

บทที่ 4

ผลการวิจัย

การวิจัยเรื่องผลของการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยตนเองของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับดังนี้

1. ข้อมูลพื้นฐานของโรงเรียนและกลุ่มตัวอย่าง
2. พฤติกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเองของนักเรียน
3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
4. เจตคติต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม

1. ข้อมูลพื้นฐานของโรงเรียนและกลุ่มตัวอย่าง

ผู้วิจัยศึกษาข้อมูลพื้นฐานของโรงเรียนและกลุ่มตัวอย่าง เช่นสภาพชุมชนที่ตั้งของโรงเรียน อายุ เพศ ศาสนา ซึ่งสรุปข้อมูลพื้นฐานของกลุ่มตัวอย่างในด้านต่างๆ ดังนี้

1.1 ข้อมูลพื้นฐานของโรงเรียน

โรงเรียนโพธิ์คีรีราชศึกษาเป็นโรงเรียนขนาดใหญ่ ตั้งอยู่หมู่ที่ 7 ตำบลโคกโพธิ์ อำเภอโคกโพธิ์ จังหวัดปัตตานี ห่างจากอำเภอเมืองปัตตานี 26 กิโลเมตร ทำการสอนนักเรียนสายสามัญ และสายอาชีวศึกษา โดยสายสามัญทำการสอนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ถึงมัธยมศึกษาปีที่ 6 และสายอาชีวศึกษาทำการสอนชั้น ปวช. ในปีการศึกษา 2549 มีนักเรียนจำนวน 895 คน เป็นนักเรียนสายสามัญ จำนวน 863 คน และสายอาชีวศึกษา จำนวน 32 คน มีบุคลากรทั้งหมด 84 คน แยกเป็นข้าราชการ 73 คน ลูกจ้างชั่วคราว 1 คน และนักรการภารโรง 10 คน โรงเรียนโพธิ์คีรีราชศึกษาได้รับอนุมัติให้เปิดสอนตามประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เมื่อวันที่ 17 พฤษภาคม 2504 และเปิดทำการสอนจนถึงปัจจุบัน

ตาราง 5 จำนวนบุคลากรจำแนกตามกลุ่มสาระการเรียนรู้

ประเภทกลุ่ม	บุคลากร (คน)		รวม
	ชาย	หญิง	
ผู้บริหาร	4	-	4
สาระภาษาไทย	1	8	9
สาระคณิตศาสตร์	3	6	9
สาระวิทยาศาสตร์	4	4	8
สาระสังคมศึกษา ศาสนา และ วัฒนธรรม	1	9	10
สาระสุขศึกษาและพลศึกษา	4	1	5
สาระศิลปะ	2	3	5
สาระการงานอาชีพและเทคโนโลยี	6	7	13
สาระภาษาต่างประเทศ	2	9	11
รวม	27	47	74

ตาราง 6 จำนวนอาคารสถานที่ จำแนกตามประเภท

ประเภทอาคาร	จำนวน (หลัง)
อาคารเรียน	4
หอประชุม – โรงอาหาร	1
โรงฝึกพลศึกษา	1
โรงฝึกงาน	3
ห้องน้ำ - ห้องส้วม	4
รวม	13

1.2 ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2549 มีจำนวน 24 คน เป็นชาย 6 คน หญิง 18 คน มีอายุตั้งแต่ 17-19 ปี นับถือศาสนาพุทธ 19 คน นับถือศาสนาอิสลาม 5 คน ซึ่งข้อมูลแสดงไว้ดังตาราง 7

ตาราง 7 กลุ่มตัวอย่าง จำแนกตามเพศ อายุและศาสนา

ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง		จำนวนนักเรียน (คน)
เพศ	ชาย	6
	หญิง	18
อายุ	17 ปี	3
	18 ปี	19
	19 ปี	2
ศาสนา	พุทธ	19
	อิสลาม	5

ตาราง 8 ระดับผลการเรียน ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2549 ของนักศึกษาในกลุ่มตัวอย่าง
วิชาชีววิทยา ก่อนทำการทดลอง

ระดับผลการเรียน	จำนวนนักเรียน (คน)
4	-
3.5	2
3	3
2.5	5
2	12
1.5	2
1	-
0	-

2. พฤติกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเองของนักเรียน

ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาพฤติกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเองของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง โดยการบันทึกภาคสนามของผู้วิจัย การแสดงความคิดเห็นของนักเรียนต่อกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ การเขียนอนุทินของนักเรียน การสังเกตของผู้วิจัย การสัมภาษณ์ของผู้วิจัย และการประเมินลักษณะการเรียนรู้ด้วยตนเองของนักเรียนหลังจากที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม หน่วยระบบนิเวศ ผลการศึกษาสรุปได้ดังนี้

