สอน** พบว่านักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก อาจเนื่องมาจากการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม เป็นวิธีการจัดการเรียนรู้ที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญ โดยผู้สอนจะทำหน้าที่เป็นผู้อำนวยความสะดวก เช่น คอยให้คำแนะนำและให้คำปรึกษากับนักเรียน พร้อมทั้งให้กำลังใจในการทำงาน อีกทั้งยังใช้คำถามกระตุ้นให้นักเรียนคิดค้นหาคำตอบด้วยตนเองและส่งเสริมให้นักเรียนแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ให้ผู้เรียนกำหนดประเด็นปัญหาการเรียนตามความสนใจสอดคล้องกับคำถามของ Hurd (1986 อ้างถึงใน ชวนชื่น โขติไธสง, 2541 : 24) ได้กล่าวว่า คุณลักษณะที่เป็นประโยชน์จากการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม คือ นักเรียนมีส่วนร่วมในการสำรวจปัญหาโดยกระบวนการจัดเก็บข้อมูลที่ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สร้างทางเลือกและตัดสินใจในสถานการณ์จริง

**4.2 บทบาทของผู้เรียน** พบว่านักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก อาจเนื่องมาจากการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม เป็นวิธีการจัดการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้นักเรียนมีการอภิปราย แลกเปลี่ยนความรู้กับผู้อื่น มีการวางแผนค้นหาคำตอบด้วยตนเอง และมีอิสระที่จะแสดงความคิดเห็น ส่งผลให้นักเรียนเกิดปฏิสัมพันธ์กับสมาชิกภายในกลุ่ม และสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน สอดคล้องกับคำถามของสุรศักดิ์ หลาบมาลา (2531 : 1) กล่าวว่า นักเรียนทุกคนมีโอกาสฝึกทักษะทางสังคม มีเพื่อนร่วมกลุ่ม เป็นการเรียนรู้วิธีการทำงานเป็นกลุ่มหรือเป็นทีมงาน ซึ่งจะเป็ประโยชน์มาก เมื่อเข้าสู่ระบบการทำงานอย่างแท้จริง

**4.3 วิธีการจัดการเรียนรู้** พบว่านักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก อาจเนื่องจากการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม เป็นวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีความหลากหลายสอดคล้องกับความสนใจของนักเรียน เน้นเรียนรู้ด้วยการลงมือปฏิบัติ และเปิดโอกาสให้นักเรียนแสวงหาความรู้โดยใช้ทรัพยากรในท้องถิ่น ได้รับคำแนะนำและความรู้จากวิทยากร ส่งเสริมให้นักเรียนใฝ่รู้และแสวงหาความรู้อย่างต่อเนื่อง สอดคล้องกับแนวทางการจัดการศึกษาในพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

**4.4 สื่อการเรียนรู้** พบว่านักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก อาจเนื่องมาจากการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม เป็นวิธีการจัดการเรียนรู้ที่มีการยกตัวอย่างจากสถานการณ์ในชีวิตประจำวันประกอบการเรียนรู้ มีความเหมาะสมกับเนื้อหาที่เรียน และใช้สื่อแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย เช่น ห้องสมุด อินเทอร์เน็ต หน่วยงานและองค์กรต่าง ๆ ที่มีความเหมาะสมกับเวลาและผู้เรียน สอดคล้องกับคำถามของ ตักขณันท์ กล้าหาญ (2552 : 51 - 95) กล่าวว่า ปัจจัยที่ส่งผลต่อการจัดกิจกรรมในกระบวนการทั้งหมดของนักเรียน คือ ความรู้ความสามารถเฉพาะทาง วัฒนธรรมการเรียน เป้าหมายในการเรียน แหล่งเรียนรู้และอุปกรณ์



จากปัจจัยเหล่านี้ส่งผลต่อการจัดกิจกรรมของนักเรียนให้บรรลุวัตถุประสงค์ของการสร้างตัวแบบตามที่กำหนด

**4.5 การวัดและประเมินผล** พบว่านักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก เนื่องมาจากการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม เป็นวิธีการจัดการเรียนรู้ที่มีการวัดและประเมินผลด้วยวิธีการที่หลากหลาย ทำให้นักเรียนได้เห็นคุณค่าของการจัดการเรียนรู้ นักเรียนมีส่วนร่วมในการประเมินผลการเรียนรู้ของตนเองและเพื่อน โดยใช้วิธีการสังเกต และใช้ผลงานกลุ่มเป็นส่วนหนึ่งในการประเมินผล นอกจากนี้ นักเรียนยังสามารถปรับปรุงและพัฒนางานของตนเองในแต่ละครั้งให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ส่งผลให้นักเรียนได้ตรวจสอบตนเอง และเพื่อนในด้านความรู้ ทักษะและการทำงานกลุ่ม สอดคล้องกับคำกล่าวของ Yager (1998 อ้างถึงใน นฤมล ยุทธาคม, 2542 : 36 -39) กล่าวว่า วิธีการประเมินผลโดยนักเรียน เป็นการกระตุ้นให้นักเรียนได้สะท้อนความคิดและควบคุมตนเองในการเรียนรู้ทั้งในเรื่องความรู้ ทักษะและเจตคติ

ผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่า การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม เป็นวิธีหนึ่งที่จะช่วยให้นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ และรู้สึกว่าการเรียนวิทยาศาสตร์เป็นสิ่งที่สัมพันธ์กับตัวเอง และช่วยส่งเสริมลักษณะกระบวนการเรียนรู้ที่พึงประสงค์ได้ เช่น ส่งเสริมให้นักเรียนทำงานกลุ่ม เน้นความต้องการและประโยชน์ของผู้เรียนเป็นสำคัญ เน้นกระบวนการคิด กระบวนการแก้ปัญหา การปฏิบัติจริง เรียนอย่างมีความสุข รู้จักบูรณาการความรู้และสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตจริงได้ สอดคล้องกับฉวีวิทย์ พจนตันติ (2544 : 226) กล่าวว่า ผลผลิตจากการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคมก็คือ ผู้เรียนสามารถเกิดมโนคติทางวิทยาศาสตร์ได้จากการประมวลด้วยตนเอง เป็นผู้ที่มีความรอบรู้ทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคมเห็นความสัมพันธ์ของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สามารถนำความรู้ที่เรียนไปใช้ในชีวิตประจำวันมีเหตุผล มีรู้จักวิเคราะห์ รู้จักพัฒนาตนเอง สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ดีและเป็นสมาชิกที่มีความรับผิดชอบต่อตนเอง ต่อสังคม ต่อชุมชนและท้องถิ่น

#### ข้อเสนอแนะ

##### 1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 จากผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคมมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนและนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ในระดับมาก และการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคมยังส่งเสริมให้นักเรียนเกิดพฤติกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลายและเป็นวิธีการ

จัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญจึงควรนำแนวคิดนี้ไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ในสถานศึกษา เพื่อเป็นการพัฒนาและส่งเสริมผู้เรียนให้มีคุณลักษณะที่พึงประสงค์และเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างแท้จริง

1.2 ครูผู้สอนต้องเตรียมความพร้อมในการจัดการเรียนรู้ และต้องทราบพื้นฐานความรู้ของนักเรียนก่อนเรียน เพื่อจะได้ทราบถึงความถนัดทางการเรียน ความต้องการ รวมทั้งต้องชี้แจงนักเรียนให้เข้าใจบทบาทหน้าที่ของตนเองในการจัดการเรียนรู้ครั้งนี้ ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ผู้เรียนมีอิสระในการคิด และศึกษาเนื้อหาสาระที่ผู้เรียนสนใจแต่ต้องอยู่ในขอบข่ายของเนื้อหา ส่วนครูผู้สอนมีหน้าที่เป็นที่ปรึกษาและอำนวยความสะดวกให้กับผู้เรียน

1.3 ในการจัดการเรียนรู้ครูผู้สอนควรจัดสถานการณ์ที่เป็นประเด็นปัญหาที่เกิดขึ้นจริงในสังคมปัจจุบันและอยู่ในความสนใจของคนทั่วไป รวมทั้งจัดหาแหล่งความรู้ที่หลากหลาย เพื่อกระตุ้นและส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเองตามความสนใจ ซึ่งจะเป็นประโยชน์ในการนำไปจัดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพและตอบสนองความต้องการของผู้เรียนอย่างแท้จริง

## 2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรทำการวิจัยวิธีการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคมในสาระการเรียนรู้อื่น ๆ นอกเหนือจากสาระวิทยาศาสตร์ที่สามารถนำเอาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปเชื่อมโยงได้ เช่น สังคมศึกษา การงานอาชีพและเทคโนโลยี สุขศึกษาและพลศึกษา เป็นต้น

2.2 ควรทำการวิจัยผลของการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคมที่มีต่อตัวแปรอื่น เช่น ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ คุณลักษณะที่พึงประสงค์ ภูมิปัญญาท้องถิ่นต่อความสามารถในการคิดแก้ปัญหา ความคิดสร้างสรรค์ หรือความคิดวิจารณ์ เป็นต้น