

บทที่ 5

การอภิปรายผลการวิจัย

ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ และเจตคติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สรุปสาระสำคัญของการวิจัยได้ดังนี้

วัตถุประสงค์ในการวิจัย

เพื่อศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม ในด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผลของการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ พฤติกรรมการเรียนรู้ และเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม

กลุ่มที่ศึกษา

กลุ่มที่ศึกษาสำหรับการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2550 โรงเรียนสตรียะลา อำเภอเมือง จังหวัดยะลา จำนวน 1 ห้องเรียน นักเรียนรวม 35 คน ซึ่งได้มาจากการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

รูปแบบการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง ดำเนินแผนการทดลองตามแบบแผนการวิจัย One Group Pretest Posttest Design

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย 2 ส่วนคือ

1. เครื่องมือที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ คือ แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม
2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ประกอบด้วย
 - 2.1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
พื้นฐาน เรื่อง สารละลายกรด-เบส
 - 2.2 แบบสังเกตการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ

- 2.3 แบบประเมินการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือโดยผู้เรียน
- 2.4 แบบบันทึกภาคสนาม
- 2.5 แบบสัมภาษณ์ผู้เรียนเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้
- 2.6 แบบวัดเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและ

สังคม

วิธีการดำเนินการทดลอง

ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล ตามลำดับ ดังนี้

1. ผู้วิจัยติดต่อประสานงานไปยังฝ่ายวิชาการของโรงเรียนสตรียะลา ซึ่งเป็นโรงเรียนที่ผู้วิจัยใช้ผู้เรียนเป็นกลุ่มศึกษา เพื่อขอความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัย
2. ผู้วิจัยอธิบาย บทบาทหน้าที่ของผู้เรียนและบทบาทของผู้วิจัย เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจและเตรียมความพร้อมของตนเองในการวิจัยครั้งนี้
3. ดำเนินการทดสอบก่อนการจัดการเรียนรู้ (Pretest) กับผู้เรียนกลุ่มที่ศึกษาจำนวน 1 กลุ่ม โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารละลายกรด-เบส นำผลการทดสอบที่ได้จากผู้เรียนแต่ละคนเก็บรวบรวม เพื่อนำไปวิเคราะห์ข้อมูลและเปรียบเทียบต่อไป
4. ผู้วิจัยดำเนินการจัดการเรียนรู้กับผู้เรียนกลุ่มที่ศึกษา โดยใช้แผนการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม จำนวน 1 แผนการเรียนรู้ ซึ่งดำเนินการทดลองใช้เนื้อหาในการจัดการเรียนรู้ เรื่อง สารละลายกรด-เบส เป็นเวลา 12 ชั่วโมง โดยระหว่างการจัดการเรียนรู้ผู้วิจัยเก็บข้อมูลเกี่ยวกับผลของการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือด้วยแบบสังเกตการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ และแบบประเมินการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือโดยผู้เรียน รวมทั้งเก็บข้อมูลเกี่ยวกับพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนด้วยแบบบันทึกภาคสนาม
5. เมื่อสิ้นสุดการจัดการเรียนรู้ตามกำหนด ผู้วิจัยทำการทดสอบหลังการจัดการเรียนรู้ (Post-test) กับผู้เรียนกลุ่มที่ศึกษาอีกครั้ง โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารละลายกรด-เบส ฉบับเดิม แล้วให้ผู้เรียนทำแบบวัดเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม รวมทั้งเก็บข้อมูลเกี่ยวกับความคิดเห็นและความรู้สึกของตนเองต่อการจัดการเรียนรู้ ด้วยแบบสัมภาษณ์ผู้เรียนเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้

6. ผู้วิจัยนำผลที่ได้จากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ การประเมินการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือโดยผู้เรียน และการวัดเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม วิเคราะห์ด้วยวิธีการทางสถิติต่อไป
7. ผู้วิจัยนำผลการสังเกตการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ การบันทึกภาคสนาม และการสัมภาษณ์ผู้เรียนเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ มาประมวลผลและเรียบเรียงนำเสนอในรูปความเรียง

การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อคำนวณหาค่าต่าง ๆ ดังนี้

1. หาดัชนีความตรง (Validity) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ซึ่งดูจากค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง โดยใช้วิธีหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC)
2. หาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (D) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นรายข้อ โดยใช้สูตรการหาค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนก
3. หาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IC) ของแบบสังเกตการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ
4. หาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IC) ของแบบประเมินการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือโดยผู้เรียน
5. หาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IC) ของแบบวัดเจตคติต่อการเรียนรู้
6. หาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สูตรของคูเดอร์ - ริชาร์ดสัน (Kuder - Recharadson 20 : KR-20)
7. ทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้การทดสอบค่าที ชนิดกลุ่มที่ศึกษาไม่เป็นอิสระต่อกัน (Dependent Sample)
8. วิเคราะห์ผลการสังเกตการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือและการประเมินการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือโดยผู้เรียน ด้วยวิธีการค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ของคะแนนจากแบบประเมินการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือโดยผู้เรียน แปลผลค่าเฉลี่ยของคะแนนของการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ ดังนี้
 - ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.50 หมายถึง มีการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือในระดับที่ยังต้องปรับปรุง
 - ค่าเฉลี่ย 1.51 – 2.50 หมายถึง มีการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือในระดับพอใช้
 - ค่าเฉลี่ย 2.51 – 3.50 หมายถึง มีการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือในระดับปานกลาง
 - ค่าเฉลี่ย 3.51 – 4.50 หมายถึง มีการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือในระดับดี

