

บทที่ 5

สรุปการวิจัย อภิปราย และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง พันธุกรรม และความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของโรงเรียนขนาดใหญ่ ในอำเภอเมือง จังหวัดสุพรรณบุรี ที่จัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม สำคัญของการวิจัย สรุปได้ดังนี้

1. สรุปการวิจัย

1.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.1.1 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน เรื่อง พันธุกรรม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้ โดยใช้แนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม กับนักเรียนที่เรียนแบบปกติ

1.1.2 เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณหลังเรียน เรื่อง พันธุกรรม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้ โดยใช้แนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม กับนักเรียนที่เรียนแบบปกติ

1.1.3 เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง พันธุกรรม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้ โดยใช้แนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม

1.2 สมมติฐานของการวิจัย

1.2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน เรื่อง พันธุกรรม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้ โดยใช้แนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม สูงกว่านักเรียนที่เรียนแบบปกติ

1.2.2 ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณหลังเรียน เรื่อง พันธุกรรม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้ โดยใช้แนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม สูงกว่านักเรียนที่เรียนแบบปกติ

1.2.3 ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณหลังเรียน เรื่อง พันธุกรรม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้ โดยใช้แนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคมสูงกว่าก่อนเรียน

1.3 วิธีดำเนินการวิจัย

1.3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

- 1) ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนขนาดใหญ่ ในอำเภอเมือง จังหวัดสุพรรณบุรี ปีการศึกษา 2560 ภาคเรียนที่ 2 จำนวน 1,484 คน
- 2) กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนกาญจนาภิเษกวิทยาลัย สุพรรณบุรี ปีการศึกษา 2560 ภาคการศึกษาที่ 2 จำนวน 2 ห้องเรียนๆ ละ 40 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม โดยเลือกจากประชากรที่มีความสามารถในการเรียนเหมือนกัน

1.3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

- 1) เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง
 - (1) แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม (STS) วิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง พันธุกรรม
 - (2) แผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติวิทยาศาสตร์พื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง พันธุกรรม
- 2) เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล
 - (1) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 - (2) แบบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

1.3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

- 1) ชี้แจงและทำความเข้าใจกับนักเรียนเกี่ยวกับเรื่องที่จะสอน เพื่อเป็นการเตรียมความพร้อม สร้างความรู้ ความเข้าใจ ในการรับความรู้ใหม่จากบทเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น
- 2) ดำเนินการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้แนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคมกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง 40 คน และดำเนินการจัดการเรียนการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติกับนักเรียนอีกกลุ่มจำนวน 40 คน ซึ่งทำการทดลอง 7 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 ชั่วโมง รวมจำนวน 20 ชั่วโมง
- 3) เมื่อเสร็จสิ้นการสอนทุกแผนการจัดการเรียนรู้ ผู้วิจัยทดสอบหลังเรียนกับกลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่ม โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ
- 4) นำผลการทดสอบมาตรวจให้คะแนน แล้วเก็บรวบรวมข้อมูลคะแนนไว้ใช้ในการวิเคราะห์

1.3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

1) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หลังเรียน เรื่อง พันธุกรรม ระหว่างนักเรียนกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม กับนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ โดยการทดสอบค่าที (t –test for independent sample)

2) เปรียบเทียบความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณหลังเรียน ระหว่างนักเรียนกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม กับนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ โดยการทดสอบค่าที (t –test for independent sample)

3) เปรียบเทียบความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม โดยการทดสอบค่าที (t –test for dependent sample)

1.4 สรุปผลการวิจัย

การดำเนินการวิจัยครั้งนี้สามารถสรุปผลการวิจัย ได้ดังนี้

1.4.1 ผลการเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน เรื่อง พันธุกรรม ระหว่างนักเรียนกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิด วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมกับนักเรียนกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ พบว่า คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง พันธุกรรม หลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคมสูงกว่า คะแนนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

1.4.2 ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณหลังเรียน ระหว่างนักเรียนกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิด วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมกับนักเรียนกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ พบว่า คะแนนความสามารถในการคิดอย่างมี วิจารณญาณ หลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม สูงกว่าคะแนนหลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

1.4.3 ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณก่อนเรียน และหลังเรียนของนักเรียนกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิด วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม พบว่า คะแนนความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ หลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการ จัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม สูงกว่าคะแนนก่อนเรียน อย่างมี นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. อภิปรายผล

การจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคมที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธุกรรม และความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนกาญจนาภิเษกวิทยาลัย สุพรรณบุรี อำเภอเมือง จังหวัดสุพรรณบุรี ผลที่ได้ คือ นักเรียนกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิด วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่า นักเรียนกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ และความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ หลังเรียนของนักเรียนกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิด วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม สูงกว่า นักเรียนกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ซึ่งสามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

2.1 ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง พันธุกรรม

สมมติฐานที่ 1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน เรื่อง พันธุกรรม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้ โดยใช้แนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม สูงกว่านักเรียนที่เรียนตามปกติ ผลการวิจัยพบว่า เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ จิรดา น้ำใจดี (2557) ที่ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ระบบนิเวศ และความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ระบบนิเวศของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม กับนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามปกติ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 80 คน ซึ่งกำลังเรียนในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 โรงเรียนกาญจนาภิเษกวิทยาลัย สุพรรณบุรี อำเภอเมือง จังหวัดสุพรรณบุรี แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม สูงกว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เนื่องมาจากกระบวนการจัดการเรียนรู้ เริ่มต้นด้วย ผู้วิจัยและผู้ศึกษาใช้กระบวนการเดียวกันคือนำวิดีโอประเด็นข่าวที่เป็นปัญหาในสังคม ให้ผู้เรียนดู กระตุ้นให้ผู้เรียนตั้งคำถามจากสถานการณ์ที่ครุ่นมาให้ ซึ่งเป็นการทำให้ผู้เรียนเกิดความสงสัย จากประเด็นปัญหา ภาพสถานการณ์ ในชีวิตจริง และตั้งคำถามที่ตนสนใจสงสัยเกี่ยวกับโลกรอบตัวเอง หรือปัญหาสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ซึ่งเมื่อผู้เรียนเกิดความสงสัยจะทำให้ผู้เรียนเกิดความอยากรู้เกี่ยวกับความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ผู้เรียนจะมีส่วนร่วมในการสำรวจปัญหา ในสถานการณ์จริง ดังนั้น ผู้เรียนจะได้พัฒนาความตั้งใจ ความคิดของตนเอง ตามทฤษฎีประโยชน์ของการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม

ของเฮิร์ด (Hurd, 1986 อ้างถึงในชวนชื่น โชติไชยสง 2541, น. 24) และตระหนักถึงประโยชน์ของความรู้ทางวิทยาศาสตร์นั้น

และนอกจากนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ พจมาศ เชื้อช้าง (2552) ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา วิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม กับนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ กลุ่มตัวอย่างเป็น นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 72 คน ซึ่งกำลังเรียนในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552 โรงเรียนลำห้วยวิทยามูลนิธิ อำเภอโคกโพธิ์ จังหวัด ปัตตานี แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ เนื่องมาจาก ผู้วิจัยและผู้ศึกษา ออกแบบการจัดการเรียนรู้ให้ผู้เรียนทำงานเป็นกลุ่มเช่นเดียวกัน ซึ่งทำให้ผู้เรียนมีการวางแผนการสืบค้นหาคำตอบ ทำให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่นได้มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นในวิธีการค้นหาคำตอบ ขึ้นค้นหาคำตอบ ผู้เรียนจะได้มีอิสระในการค้นหาคำตอบตามข้อมูลที่แต่ละกลุ่มสนใจ ทำให้เกิดความสุขในการค้นหาคำตอบ โดยกระบวนการจัดเก็บข้อมูลที่ใช้ในกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สร้างทางเลือกและการตัดสินใจ และผู้เรียนได้รับประสบการณ์ในการค้นคว้าหาความรู้ (ณัฐวิทย์ พจนตันติ, 2546, น. 10)

และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของเพชรรัตน์ ศรีสวัสดิ์ (2554) ที่ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม กลุ่มตัวอย่างเป็น นักเรียนโรงเรียนเทศบาลแห่งหนึ่งในจังหวัด นครปฐม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 1 ห้องเรียน โดยการเลือกแบบเจาะจง ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนร้อยละ 97.13 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระดับ 3 ขึ้นไปสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ทั้งนี้เนื่องจากการจัดการเรียนรู้ ผู้วิจัยและผู้ศึกษาให้โอกาสผู้เรียนในการเลือกวิธีที่จะนำเสนอสิ่งที่ได้ศึกษามาด้วยตนเองได้อย่างอิสระเหมือนกัน ไม่เป็นการปิดกั้นความคิดและจินตนาการของผู้เรียน ผู้เรียนจะได้นำเสนอสิ่งที่กลุ่มค้นหาคำตอบมาได้ มาหาวิธีนำเสนอข้อมูลที่ศึกษามาได้อย่างอิสระ ทำให้ผู้เรียนมีความคิดสร้างสรรค์มากขึ้น ผู้เรียนจะได้พัฒนาทักษะทางสติปัญญา เช่น การแก้ปัญหา การตัดสินใจทางจริยธรรมและสังเคราะห์ความรู้ (Hurd, 1986 อ้างถึงในชวนชื่น โชติไชยสง 2541, น. 24) ได้ปฏิสัมพันธ์ทางสังคมจากการทำงานกลุ่มแบบร่วมมือกัน