2.1 ผลการบันทึกภาคสนามของผู้วิจัย

การจัดการเรียนรู้ในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้สังเกตและบันทึกเหตุการณ์ พฤติกรรมในด้านต่างๆ ของนักเรียนระหว่างทำการจัดการเรียนรู้ โดยจำแนกพฤติกรรมตามขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ 7 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นตั้งคำถาม (Questioning)

ในขั้นนี้เป็นขั้นที่ผู้วิจัยตรวจสอบความรู้เดิมของนักเรียน โดยการให้นักเรียนร่วมกันระดมความคิด อภิปรายและประมวลความรู้เดิมเกี่ยวกับเรื่องระบบนิเวศว่านักเรียนแต่ละคนมีความรู้ในเรื่องใดมาบ้างแล้ว มากน้อยแค่ไหน และยังมีเรื่องอะไรบ้างที่นักเรียนยังไม่รู้ โดยให้นักเรียนเขียนคำถามที่อยากรู้มากที่สุด 1 คำถาม หลังจากที่ได้ให้นักเรียนได้เดินสำรวจระบบนิเวศรอบๆบริเวณโรงเรียนมาก่อนแล้ว จากกิจกรรมนี้ผู้วิจัยสังเกตเห็นได้ชัดเจนว่านักเรียนมีความกระตือรือร้นและตั้งใจทำกิจกรรมมาก โดยมีการรวมกลุ่มปรึกษากันและยกมือถามข้อสงสัยกับผู้วิจัยเป็นระยะ ในที่สุดนักเรียนก็สามารถเขียนคำถามที่อยากรู้มาคิดไว้หน้าชั้นเรียนได้ครบทุกคน และจากการที่นักเรียนได้ลงพื้นที่สำรวจระบบนิเวศรอบๆบริเวณโรงเรียนทำให้นักเรียนเกิดข้อสงสัยและอยากจะเรียนรู้อย่างหลากหลาย จึงเป็นเหตุผลที่ทำให้นักเรียนหลายคนเขียนคำถามที่อยากรู้มากกว่า 1 คำถาม ในตอนท้ายชั่วโมงผู้วิจัยให้อิสระนักเรียนในการเลือกหัวข้อที่นักเรียนสนใจที่จะศึกษานักเรียนทุกคนต่างส่งเสียงดังเพราะต้องการเลือกหัวข้อที่ตนเองสนใจจะศึกษา ทำให้บรรยากาศในห้องเรียนเป็นไปด้วยความสนุกสนาน และการแบ่งกลุ่มก็ใช้ระยะเวลาไม่นานเพราะว่าการที่นักเรียนได้สำรวจระบบนิเวศรอบๆบริเวณโรงเรียนมาก่อน ทำให้นักเรียนรู้ว่าตัวเองชอบหรือต้องการจะศึกษา/เรียนรู้เรื่องอะไร

ขั้นที่ 2 ขั้นวางแผนค้นหาคำตอบ (Planning)

ในขั้นตอนนี้ผู้วิจัยทำหน้าที่เป็นผู้ให้คำปรึกษา ภาระหน้าที่หลักของนักเรียนที่ต้องทำในขั้นนี้คือการแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบของสมาชิกภายในกลุ่มว่าแต่ละคนมีหน้าที่อะไร เมื่อสมาชิกในกลุ่มทุกคนรู้หน้าที่ของตนเองแล้ว แต่ละกลุ่มก็ระดมความคิด ปรึกษารื้อและวางแผน