ค่าเฉลี่ย 4.51 – 5.00 หมายถึง มีการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือในระดับดีมาก

9. วิเคราะห์ผลการวัดเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้ โดยวิธีการค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ของคะแนนจากแบบวัดเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม แปลผลค่าเฉลี่ยของคะแนนของเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.49 หมายถึง มีเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้ในระดับน้อยที่สุด

ค่าเฉลี่ย 1.50 – 2.49 หมายถึง มีเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้ในระดับน้อย

ค่าเฉลี่ย 2.50 – 3.49 หมายถึง มีเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้ในระดับพอใช้

ค่าเฉลี่ย 3.50 – 4.49 หมายถึง มีเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้ในระดับมาก

ค่าเฉลี่ย 4.50 – 5.00 หมายถึง มีเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้ในระดับมากที่สุด

10. นำข้อมูลที่ได้การบันทึกภาคสนาม และการสัมภาษณ์ผู้เรียนเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ วิเคราะห์ประมวลผลและเรียบเรียงนำเสนอในรูปแบบความเรียง

สรุปผลการวิจัย

1. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการจัดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนจัดการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม มีการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ อยู่ในระดับดี

3. นักเรียนมีพฤติกรรมการเรียนรู้ในด้านการเรียนรู้ด้วยตนเอง กระบวนการกลุ่ม กล้าคิด กล้าแสดงออก และสามารถเชื่อมโยงสิ่งที่เรียนกับชีวิตจริง

4. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม มีเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้อยู่ในระดับมาก

การอภิปรายผลการวิจัย

การวิจัยเรื่องผลของการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ และเจตคติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผู้วิจัยอภิปรายตามสรุปผลการวิจัย ดังนี้

1. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการจัดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ผลการศึกษาพบว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการจัดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งหลังเรียนมีนักเรียนได้คะแนนอยู่ในระดับ 80 % ขึ้นไป มีจำนวน 11 คน นักเรียนที่ได้คะแนน 70-79 % มีจำนวน 18 คน และนักเรียนที่ได้คะแนนน้อยกว่า 70 % มีจำนวน 6 คน จากนักเรียนทั้งหมด 35 คน สอดคล้องกับงานวิจัยของรพีพร ไตไทยะ (2540 : 43) ซึ่งศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนแบบแก้ปัญหาตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม ผลการศึกษาพบว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบแก้ปัญหาตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครู อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และสอดคล้องกับงานวิจัยของพัชชา เพิ่มพิพัฒน์ (2546 : 68) ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง อาหาร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม ผลการศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง อาหาร ของนักเรียนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังการสอนสูงกว่าก่อนการสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม เป็นการจัดการเรียนรู้หนึ่งที่สามารถช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้และส่งเสริมให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

ผลการวิจัยที่เกิดขึ้นเป็นผลมาจาก การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม เป็นการจัดการเรียนรู้ที่นำความรู้วิทยาศาสตร์มาสัมพันธ์กับปัญหาปัจจุบัน และสถานการณ์ชีวิตจริง สิ่งที่เรียนคือสิ่งที่เกี่ยวข้องสัมพันธ์กับผู้เรียน การจัดการเรียนรู้นี้จะเน้นให้นักเรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนรู้และมีส่วนร่วมในการกำหนดกิจกรรมตามความสนใจของนักเรียน ซึ่งจะส่งผลให้นักเรียนกล้าคิด กล้าแสดงออก แสดงความคิดเห็นอย่างอิสระ มีความ

กระตือรือร้น เรียนรู้ด้วยตนเอง และสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ดี โดยครูผู้สอนมีหน้าที่เพียงเป็นผู้ช่วยเหลือแนะนำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง สอดคล้องกับที่ นฤมล ยุตาคม (2542 : 41) กล่าวว่า ครูจะต้องเปลี่ยนบทบาทจากผู้ถ่ายทอดความรู้ เป็นผู้ช่วยเหลือแนะนำและจัดประสบการณ์ให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง และได้นำความรู้ไปใช้ในสถานการณ์จริง ซึ่งจะช่วยให้นักเรียนได้พัฒนาทั้งมโนคติ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การแก้ปัญหาและการนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน

จากการวิจัยในครั้งนี้ครูผู้สอนได้กระตุ้นให้นักเรียนเกิดข้อสงสัยและตั้งคำถามที่เกี่ยวกับเรื่อง สารละลายกรด – เบส ด้วยคำถาม สถานการณ์และทำกิจกรรมการทดลองที่เกี่ยวกับสารละลายกรด – เบส ที่นักเรียนพบเห็นในชีวิตประจำวัน จากนั้นจึงแบ่งกลุ่มนักเรียนออกเป็น 5 กลุ่ม กลุ่มละ 4 – 5 คน ตามข้อคำถามที่นักเรียนสงสัยและสนใจในประเด็นปัญหาหลัก ๆ 5 ข้อ นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันวางแผนค้นหาคำตอบและออกแบบการทดลองที่เกี่ยวข้องกับประเด็นปัญหาของแต่ละกลุ่ม และนักเรียนในกลุ่มก็แบ่งหน้าที่ช่วยกันค้นหาคำตอบ จากนั้นนักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการทดลอง แลกเปลี่ยนความคิดเห็น สรุปและร่วมกันอภิปรายการทดลอง ต่อมาครูผู้สอนพานักเรียนไปดูขั้นตอนการผลิตน้ำประปา อำเภอ เมือง จังหวัดยะลา และครูผู้สอนได้แจกใบความรู้เรื่อง สารละลายกรด – เบส ทำให้นักเรียนขยายขอบเขตความรู้ ความคิด เมื่อถึงขั้นแลกเปลี่ยนประสบการณ์ นักเรียนได้นำเสนอข้อมูลเกี่ยวกับประเด็นปัญหาของกลุ่มตนเอง และนักเรียนแต่ละคนเปลี่ยนกลุ่มเพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้ในประเด็นปัญหาเดียวกันจนเข้าใจ และกลับมาอธิบายให้เพื่อนเข้าใจ จึงส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูง ช่วยฝึกการทำงานร่วมกับผู้อื่น การทำงานกลุ่ม กล้าคิด กล้าตัดสินใจ สามารถแสวงหาความรู้ด้วยตนเองและนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับชีวิตประจำวัน นอกจากนี้อีกเหตุผลหนึ่งคือ เนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารละลายกรด – เบส เป็นเนื้อหาที่เชื่อมโยงกับชีวิตประจำวัน นักเรียนได้พบเห็นสารละลายกรด – เบสอยู่เป็นประจำ จึงทำให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาได้ง่ายยิ่งขึ้น

2. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม มีการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ อยู่ในระดับดี

ผลการศึกษาจากแบบสังเกตการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือและแบบประเมินการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือโดยผู้เรียน พบว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม มีการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมืออยู่ในระดับดี เมื่อพิจารณารายด้าน ทั้งประเด็นความรับผิดชอบที่มีต่อการทำงานร่วมกัน การปฏิบัติตามบทบาทหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย การให้ความช่วยเหลือและสนับสนุนสมาชิกในกลุ่ม และการมีส่วนร่วมในการอภิปรายและแสดง

ความคิดเห็น อยู่ในระดับดี และเมื่อพิจารณาโดยรวมนักเรียนมีการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมืออยู่ในระดับดีเช่นเดียวกัน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของมณฑิพย์ เจริญรอด (2542 : 67) ศึกษาเปรียบเทียบพฤติกรรมการทำงานร่วมกันในวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนโดยการเรียนแบบร่วมมือกับการสอนปกติจากการสังเกตของผู้สังเกตและการสำรวจตนเองของนักเรียนพบว่า จากการสังเกตนักเรียนและการสำรวจตนเองของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยการเรียนแบบร่วมมือมีคะแนนพฤติกรรมการทำงานร่วมกันในวิชาวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับงานวิจัยของสมใจ เพ็ชรสุกใส (2548 : 95) ศึกษาความสามารถในการทำงานร่วมกันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดยวิธีการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิคจิกซอร์ II พบว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนวิธีการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิคจิกซอร์ II มีความสามารถในการทำงานร่วมกันสูงกว่านักเรียนที่รับการสอนโดยใช้วิธีการเรียนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นอกจากนี้สอดคล้องกับงานวิจัยของอาฟฟาน เจะเตะ (2548: 97) ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้หน่วยอาหารและสารอาหาร ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในด้านพฤติกรรมการเรียนรู้ พบว่านักเรียนเกิดพฤติกรรมการเรียนรู้ในด้านการสืบค้นความรู้ด้วยตนเอง การคิดสร้างสรรค์ กระบวนการกลุ่ม การเรียนรู้ร่วมกัน กล้าคิดกล้าแสดงออก และนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน และสอดคล้องกับงานวิจัยของอัมพวา รักบิดา (2549 : 94) ศึกษาพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนสามารถแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง สามารถความรู้ได้ด้วยตนเอง สามารถวางแผนแก้ปัญหา ได้อย่างมีลำดับขั้นตอน สามารถนำเสนอสิ่งที่ตนค้นพบให้ผู้อื่นเข้าใจได้ สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน รู้จักการช่วยเหลือซึ่งกันและกันในการเรียนและการแก้ปัญหา และนักเรียนได้เรียนรู้ด้วยความสุข

ผลการวิจัยที่เกิดขึ้นเป็นผลมาจาก การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางและทำงานเป็นกลุ่มเล็ก ๆ ตามความสนใจ เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนแต่ละคนได้นำศักยภาพของตนมาเสริมสร้างความสำเร็จของกลุ่มและมุ่งให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง หาคำตอบและแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น มีการฝึกความรับผิดชอบในการทำงานกลุ่ม การให้ความช่วยเหลือและสนับสนุนเพื่อนสมาชิกในกลุ่ม การแสดงความคิดเห็นในการทำงานกลุ่ม นอกจากนี้นักเรียนมีโอกาที่จะอภิปรายแลกเปลี่ยนแนวคิดปรึกษาหารือกันและเปลี่ยนบทบาทหน้าที่สลับกัน นักเรียนในกลุ่มจะพบว่าตนเองประสบ