และสอดคล้องกับทัศนีย์ ตรีชาติ (2554) ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ปัญหาสิ่งแวดล้อม ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และ

สังคม กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 20 คน โรงเรียน
คำเหมือดแก้วบ่าเพ็ญวิทยา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพิจิตร เขต 2
ดำเนินการทดลองในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แผนการจัดการ
เรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม เรื่อง ปัญหาสิ่งแวดล้อมผลการวิจัยพบว่า
นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผ่านเกณฑ์ที่กำหนด โดยมีจำนวนนักเรียน 16 คน คิดเป็น
ร้อยละ 80 จำนวนนักเรียนทั้งหมด มีคะแนนสูงกว่าร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม ทั้งนี้เนื่องมาจาก
ชั้นแลกเปลี่ยนประสบการณ์ ชั้นนี้ผู้วิจัยและผู้ศึกษา จัดการเรียนรู้โดยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้คำตอบของ
ปัญหาของตนเอง และได้เรียนรู้ความรู้ในอีกแง่มุมของกลุ่มอื่น เพื่อนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่ได้จาก
การแลกเปลี่ยนประสบการณ์ มาเชื่อมโยงกับเทคโนโลยีและสังคม และตอบคำถามหรือปัญหาตาม
ประเด็นหรือเรื่องราวที่ผู้เรียนเกิดคำถามในชั้นตั้งคำถาม ซึ่งสถานการณ์ต่างๆ ผู้เรียนเป็นผู้เรียนรู้และ
พิจารณาด้วยตนเอง จึงทำให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจมากขึ้น ใช้ข้อมูลโยงความสัมพันธ์ของข้อมูล
กับสถานการณ์อื่น และสามารถตัดสินใจเองได้ดียิ่งขึ้น ในขั้นนำไปปฏิบัติจริง นักเรียนสามารถ
ประยุกต์ใช้แนวคิดทางวิทยาศาสตร์ในสถานการณ์ใหม่ได้ และสามารถนำความรู้ที่ได้ศึกษาไป
ประยุกต์ใช้ในสถานการณ์อื่นๆ ในชีวิตประจำวันได้ดีขึ้น(ณัฐวิทย์ พจนตันติ, 2546, น. 10)

การสอนโดยใช้แนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม เป็นการสอน
วิทยาศาสตร์ที่ได้ความรู้ที่สัมพันธ์กับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เป็นการเรียนรู้ที่มีพื้นฐานมาจาก
Cognitive Constructivism เป็นการเน้นที่ผู้เรียน โดยให้ผู้เรียนเป็นผู้สร้างองค์ความรู้ด้วยการลงมือ
ทำ โดยให้ผู้เรียนศึกษาถึงประเด็นปัญหาที่เกิดขึ้นในท้องถิ่น ในชุมชน ในสังคมใกล้ตัว ปัญหาของโลก
โดยในแต่ละลำดับขั้นตอนกระบวนการจัดการเรียนรู้ล้วนส่งเสริมให้ผู้เรียนได้รับทักษะต่างๆ เนื่องจาก
ผู้เรียนถูกกระตุ้นด้วยปัญหาที่เป็นต้นเหตุให้เกิดความขัดแย้งทางปัญญา ดังนั้น ผู้เรียนจึงต้องพยายาม
ปรับสมดุลโครงสร้างทางปัญญาให้เข้าสู่ภาวะสมดุล ด้วยวิธีการดูซึม ได้แก่ การรับข้อมูลจาก
สิ่งแวดล้อมเข้าไปใหม่เพื่อนำไปไว้ในโครงสร้างทางปัญญาและเป็นการปรับเปลี่ยนโครงสร้างทาง
ปัญญา ความรู้เกี่ยวกับตนเอง ความรู้เกี่ยวกับสิ่งที่ตนต้องปฏิบัติในฐานะเป็นประชาชน และความรู้
เกี่ยวกับวัฒนธรรม การเชื่อมโยงโครงสร้างทางปัญญาเดิม หรือความรู้เดิมที่เคยมีมาก่อนเข้ากับข้อมูล
ใหม่ จนกระทั่งผู้เรียนสามารถปรับโครงสร้างทางปัญญาเพื่อให้เข้าสู่ภาวะสมดุลหรือสามารถที่จะ
สร้างความรู้ขึ้นมาใหม่หรือเกิดการเรียนรู้นั่นเอง