ปฏิบัติงานของกลุ่มอย่างเป็นระบบและขั้นตอน ซึ่งผู้วิจัยใช้เวลา 1 ชั่วโมงในการร่วมกันวางแผนการปฏิบัติงานของแต่ละกลุ่ม ในขั้นตอนนี้ผู้วิจัยสังเกตเห็นถึงความร่วมมือร่วมใจ และความรับผิดชอบต่อน้ำที่ตัวเองได้รับของสมาชิกภายในกลุ่มทุกคน จึงทำให้การดำเนินงานของแต่ละกลุ่มเสร็จทันเวลา โดยแต่ละกลุ่มร่วมกันวางแผนในเรื่องวิธีการในการศึกษาหาข้อมูล เครื่องมือในการเก็บข้อมูล สถานที่หรือแหล่งหาความรู้ หลังจากนั้นตัวแทนของแต่ละกลุ่มได้ออกมานำเสนอแผนการปฏิบัติงานของกลุ่มหน้าชั้นเรียนเพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับสมาชิกต่างกลุ่ม และผู้วิจัยทำการเสนอแนะเพิ่มเติมจึงทำให้แผนการปฏิบัติงานสมบูรณ์ยิ่งขึ้น จากกิจกรรมที่ผู้วิจัยเปิดโอกาสให้สมาชิกภายในกลุ่มร่วมปรึกษาหารือกันครั้งนี้ ผู้วิจัยพบว่านอกจากรอยยิ้มและเสียงหัวเราะที่แสดงถึงความสุขของนักเรียนแล้ว ผลจากการวางแผนการปฏิบัติงานของแต่ละกลุ่มมีความคิดสร้างสรรค์ และมีความหลากหลายทางด้านความคิด

ขั้นที่ 3 ขั้นค้นหาคำตอบ (Exploring)

ในขั้นนี้เป็นขั้นตอนที่นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันทำงานตามแผนการปฏิบัติงานของกลุ่ม ซึ่งผู้วิจัยจะติดตามและสังเกตการปฏิบัติงานของสมาชิกภายในกลุ่ม โดยสมาชิกในกลุ่มแต่ละคนจะช่วยกันค้นหาคำตอบจากแหล่งเรียนรู้ต่างๆ เช่น ศึกษาหาข้อมูลจากห้องสมุดและห้องคอมพิวเตอร์ของโรงเรียนในชั่วโมงที่ไม่มีเรียน เมื่อมีข้อสงสัยหรือไม่เข้าใจในข้อมูลที่ศึกษาก็มาปรึกษาและสอบถามผู้วิจัยอยู่เป็นระยะ และในชั่วโมงที่นักเรียนแต่ละกลุ่มต้องลงพื้นที่จริงเพื่อศึกษาระบบนิเวศต่างๆ ในโรงเรียน ผู้วิจัยได้เห็นถึงความกระตือรือร้นและความตั้งใจของนักเรียน โดยแต่ละกลุ่มมีการเตรียมวัสดุอุปกรณ์ต่างๆ ที่สามารถหามาได้ เช่น ตะแกรงร่อนดิน กระจกน็อคตัวอย่าง สัตว์น้ำ พลับพุดดิน อุปกรณ์สำหรับจับบันทึกและอุปกรณ์อื่นๆ สำหรับอุปกรณ์ทางวิทยาศาสตร์ เช่น แวนชวย เครื่องมือวัดความเป็นกรด-เบสของดินและน้ำ เทอร์โมมิเตอร์ ผู้วิจัยจะเป็นคนเตรียมมาให้เพื่อใช้สำหรับศึกษาและเก็บตัวอย่างพืช สัตว์ สภาพพื้นดิน สภาพแหล่งน้ำของระบบนิเวศนั้นๆ โดยกลุ่มที่ 1 ศึกษากระบวนการของแหล่งน้ำในบริเวณโรงเรียน โดยมีการศึกษาสภาพทั่วไปของแหล่งน้ำ ศึกษาและเก็บตัวอย่างพืชและสัตว์น้ำที่เจอ และมีการวัดความเป็นกรด-เบสของน้ำจากแหล่งน้ำบริเวณต่างๆ ในโรงเรียน กลุ่มที่ 2 ศึกษากระบวนการของสวนหย่อมและสวนหญ้าในบริเวณโรงเรียน มีการศึกษาตัวอย่างพืชและสัตว์ที่เจอและมีการวัดค่าความเป็นกรด-เบสของดินในสภาพพื้นที่ต่างๆ สำหรับกลุ่มที่ 3 ศึกษากระบวนการของป่าไม้หลังโรงเรียน สมาชิกในกลุ่มช่วยกันศึกษาลักษณะทางกายภาพและชีวภาพของป่าโดยใช้เครื่องมือต่างๆ ที่เตรียมมาเก็บข้อมูลและมีการจับบันทึกสิ่งที่ค้นพบ ในระหว่างการเก็บข้อมูลและศึกษาสภาพพื้นที่จริงของระบบนิเวศในโรงเรียนของแต่ละกลุ่มผู้เรียนจะตั้งคำถามอยู่ตลอด ซึ่งแสดงให้เห็นถึงความสนใจและตั้งใจของผู้เรียน