ความสำเร็จในการทำงาน เนื่องจากได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมทุกอย่าง และมีความภาคภูมิใจในผลงานที่ออกมา ซึ่งเกิดจากความร่วมมือของสมาชิกทุกคนในกลุ่ม นักเรียนมีความรู้สึกว่าการงานนั้นเป็นของพวกเขาทุกคน มิใช่เป็นของคนใดคนหนึ่งหรือสมาชิกเพียงบางส่วนเท่านั้น ซึ่งการที่นักเรียนแต่ละคนได้หมุนเวียนสับเปลี่ยนบทบาทหน้าที่กันของสมาชิกภายในกลุ่ม ทำให้นักเรียนได้ฝึกปฏิบัติตามบทบาทหน้าที่ที่หลากหลาย ทำให้ค้นพบความสามารถ ความถนัดและความสนใจของตนเอง นักเรียนมีความกระตือรือร้นที่จะร่วมปฏิบัติหน้าที่ของแต่ละคนให้มีประสิทธิภาพ เป็นการช่วยฝึกทักษะการทำงานร่วมกันให้เป็นไปอย่างมีระบบ เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ฝึกทักษะในด้านความคิดร่วมกับกลุ่ม เช่น การแก้ปัญหา การตัดสินใจ เป็นต้น อีกทั้งฝึกการรู้จักปรับตัวให้เข้ากับผู้อื่นได้ เพื่อเกิดการยอมรับซึ่งกันและกัน ซึ่งสอดคล้องกับคำกล่าวของคิลเลอร์แมนและพีเดอร์สัน (Kellerman, 1993, และ Pederson, 1993, อ้างถึงใน ญัฐวิทย์ พจนตันติ, 2548 : 10) ที่กล่าวว่า ประโยชน์ที่สำคัญที่สุดของการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม คือ การที่นักเรียนได้รับประสบการณ์ในการค้นคว้าหาความรู้ การคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหา การผสมแนวคิดทางวิทยาศาสตร์กับประสบการณ์ของนักเรียนเอง และได้ปฏิสัมพันธ์ทางสังคมจากการทำงานกลุ่มแบบร่วมมือ (Cooperative groups)

3. นักเรียนมีพฤติกรรมการเรียนรู้ในด้านการเรียนรู้ด้วยตนเอง กระบวนการกลุ่ม กล่าวคือ กล่าวแสดงออก และสามารถเชื่อมโยงสิ่งที่เรียนกับชีวิตจริง

ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนเกิดพฤติกรรมการเรียนรู้ในด้านการเรียนรู้ด้วยตนเอง การทำงานร่วมกับผู้อื่น กล่าวคือ กล่าวแสดงออก และสามารถเชื่อมโยงสิ่งที่เรียนกับชีวิตจริง ซึ่งพฤติกรรมการเรียนรู้ดังกล่าวได้จากผลการสัมภาษณ์นักเรียนเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ และการบันทึกภาคสนามของผู้วิจัย เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม ซึ่งสามารถอธิบายพฤติกรรมการเรียนรู้ในแต่ละด้านโดยพิจารณาจากการสัมภาษณ์ได้ดังนี้

3.1 พฤติกรรมการเรียนรู้ในด้านการเรียนรู้ด้วยตนเอง กล่าวคือ นักเรียนรู้สึกชอบ สนุกสนาน ได้ศึกษาและออกแบบการทดลอง มีส่วนร่วมในวางแผนค้นหาคำตอบ และได้ศึกษาสืบค้นข้อมูลในประเด็นปัญหาที่ตนเองชอบ จากแหล่งการเรียนรู้ต่าง ๆ ด้วยความมุ่งมั่นและตั้งใจ พฤติกรรมการเรียนรู้ดังกล่าวเกิดขึ้นในขั้นวางแผนค้นหาคำตอบและขั้นค้นหาคำตอบ ซึ่งนักเรียนได้ให้สัมภาษณ์ดังนี้ “...หนูชอบการสอบแบบนี้ เพราะได้ศึกษาการทดลองและวางแผนค้นหาคำตอบด้วยตนเอง สืบค้นข้อมูลในสิ่งที่ตนเองสนใจ...”

3.2 พฤติกรรมการเรียนรู้ในด้านการกระบวนการกลุ่ม กล่าวคือ นักเรียนรู้สึกสนุกสนานในการเรียนเมื่อทำงานกลุ่มด้วยกัน พฤติกรรมการเรียนรู้ดังกล่าวเกิดขึ้นในทุกขั้นของการจัดการ

เรียนรู้ ซึ่งนักเรียนได้ให้สัมภาษณ์ดังนี้ “...หนูรู้สึกสนุกที่ได้ทำงานร่วมกับเพื่อน ช่วยเหลือเพื่อน และสืบค้นข้อมูลในประเด็นปัญหาที่หนูรับผิดชอบกับเพื่อน...”, “...หนูชอบการเรียนรู้แบบนี้ เพราะหนูได้เรียนรู้ร่วมกับเพื่อน รู้จักเพื่อนมากขึ้น และทำงานร่วมกับเพื่อน...”, “...หนูชอบการเรียนรู้แบบนี้ เพราะครูสอนสนุก เข้าใจ และหนูได้แลกเปลี่ยนความรู้กับเพื่อน ๆ...”

3.3 พฤติกรรมการเรียนรู้ในด้านการกล้าคิด กล้าแสดงออก กล่าวคือ นักเรียนมีความกล้าที่จะถาม กล้าแสดงออกเมื่อครูผู้สอนถามคำถามต่าง ๆ ด้วยความมั่นใจ พฤติกรรมการเรียนรู้ดังกล่าวเกิดขึ้นในชั้นตั้งคำถามและชั้นสะท้อนความคิด ซึ่งนักเรียนได้ให้สัมภาษณ์ดังนี้ “...หนูชอบการเรียนรู้แบบนี้ค่ะ เพราะทำให้หนูกล้าที่จะถาม และคิดมากขึ้นกว่าแต่ก่อนที่เคยเรียนรู้...”