การสอนให้มีการใช้ทักษะการเรียนรู้ในการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์และ
เทคโนโลยี ทำให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมอย่างจริงจังในการเก็บรวบรวมข้อมูล การแก้ปัญหา การ
ตัดสินใจ เป็นการสอนให้มีการพัฒนาค่านิยมและแนวคิดเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในสังคม
ในการเรียนรู้เพิ่มขึ้น ในชั้นต่างๆ จึงส่งเสริมให้ผู้เรียน เห็นประโยชน์ของวิทยาศาสตร์ เกี่ยวกับการนำ
ความรู้ที่เรียนไปแล้วไปใช้ให้เกิดประโยชน์แก่ตนเองและสังคม นำความรู้มาประยุกต์ใช้ ในด้านการ

วางแผนและการกระทำการแก้ปัญหาอย่างตั้งใจ นำความความรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปใช้งานได้ (Hurd, 1986 อ้างถึงในชวนชื่น โชติไชยสง 2541, น. 24) ผู้เรียนจึงจดจำความรู้ที่ได้จากการค้นพบด้วยตนเองดีขึ้น ส่งผลต่อคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่เพิ่มขึ้นกว่าผู้เรียนกลุ่มปกติ ซึ่งการเรียนรู้ตามปกติ ครูใช้กิจกรรมการเรียนการสอนโดยครูมอบหมายงานให้นักเรียนผู้เรียนไปศึกษาค้นคว้าตามหัวข้อ จึงส่งผลให้ผู้เรียนไม่มีแรงจูงใจ ขาดความกระตือรือร้นในการหาความรู้ในการตอบคำถาม ไม่มีการวางแผนในการศึกษาค้นคว้า ขาดทักษะการทำงานกลุ่ม จึงไม่มีการพิจารณาความน่าเชื่อถือของข้อมูลก่อนนำเสนอ การนำเสนอจึงทำให้ผู้เรียนไม่มีความมั่นใจในการนำเสนองานเพราะข้อมูลที่สืบค้นมายังไม่ได้รับการพิจารณาความถูกต้อง ทำให้เพื่อนไม่สนใจฟังการนำเสนอเท่าที่ควร และขั้นตอนสุดท้ายครูจะเป็นผู้บรรยายเพิ่มเติมทำให้ความรู้ที่ได้รับถูกจำกัดขอบเขตที่แคบ

2.2 ด้านความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

สมมติฐานที่ 2 ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ หลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม (STS) สูงกว่าคะแนนหลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของทรงศิริ ชัยนา (2553) ที่ศึกษาการคิดอย่างมีวิจารณญาณ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม กลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านเหล่ากกหุ้งสว่าง ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนร้อยละ 100 ของนักเรียนทั้งหมด มีคะแนนการคิดอย่างมีวิจารณญาณผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60 ของคะแนนเต็ม ทั้งนี้เนื่องมาจาก การจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม ของผู้วิจัยและผู้ศึกษา มีชั้นคล้ายคลึงกัน ใช้การค้นหาคำตอบจากการใช้อินเทอร์เน็ตเช่นเดียวกัน ทำให้ผู้เรียนไม่มีข้อจำกัดในการค้นคว้าหาความรู้ จึงส่งเสริมให้ผู้เรียนรู้จักใช้ขั้นตอน กระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณมาพิจารณาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่ได้ศึกษาค้นคว้ามา และรู้จักเลือกหลักฐานอย่างมีเหตุผลในการอธิบายสถานการณ์ที่เป็นปัญหาในสังคมได้ดีขึ้น ทำให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับสถานการณ์จริงในสังคมได้ โดยแต่ละขั้นตอนกระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม ล้วนส่งเสริมให้ผู้เรียนเพิ่มทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณมากขึ้น และสอดคล้องกับงานวิจัยของ ดวงเดือน โมกภา (2553) ที่ศึกษาความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม กลุ่มเป้าหมายคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 28 คน โรงเรียนบ้านห้างหว้า (คุรุรัฐประชาสรรค์) สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาร้อยเอ็ด เขต 2 ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม เรื่อง กลไกของชีวิต จำนวน 9 แผน เวลา 18 ชั่วโมง ผลการวิจัยพบว่า จำนวนนักเรียนที่มีคะแนนความสามารถใน