ขั้นที่ 4 ขั้นสะท้อนความคิด (Reflecting)

ในขั้นนี้เป็นขั้นที่สมาชิกในกลุ่มได้ร่วมกันระดมความคิด รวบรวม วิเคราะห์ และสรุปข้อมูลที่ได้ทั้งหมดที่นักเรียนค้นพบหรือเจอมาน ซึ่งอาจจะได้ข้อมูลมาจากการศึกษาค้นคว้าจากห้องสมุด อินเทอร์เน็ต หรือจากการที่นักเรียนได้ไปศึกษาสภาพจริงของพื้นที่ จากการสังเกตและพูดคุยกับนักเรียนแต่ละกลุ่ม ผู้วิจัยพบว่าสมาชิกในกลุ่มทุกคนมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น โดยแย่งกันเล่าถึงสิ่งที่ตนเองค้นพบหรือ ไปศึกษามา ทำให้บรรยากาศในการร่วมปรึกษารื้อหรือกันภายในกลุ่มของแต่ละกลุ่มเป็นไปด้วยความครึกครื้นและสนุกสนาน ซึ่งข้อมูลและความรู้ที่ได้รับจากการแลกเปลี่ยนเรียนรู้กันระหว่างสมาชิกภายในกลุ่มช่วยให้นักเรียนเข้าใจและสามารถทำใบงานกิจกรรมที่ 1 เรื่องความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตกับปัจจัยทางชีวภาพและใบงานกิจกรรมที่ 2 เรื่องโซ่อาหารและสายใยอาหารได้เป็นอย่างดี

ขั้นที่ 5 ขั้นแลกเปลี่ยนประสบการณ์ (Sharing)

สำหรับขั้นนี้เป็นขั้นตอนที่แต่ละกลุ่มจะต้องนำความรู้และข้อมูลที่ได้จากการศึกษาค้นพบมาแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับสมาชิกต่างกลุ่ม โดยการส่งตัวแทนออกมานำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน นักเรียนมีการแลกเปลี่ยนความรู้ความคิด ตั้งคำถามและตอบคำถามกันระหว่างสมาชิกต่างกลุ่ม ทำให้บรรยากาศในการนำเสนอผลงานเป็นไปด้วยความสนุกสนานและนักเรียนได้รับความรู้อย่างกว้างขวาง ผู้วิจัยรู้สึกดีใจและภูมิใจที่เห็นนักเรียนทุกกลุ่มมีความสามัคคีและร่วมมือกันทำงานกลุ่มด้วยความตั้งใจ สังเกตได้จากการที่สมาชิกภายในกลุ่มทุกคนช่วยกันตอบคำถามเมื่อสมาชิกต่างกลุ่มตั้งคำถาม ซึ่งแสดงให้เห็นว่าสมาชิกในกลุ่มทุกคนมีความรู้ความเข้าใจ และมีส่วนร่วมในการรับผิดชอบผลงานของกลุ่ม โดยไม่ปล่อยให้คนที่นำเสนอต้องตอบคำถามเพียงคนเดียว และการที่นักเรียนมีส่วนร่วมในการประเมินผลงานการนำเสนอหน้าชั้นเรียนและรูปเล่มรายงานทั้งของกลุ่มตัวเองและกลุ่มอื่นจะเป็นประโยชน์สำหรับผู้เรียนเพราะจะทำให้เขารู้จักตัวเองมากขึ้น รู้ว่าตัวเองมีจุดเด่นจุดด้อยตรงไหน ซึ่งจะเป็นข้อมูลที่มีประโยชน์ในการนำไปปรับปรุงในโอกาสต่อไป

ขั้นที่ 6 ขั้นขยายขอบเขตความรู้และความคิด (Extending)

ในขั้นนี้ผู้วิจัยได้เชิญวิทยากรจากอุทยานแห่งชาติน้ำตกทรายขาวมาให้ความรู้เกี่ยวกับเรื่องการเปลี่ยนแปลงของระบบนิเวศบริเวณอุทยานแห่งชาติน้ำตกทรายขาว ซึ่งเป็นเรื่องที่น่าสนใจและอยากรู้ เพราะว่าเป็นแหล่งท่องเที่ยวที่มีชื่อเสียงในพื้นที่และนักเรียนก็รู้จักเป็นอย่างดี บรรยากาศในการให้ความรู้เป็นไปด้วยความสนุกสนานเพราะวิทยากรมีกิจกรรมบันเทิงที่เสริมความรู้ทางด้านวิชาการมาให้ให้นักเรียนเล่น และมีส่วนร่วมอยู่เป็นระยะ เสียงหัวเราะจากการทำกิจกรรมทำให้นักเรียนห้องข้างเคียงมาขยับมุงดูหน้าห้องเรียนด้วยความสนใจ นอกจากวิทยากรจะมีความรู้ความสามารถทางด้านเนื้อหาวิชาการแล้ว วิทยากรท่านนี้ยังมีความชำนาญในเรื่องการลง