3.4 พฤติกรรมการเรียนรู้ในด้านความสามารถเชื่อมโยงความรู้ที่เรียนกับชีวิตประจำวัน กล่าวคือ นักเรียนสามารถนำสิ่งที่เรียนรู้มาเชื่อมโยงกับชีวิตหรือสถานการณ์จริงได้อย่างถูกต้อง พฤติกรรมการเรียนรู้ดังกล่าวเกิดขึ้นในขั้นนำไปปฏิบัติ ซึ่งนักเรียนได้ให้สัมภาษณ์ดังนี้ “...หนูชอบการเรียนรู้แบบนี้ เพราะทำให้หนูได้นำความรู้ที่ได้เรียนเชื่อมโยงกับชีวิตประจำวัน ...”

จากการบันทึกภาคสนามของผู้วิจัย เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม ทั้ง 7 ขั้นตอน มีดังนี้

1. ขั้นตั้งคำถาม (Questioning) นักเรียนมีความกล้าในการตอบคำถาม แสดงความคิดเห็นในสิ่งที่ตนเองสงสัย จะสอบถามข้อมูลต่าง ๆ และอยากรู้อยากเห็น โดยเฉพาะในช่วงที่ให้เพื่อน ๆ สาธิตการทดลองเกี่ยวกับสารละลายกรด – เบส และอ่านใบกิจกรรมสถานการณ์ชวนคิด 2 ซึ่งเป็นสิ่งที่พบเห็นในชีวิตประจำวัน ทำให้นักเรียนสนใจ สงสัย และตั้งข้อสังเกต ส่งผลให้นักเรียนสามารถตั้งคำถามในสิ่งที่นักเรียนสนใจและสงสัยขึ้นมา จนสามารถสรุปเป็นประเด็นปัญหาเพื่อค้นหาคำตอบ พฤติกรรมดังกล่าวทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง สอดคล้องกับคำกล่าวของนฤมล ยุตะคม (2541 : 33) ได้กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รวมทั้งประสบการณ์ของนักเรียนเป็นตัวนำเข้าสู่บทเรียน เป็นการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนรู้ ซึ่งการเรียนรู้ในบริบทของสถานการณ์ หรือจากประสบการณ์ของนักเรียนนั้นจะทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดี

2. ขั้นวางแผนค้นหาคำตอบ (Planning) นักเรียนมีความตั้งใจ กระตือรือร้น และทุกคนมีส่วนร่วมในการวางแผนค้นหาคำตอบร่วมกัน ได้กำหนดแนวทางและขั้นตอนอย่างเป็นระบบ ซึ่งได้ใช้กระบวนการกลุ่มเข้ามาเกี่ยวข้อง ทำให้นักเรียนได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน และ

ร่วมกันเรียนรู้ สอดคล้องกับ ทิศนา แชนมณี (2546 : 52) ที่กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนมีโอกาสเข้าร่วมกิจกรรมการจัดการเรียนรู้อย่างทั่วถึงและมากที่สุดเท่าที่จะทำได้ การที่ผู้เรียนมีบทบาทเป็นผู้รับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของตน จะช่วยให้นักเรียนเกิดความพร้อมและความกระตือรือร้นที่จะเรียนและเรียนรู้อย่างมีความสุข

3. ขั้นค้นหาคำตอบ (Exploring) นักเรียนมีความสามัคคีร่วมกัน สืบค้นข้อมูลด้วยตนเอง ศึกษาและออกแบบการทดลองร่วมกัน นักเรียนช่วยเหลือเพื่อน ๆ ในกลุ่มในเรื่องเนื้อหาที่เกี่ยวกับประเด็นปัญหาของกลุ่มที่เพื่อนไม่เข้าใจ ช่วยกันสรุปและอภิปรายผลการทดลอง ทำงานร่วมกันอย่างตั้งใจและเต็มความสามารถ ซึ่งส่งผลให้นักเรียนได้รับความรู้ทั้งด้านเนื้อหาและพัฒนาตนเองในด้านต่าง ๆ เช่น การเรียนรู้ด้วยตนเอง การคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหา กระบวนการกลุ่ม ความมีเหตุมีผล

4. ขั้นสะท้อนความคิด (Reflecting) นักเรียนแต่ละกลุ่มมีความสนใจและกระตือรือร้นในการรับฟังผลการทดลองในประเด็นปัญหาของแต่ละกลุ่ม นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์กันภายในกลุ่ม และแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างกลุ่ม ทุกคนร่วมกันอภิปรายกับครูผู้สอน กล่าวคิด กล่าวแสดงความคิดเห็นในสิ่งที่ครูผู้สอนถาม และแต่ละคนในกลุ่มลงมือปฏิบัติค้นหาคำตอบด้วยตนเอง เพื่อตอบคำถามของครูผู้สอนอย่างขะมักเขม้น พฤติกรรมดังกล่าวจะส่งผลให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ ส่งเสริมทักษะกระบวนการคิด การตัดสินใจ ยอมรับฟังความคิดเห็นในการแก้ปัญหาและฝึกทักษะทางสังคม