การคิดอย่างมีวิจารณญาณผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ของนักเรียนทั้งหมด จำนวน 24 คน คิดเป็นร้อยละ 89.72 ซึ่งผ่านเกณฑ์ที่กำหนด ทั้งนี้เนื่องจาก ผู้วิจัยและนักศึกษาเริ่มต้นการจัดการเรียนรู้จากสถานการณ์ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในสังคมที่ทำให้ผู้เรียนเกิดความรู้ความสงสัย เกิดการตั้งถาม โดยคำถามที่ผู้เรียนตั้งจะอยู่ในขอบเขตที่ต้องมีข้อมูลการใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์มากพอที่จะมาตอบปัญหานั้นได้ ซึ่งแสดงว่า ผู้เรียนมีการตั้งเป้าหมายในการคิด ขั้นวางแผนค้นหาคำตอบ ผู้เรียนจะต้องมีการพิจารณาในการเลือกแหล่งข้อมูลที่เป็นไปได้ที่จะสามารถได้มาซึ่งคำตอบของคำถามที่ตั้งขึ้นมา ทำให้ผู้เรียนสามารถระบุประเด็นในการคิด ขั้นค้นหาคำตอบ ผู้เรียนต้องมีการรวบรวมข้อมูลที่มีหลักฐานและน่าเชื่อถือให้มากที่สุดประมวลข้อมูลทั้งทางด้านข้อเท็จจริง และความคิดเห็นที่เกี่ยวข้องกับประเด็นที่คิดทั้งกว้าง ลึก และไกล วิเคราะห์ จำแนกแยกแยะข้อมูล จัดหมวดหมู่ของข้อมูล และเลือกข้อมูลที่จะนำมาใช้ ในการตอบปัญหาข้างต้น ประเมินข้อมูลที่ใช้ในแง่ความถูกต้อง ความพอเพียง และความน่าเชื่อถือ ใช้หลักเหตุผลในการพิจารณาข้อมูลเพื่อแสวงหาทางเลือก/คำตอบที่สมเหตุสมผลตามข้อมูลที่มี เลือกทางเลือกที่เหมาะสมโดยพิจารณาถึงผลที่จะตามมา และคุณค่าหรือความหมายที่แท้จริงของสิ่งนั้น ขั้นสะท้อนคิด ทำให้ผู้เรียนฝึกฝนการชั่งน้ำหนัก ผลได้ ผลเสีย คุณ-โทษ ในระยะสั้นและระยะยาว ไตร่ตรอง ทบทวนกลับไปกลับมาให้รอบคอบก่อนนำเสนอข้อมูลที่ตนได้ศึกษามา ขั้นแลกเปลี่ยนประสบการณ์ ผู้เรียนสามารถประเมินทางเลือกและลงความเห็นเกี่ยวกับประเด็นที่คิดได้ (ทิตนา แคมมณี 2555, น. 305) ในขั้นนี้ผู้เรียนจะได้รับความรู้ทางวิทยาศาสตร์จากเพื่อนต่างกลุ่มซึ่งผู้เรียนจะต้องใช้ความรู้ที่ได้ค้นหาคำตอบมา เลือกพิจารณาที่จะเชื่อหรือไม่เชื่อข้อมูลของเพื่อนกลุ่มอื่นๆ ขั้นนำไปปฏิบัติจริง ผู้เรียนจะได้ใช้ข้อมูลความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมาตอบปัญหาที่เกิดในสังคมและเป็นแนวทางในการเลือกปฏิบัติตนในสังคม ซึ่งการใช้การจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม จะช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนมีวิธีการในการคิดอย่างมีวิจารณญาณเพิ่มขึ้น ดังนั้น คะแนนความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของผู้เรียนจึงเพิ่มขึ้นมากกว่ากลุ่มปกติ ซึ่งแตกต่างจากการเรียนแบบปกติ ที่ไม่ได้เปิดโอกาสให้ผู้เรียนตั้งคำถามที่ต้องการรู้ด้วยตนเอง ไม่ได้ฝึกการวางแผนการทำงานกลุ่ม ไม่ได้รับอิสระในการค้นคว้าหาข้อมูล เพราะต้องตอบคำถามอยู่ในเนื้อหาที่จำกัด ขาดการฝึกการจัดสรรข้อมูลที่ศึกษาค้นคว้าเพื่อหาวิธีนำเสนอที่น่าสนใจ และน้อยครั้งที่จะได้ฝึกการรับฟังความคิดเห็นของเพื่อนกลุ่ม เนื่องจากข้อมูลไม่น่าสนใจ จึงทำให้ไม่สามารถนำความรู้ที่ค้นคว้ามาได้มาใช้ประโยชน์ได้เท่าที่ควร

สมมติฐานที่ 3 ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เรื่อง พันธุกรรม

หลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม (STS) สูงกว่าคะแนนความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณก่อนเรียน เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ทรงศิริ ชัยนา (2553) ศึกษาการคิดอย่างมีวิจารณญาณ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิด

วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนร้อยละ 100 ของนักเรียนทั้งหมด มีคะแนนการคิดอย่างมีวิจารณญาณผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60 ของคะแนนเต็ม และสอดคล้องกับงานวิจัยของ ดวงเดือน โมกภา (2553) ศึกษาความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม ผลการวิจัยพบว่า จำนวนนักเรียนที่มีคะแนนความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ของนักเรียนทั้งหมด จำนวน 24 คน คิดเป็นร้อยละ 89.72 ซึ่งผ่านเกณฑ์ที่กำหนด

ทั้งนี้เนื่องมาจาก คะแนนความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณก่อนเรียนของนักเรียนได้มาจากการทำแบบทดสอบก่อนที่นักเรียนจะได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม ผู้เรียนจึงไม่ได้รับการฝึกทักษะในด้านต่างๆ ตามขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและสังคม ผู้เรียนจึงทำแบบทดสอบได้คะแนนต่ำ เมื่อผู้เรียนผ่านการเรียนโดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมแล้วผู้เรียนได้รับการฝึกทักษะต่างๆ ในกระบวนการจัดการเรียนรู้ทั้ง 6 ขั้นซึ่งแต่ละขั้นมีส่วนส่งเสริมตัวบ่งชี้ให้เกิด ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณผู้เรียนจึงคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

3. ข้อเสนอแนะ

3.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

3.1.1 จากผลการวิจัยในชั้นตั้งคำถาม เมื่อครูใช้คำถามกระตุ้นผู้เรียน จะเกิดผลดีทำให้ผู้เรียนสามารถหาข้อมูล เพื่อนำมาตอบปัญหาที่เป็นประเด็นในสังคมได้ ครูจึงควรใช้คำถามที่เหมาะสม เป็นคำถามที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้คำตอบ และเป็นคำถามที่ทำให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาใช้ประโยชน์ในการตอบปัญหาในประเด็นในสังคมได้

3.1.2 การที่จะให้นักเรียนเป็นศูนย์กลางการเรียนรู้ได้นั้น ครูผู้จัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม ต้องมีบทบาทสำคัญในการทำหน้าที่ช่วยเหลือ พร้อมเป็นผู้ชี้แนะ เป็นที่ปรึกษา เป็นคนอำนวยความสะดวกในการสืบค้นข้อมูล มีกลวิธีในการเชื่อมโยงเข้าสู่บทเรียน ควรวางแผนและเตรียมการจัดการเรียนรู้ให้ผู้เรียนเข้าใจบทบาทในการสื่อสารของตนเอง ครูต้องรู้จักตั้งคำถามเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนเกิดทักษะการคิด เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ตั้งคำถาม หรือตอบคำถาม และยอมรับคำตอบทุกคำตอบของผู้เรียน ซึ่งจะเป็นการช่วยให้ผู้เรียนได้พัฒนาความคิด และมีความกล้าแสดงออกมากขึ้น

3.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

3.2.1 เนื่องจากการนำการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและสังคมส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง พันธุกรรม สูงขึ้น จึงควรนำการจัดการเรียนรู้โดยใช้

แนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม ไปใช้ในการจัดการเรียนรู้กับเนื้อหาวิทยาศาสตร์ในเรื่องและระดับชั้นอื่นๆ ทำให้เกิดประโยชน์ในการจัดการเรียนการสอนได้มากขึ้น

3.2.2 ควรศึกษาลงไปถึงระดับพฤติกรรมว่าระดับพฤติกรรมใดที่มีผลทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนโดยใช้แนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม สูงขึ้นมากที่สุด