5. ขั้นแลกเปลี่ยนประสบการณ์ (Sharing) นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอได้ดี ทุกคนให้ความสนใจและตั้งใจฟังเพื่อนนำเสนอ ในช่วงที่นักเรียนแต่ละคนในกลุ่มผลัดกันอธิบายและอภิปราย ได้แย้งเกี่ยวกับประเด็นปัญหาของกลุ่มตนเอง เพื่อถ่ายทอดความรู้ที่ตนศึกษาให้เพื่อนฟังซึ่งกันและกัน นักเรียนให้ความช่วยเหลือและร่วมมือกันอธิบายให้เพื่อนเข้าใจอย่างเต็มความสามารถ ช่วยกันทบทวนความรู้ที่ได้รับให้เข้าใจตรงกัน ทำให้นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์ มีส่วนร่วมและรับผิดชอบในการเรียนรู้ของตนเอง รวมทั้งพัฒนาทักษะทางสังคม สอดคล้องกับ วัฒนาพร ระจับทุกซ์ (2542 : 38) ได้กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้ที่มีการปฏิสัมพันธ์กันอย่างใกล้ชิด นักเรียนนั่งเรียนด้วยกันเป็นกลุ่มหันหน้าเข้าหากัน เพื่อที่จะได้ซักถาม ตอบปัญหา อธิบาย ได้ตอบซึ่งกันและกัน สมาชิกทุกคนมีส่วนร่วมในการทำงาน ยอมรับเหตุผลของผู้อื่น ได้เถียงกันด้วยเหตุผล เป็นการฝึกทักษะพื้นฐานของการอยู่ร่วมกันในสังคม

6. ขั้นขยายขอบเขตความรู้และความคิด (Extending) ผู้วิจัยได้พานักเรียนไปทัศนศึกษาดูการผลิตน้ำประปา พบว่านักเรียนรู้สึกตื่นเต้น มีความสุข อยากรู้อยากเห็น สนุกสนานที่ได้พบ

และความสนใจในการเรียนรู้สิ่งใหม่ ๆ นอกจากนี้พบว่านักเรียนจะถ่ายรูปแบบและจัดบันทึกในสิ่งที่ตนเองสนใจ กล้าที่จะสอบถามเจ้าหน้าที่ในสิ่งที่ตนเองสงสัย พฤติกรรมดังกล่าวจะทำให้ นักเรียนได้รับความรู้ในประเด็นปัญหาที่ตนเองสงสัยและสนใจ และผู้เรียนสามารถเชื่อมโยง เนื้อหาที่เรียนกับวิทยาศาสตร์ในชีวิตประจำวัน สอดคล้องกับคำกล่าวของคาริน (Carin, 1993, อ้างถึงใน ภพ เลหาไพบุลย์, 2542 : 40) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม เป็นการสอนที่ช่วยให้นักเรียนได้ระบุปัญหาที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม ที่พบเห็นในชีวิตประจำวันในสังคมทั่วไป เป็นการช่วยให้นักเรียนตัดสินใจได้อย่างฉลาด มีความรู้และความเข้าใจที่ถูกต้องมากขึ้น

7. ชื่อนำไปปฏิบัติ (Acting) นักเรียนสนุกสนานกับการตอบคำถามที่ครูผู้สอนซักถาม มีความช่วยเหลือร่วมมือกัน เพื่อตอบคำถามครูผู้สอนให้ดีที่สุด นำเอาหลักการและความรู้ที่ได้ เชื่อมโยงกับชีวิตประจำวัน และนำเสนอความรู้ที่ได้รับในรูปของการจัดแสดงผลงาน ทำให้นักเรียนพบว่าความรู้ที่ค้นพบด้วยตนเองนั้นสามารถนำไปใช้ในชีวิตจริง ส่งผลให้นักเรียนเกิดการ เรียนรู้อย่างมีความหมายและมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม สอดคล้องกับทิตานา แชมมณี (2546 : 63) ที่กล่าวว่า การจัดกิจกรรมที่ช่วยให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ เท่ากับเป็นการ ช่วยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ในด้านหนึ่ง ๆ หรือหลาย ๆ ด้าน

4. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม มี เจตคติต่อการจัดการเรียนรู้อยู่ในระดับมาก

ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม มีเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้ในระดับมาก ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ฟินสันและเควิน ดี (1987 : บทคัดย่อ) ศึกษาเกี่ยวกับเจตคติของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมหลังจากชมพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี พบว่าเจตคติของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ในแต่ละระดับชั้น แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติ

จากการวิจัยพบว่าระดับเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้โดยรวมอยู่ในระดับมาก เมื่อ พิจารณาองค์ประกอบรายด้าน ทั้งบทบาทผู้สอน บทบาทสมาชิกในกลุ่ม วิธีการจัดการเรียนรู้ การวัดและประเมินผล และประโยชน์ที่ได้รับ พบว่าด้านประโยชน์ที่ได้รับอยู่ในระดับมากที่สุด ส่วนบทบาทผู้สอน บทบาทสมาชิกในกลุ่ม วิธีการจัดการเรียนรู้ และการวัดและประเมินผล มี เจตคติต่อการจัดการเรียนรู้ในระดับมาก ซึ่งสามารถอธิบายได้ดังนี้

บทบาทผู้สอน กล่าวคือ ครูผู้สอนเป็นผู้แนะแนวทางในการเรียนรู้ ให้คำแนะนำและการจัดเตรียมสื่อ วัสดุอุปกรณ์ ให้แก่นักเรียน อีกทั้งให้นักเรียนตั้งคำถามในเรื่องที่ผู้เรียนอยากรู้และค้นหาคำตอบ และให้ผู้เรียนกำหนดประเด็นปัญหาการเรียนตามความสนใจ พัฒนาการคิด การแก้ปัญหา และความคิดสร้างสรรค์ สอดคล้องกับคำกล่าวของเฮิร์ท (Hurd, 1986, อ้างถึงใน ชวนชื่น โชติโรตง, 2541 : 24) ได้กล่าวว่า คุณลักษณะที่เป็นประโยชน์จากการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม คือ นักเรียนมีส่วนร่วมในการสำรวจปัญหาโดยกระบวนการจัดเก็บข้อมูล ที่ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สร้างทางเลือกและตัดสินใจในสถานการณ์จริง ดังนั้นนักเรียนจะได้พัฒนาเกี่ยวกับความตั้งใจ ความคิดของตนเอง มีความคิดสร้างสรรค์มากขึ้นและสามารถแสดงออกให้ผู้อื่นทราบได้ด้วยการแก้ปัญหาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม นอกจากนี้จะใช้ความรู้และเทคนิคที่เกิดจากประสบการณ์ของมนุษย์และค่านิยมแล้วยังต้องใช้องค์ประกอบด้านสังคม เศรษฐกิจ การเมือง และความเป็นมนุษย์ร่วมด้วย

บทบาทสมาชิกในกลุ่ม กล่าวคือ นักเรียนแลกเปลี่ยนบทบาทหน้าที่ความรับผิดชอบกับเพื่อนในกลุ่ม มีโอกาสอภิปรายและแลกเปลี่ยนความรู้กับผู้อื่น และมีอิสระในการแสดงความคิดเห็น ส่งผลให้ผู้เรียนเกิดปฏิสัมพันธ์กับสมาชิกภายในกลุ่ม และเป็นการฝึกการทำงานร่วมกันอย่างเป็นระบบ เป็นการเตรียมความพร้อมที่ออกไปทำงานในการประกอบอาชีพในวันข้างหน้า สอดคล้องกับคำกล่าวของ สุรศักดิ์ หลาบมาลา (2531 : 1) กล่าวว่า นักเรียนทุกคนมีโอกาสฝึกทักษะทางสังคม มีเพื่อนร่วมกลุ่ม เป็นการเรียนรู้วิธีการทำงานเป็นกลุ่มหรือเป็นที่งาน ซึ่งจะ เป็นประโยชน์มาก เมื่อเข้าสู่ระบบการทำงานอย่างแท้จริง

วิธีการจัดการเรียนรู้ กล่าวคือ เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนได้มีการปฏิบัติ รู้จักการตั้งคำถามต่าง ๆ ที่ผู้เรียนสนใจในด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เน้นการศึกษาวิทยาศาสตร์ในสถานการณ์ชีวิตจริง สามารถใช้และประยุกต์ความรู้ที่เรียนเกิดประโยชน์ได้ สอดคล้องกับแนวการจัดการศึกษาในพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

การวัดและประเมินผล กล่าวคือ นักเรียนมีส่วนร่วมในการประเมินผลการเรียนรู้ของตนเองและเพื่อน และใช้ผลงานกลุ่มเป็นส่วนหนึ่งในการประเมินผล ส่งผลให้นักเรียนได้ตรวจสอบตนเองและเพื่อนในด้านความรู้ การทำงานกลุ่มและทักษะ สอดคล้องกับคำกล่าวของ เยเกอร์ (Yager, 1998, อ้างถึงใน นฤมล ยุตาคม, 2542 : 36 -39) กล่าวว่า วิธีการประเมินผลโดยนักเรียน เป็นการกระตุ้นให้นักเรียนได้สะท้อนความคิดและควบคุมตนเองในการเรียนรู้ทั้งในเรื่องความรู้ ทักษะ และเจตคติ

ประโยชน์ที่ได้รับ กล่าวคือ นักเรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง สามารถเชื่อมโยง ความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์กับชีวิตประจำวัน ฝึกพฤติกรรมการทำงานกลุ่มที่ดี ทำให้นักเรียนกล้าคิด กล้าตัดสินใจได้อย่างถูกต้อง สอดคล้องกับคำกล่าวของคาร์นิน (Carin, 1993, อ้างถึงใน ภพ เลหาไพบูลย์, 2542 : 39-40) ได้กล่าวว่า การสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม เป็นการสอนที่ช่วยให้นักเรียนได้ระบุปัญหาที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม ที่พบเห็นในชีวิตประจำวัน ในสังคมทั่วไปและเป็นปัญหาในชีวิตจริง เพื่อเป็นการช่วยให้นักเรียนตัดสินใจอย่างฉลาดและถูกต้องมากขึ้น

ผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่า การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม เป็นการจัดการเรียนรู้เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ไม่ยึดเนื้อหาในหนังสือ เพราะเนื้อหาที่ใช้เรียนคือปัญหาในสถานการณ์จริงหรือสิ่งที่อยู่รอบตัวของผู้เรียน ซึ่งจะมีความหมายต่อผู้เรียนใน ด้านการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้มาก ทำให้นักเรียนสนุกสนานและรู้สึกว่าการเรียนวิทยาศาสตร์ เป็นสิ่งที่สัมพันธ์กับตัวเอง วิทยาศาสตร์เรียนได้ทุกที่ และไม่ต้องเรียนในห้องเรียนเสมอไป ซึ่ง สอดคล้องกับคำกล่าวของ ญัฐวิทย์ พจนตันติ (2544 : 226) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้ตาม แนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม ทำให้นักเรียนรู้สึกว่าการเรียนวิทยาศาสตร์ คือ การ เรียนรู้เรื่องของตนเองและการเรียนเพื่อตนเอง สิ่งที่เรียนคือสิ่งที่เกี่ยวข้องสัมพันธ์กับผู้เรียน วิทยาศาสตร์เรียนทุกแห่งหน ไม่ใช่เฉพาะในโรงเรียน ในห้องเรียน ในคาบเรียน หรือใน ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์เท่านั้น แต่สังคม ชุมชน และท้องถิ่น คือ แหล่งของการเรียนรู้ ซึ่ง สอดคล้องกับเกียรติศักดิ์ ชิดวงษ์ (2544 : 14) ได้กล่าวว่า การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์มิใช่มี เพียงในชั้นเรียนเท่านั้น ยังมีแหล่งการเรียนรู้อื่น ๆ ที่สามารถเรียนรู้วิทยาศาสตร์ได้ ไม่ว่าจะเป็น แหล่งเรียนรู้ที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติและแหล่งเรียนรู้ที่มนุษย์สร้างขึ้น ดังนั้นการสอน วิทยาศาสตร์ เพื่อให้เกิดการเรียนรู้โดยใช้ห้องเรียนธรรมชาติจึงเป็นการใช้ธรรมชาติเป็นสื่อในการ เรียนรู้ ผู้เรียนจะได้เรียนรู้จากสภาพจริงและสัมผัสได้

จากผลของการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ และเจตคติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สอดคล้องกับญัฐวิทย์ พจนตันติ (2544 : 226) ที่กล่าวว่า ผลผลิตจากการจัดการเรียนการสอน ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมก็คือ ผู้เรียนสามารถเกิดมโนคติทางวิทยาศาสตร์ ได้จากการประมวลด้วยตนเอง เป็นผู้ที่มีความรอบรู้ทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม เห็น ความสัมพันธ์ของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สามารถนำความรู้ที่เรียนไปใช้ในชีวิตประจำวัน มี

เหตุมีผล รู้จักคิดวิเคราะห์ รู้จักพัฒนาตนเอง สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ดีและเป็นสมาชิกที่มีความรับผิดชอบต่อตนเอง ต่อสังคม ต่อชุมชนและท้องถิ่น ซึ่งสอดคล้องกับคีย์เวิร์ดแมนและพีเคอร์สัน (Kellerman, 1993, และ Pederson, 1993, อ้างถึงใน ญัฐวิทย์ พจนตันติ, 2548 : 10) ที่กล่าวว่า ผลประโยชน์ที่ได้จากการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม คือ ทำให้นักเรียนได้รับประสบการณ์ในการค้นคว้าหาความรู้ การรู้จักคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหา การผสมแนวคิดทางวิทยาศาสตร์กับประสบการณ์ของนักเรียนเองและได้ปฏิสัมพันธ์ทางสังคมจากการทำงานกลุ่มแบบร่วมมือกัน (Cooperative groups)

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 จากผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม ผลของการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมืออยู่ในระดับดี จึงควรนำการจัดการเรียนรู้นี้ไปใช้กับนักเรียนในสถานศึกษาระดับช่วงชั้นต่าง ๆ เพื่อพัฒนาการทำงานร่วมกันของนักเรียนให้มากขึ้น เพราะการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเป็นการฝึกทักษะพื้นฐานของการอยู่ร่วมกันในสังคม

1.2 ครูควรมีความรู้ความเข้าใจในการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมเป็นอย่างดี และต้องวางแผนการดำเนินการวิจัยอย่างเป็นระบบ เพื่อให้การจัดการเรียนรู้และการวิจัยดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ

1.3 ครูควรให้นักเรียนมีความคุ้นเคยกับการจัดการเรียนรู้ โดยอาจจะใช้ระยะเวลาประมาณ 2-3 เดือน หรือตลอดภาคการศึกษา และติดตามนักเรียนหลังการจัดการเรียนรู้ โดยให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ในด้านต่าง ๆ เช่น ผลของการจัดการเรียนรู้ ปัญหา ข้อบกพร่อง เป็นต้น

1.4 ครูควรทราบข้อมูลพื้นฐานในด้านต่าง ๆ ของนักเรียนเป็นอย่างดี เพื่อจะได้ปรับปรุงและส่งเสริมให้นักเรียนแต่ละคนเกิดพัฒนาการในด้านที่บกพร่องต่อไป

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการศึกษาในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ กับนักเรียนระดับช่วงชั้นต่าง ๆ เพื่อศึกษาว่าการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม มีความเหมาะสมกับรายวิชาหรือเหมาะสมกับระดับการศึกษาต่าง ๆ มากน้อยเพียงใด

2.2 ควรมีการศึกษาตัวแปรอื่น ๆ นอกเหนือจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ พฤติกรรมการเรียนรู้และเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้ เช่น ความสามารถในการแก้ปัญหา การคิดวิจารณ์ มโนคติที่คลาดเคลื่อน การนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน เป็นต้น

2.3 ควรมีการศึกษาตัวแปรต่าง ๆ โดยใช้การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม ในระยะเวลายาว เพื่อเห็นผลการวิจัยที่ชัดเจนและเที่ยงตรง