พื้นที่จริง ซึ่งเป็นสิ่งที่นักเรียนสนใจและอยากรู้ ดังนั้นนักเรียนจึงมีการตั้งคำถามและแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับวิทยากรด้วยความกล้าหาญและกล้าแสดงออก และจากการเขียนบันทึกอนุทินของนักเรียนผู้วิจัยพบว่านักเรียนชอบกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ขั้นนี้มากเพราะนอกจากจะสนุกสนานกับการเรียนแล้วนักเรียนยังได้รับความรู้มากมายจากวิทยากรซึ่งเป็นความรู้ที่มีคุณค่าและไม่มีในตำรา ความรู้ที่นักเรียนได้รับจากวิทยากรจัดได้ว่าเป็นฐานความรู้ที่มีประโยชน์ที่ช่วยให้นักเรียนสามารถทำใบงานกิจกรรมที่ 3 เรื่องร่วมกันแก้ปัญหา (ภาวะโลกร้อน) ได้เป็นอย่างดี

ขั้นที่ 7 ขั้นนำไปปฏิบัติ (Acting)

ในขั้นตอนนี้เป็นขั้นที่ผู้วิจัยให้อิสระกับนักเรียนในการนำความรู้ที่ได้จากการศึกษา นำไปสู่การปฏิบัติ ซึ่งนักเรียนแต่ละกลุ่มได้แสดงให้เห็นถึงทักษะในการนำความรู้ความสามารถที่ได้จากการศึกษาค้นคว้าหรือทำกิจกรรมการจัดการเรียนรู้นำมาประยุกต์ใช้และปฏิบัติจริง โดยแต่ละกลุ่มมีการนำเสนองานด้วยรูปแบบและวิธีการที่หลากหลาย ซึ่งส่วนใหญ่จะเน้นเรื่องการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม โดยกลุ่มที่ 1 จัดนิทรรศการเรื่องความสำคัญของน้ำและแหล่งน้ำ มีการจัดบอร์ดให้ความรู้ในเรื่องความสำคัญของน้ำ สาเหตุที่ทำให้แหล่งน้ำเน่าเสีย การอนุรักษ์แหล่งน้ำ โดยมีการรณรงค์ในเรื่องของการทิ้งขยะให้เป็นที่เป็นทาง และการกำจัดขยะอย่างถูกวิธีที่ไม่ส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศแหล่งน้ำและช่วยลดการเกิดภาวะ โลกร้อน กลุ่มที่ 2 มีการจัดนิทรรศการเรื่องความสำคัญของดินและการใช้ดินอย่างถูกวิธี โดยมีการจัดบอร์ดเรื่องเศรษฐกิจพอเพียงตามแนวพระราชดำริฯ ที่เน้นการทำการเกษตรทฤษฎีใหม่ที่ไม่ทำลายสภาพดิน แหล่งน้ำ และสิ่งแวดล้อม สำหรับกลุ่มที่ 3 มีการจัดกิจกรรมที่ส่งเสริมให้สมาชิกในโรงเรียนเห็นความสำคัญของป่าไม้และช่วยกันปลูกต้นไม้บริเวณป่าหลังโรงเรียน จากกิจกรรมในขั้นนำไปปฏิบัตินี้ผู้วิจัยได้เห็นถึงพัฒนาการและศักยภาพของผู้เรียนในด้านความคิดสร้างสรรค์ ความกล้าแสดงออก กระบวนการกลุ่ม และการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้

2.2 ผลการแสดงความคิดเห็นของนักเรียนต่อกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด

วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม

ผู้วิจัยได้รวบรวมข้อมูลจากแบบบันทึกความคิดเห็นของนักเรียนต่อกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม สรุปได้ว่านักเรียนส่วนใหญ่ชอบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมและอยากให้จัดกิจกรรมแบบนี้กับนักเรียนในรุ่นต่อไป เพราะว่าเป็นกิจกรรมที่เน้นความสำคัญของผู้เรียน ผู้เรียนมีอิสระในการคิด วางแผนการทำงาน ศึกษาหาความรู้ด้วยตนเองจากแหล่งความรู้ที่หลากหลาย รวมทั้งกิจกรรมที่จัดขึ้นก็สามารถตอบสนองความต้องการของผู้เรียน ทำให้นักเรียนรู้สึกสนุกสนาน ไม่น่าเบื่อและไม่เครียดเหมือน

กับการเรียนแบบเดิมๆ ที่เน้นการบรรยายและสอนเนื้อหาในหนังสือเรียนเท่านั้น ดังความคิดเห็นของนักเรียนต่อไปนี้

“...ผมคิดว่ากิจกรรมการจัดการเรียนรู้ที่ครูจัดขึ้นเป็นกิจกรรมที่ดี ส่งเสริมให้นักเรียนมีความกระตือรือร้น มีความร่วมมือในการทำงาน ซึ่งทำให้เรามีความรักสามัคคีกัน และทำให้เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง สามารถค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเองจากแหล่งความรู้ที่ดีได้...”

(นายธีรศักดิ์, 18 พฤศจิกายน 2549)

“...หนูอยากให้มีกิจกรรมการเรียนแบบนี้อีกเพราะทำให้เรียนสนุก ไม่เครียด กิจกรรมที่ครูให้พวกเราทำก็มีประโยชน์ เช่นกิจกรรมที่หนูและเพื่อนช่วยกันรณรงค์ให้เพื่อน และน้องๆ ในโรงเรียนช่วยกันรักษาความสะอาดของแหล่งน้ำและช่วยกันปลูกต้นไม้ การสอนของครูเป็นกันเอง เรียนแล้วเข้าใจง่าย ได้ลงมือปฏิบัติงานด้วยตนเองทำให้เกิดความสามัคคีกันภายในกลุ่ม และทำให้ได้แสดงความคิดเห็นของตัวเองมากขึ้น แต่หนูอยากให้เพิ่มระยะเวลาในการสอนเพราะเวลาน้อยเกินไปทำให้เรียนเนื้อหาได้น้อย...”

(นส.กนิษฐา, 18 พฤศจิกายน 2549)

“...หนูชอบการจัดการเรียนรู้แบบนี้มาก โดยเฉพาะกิจกรรมการลงพื้นที่จริงเพื่อศึกษาระบบนิเวศในโรงเรียน เพราะทำให้ได้รับประสบการณ์จริง ได้รู้จักการวัดค่า pH ของดินและน้ำ ได้รู้ว่าในนั้นมีสิ่งมีชีวิตอะไรอยู่บ้าง...”

(นส.จุไรรัตน์, 18 พฤศจิกายน 2549)

“...ผมชอบกิจกรรมการสำรวจพื้นที่จริง เพราะทำให้ได้รับความรู้นอกห้องเรียนและนอกตำรา ทำให้ได้เสริมประสบการณ์ในชีวิต แต่ระยะเวลาในการจัดการเรียนการสอนน้อยเกินไปและผมอยากให้อาจารย์สอนเนื้อหาสาระในหนังสือแบบเรียนด้วยวิธีการบรรยายให้มากขึ้นเพื่อใช้สำหรับการสอบเข้ามหาวิทยาลัย...”

(นายฉัตรชัย, 18 พฤศจิกายน 2549)

“...หนูชอบการจัดการเรียนรู้แบบนี้มากและอยากให้ครูสอนแบบนี้ต่อไป เพราะเป็นการเรียนรู้ที่ทำให้เข้าใจความเป็นมาเป็นไปของสิ่งมีชีวิตมากกว่าการท่องตำราในชั้นเรียน ทำให้เราได้เรียนรู้โลกภายนอก และได้ทำกิจกรรมที่เราต้องคิดด้วยตนเอง ค้นคว้าด้วยตนเองและทำด้วยตนเอง

ซึ่งดีกว่าการท่องตำราหรือเรียนรู้เฉพาะในห้องเรียนอย่างเดียว โดยเฉพาะกิจกรรมที่พวกเราได้ช่วยกันรณรงค์เรื่องการทิ้งขยะและกำจัดขยะอย่างถูกวิธี เพราะจะได้ช่วยลดภาวะโลกร้อน ...”

(นส.นิสาชล, 18 พฤศจิกายน 2549)

จากการแสดงความคิดเห็นของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม พบว่าสิ่งที่นักเรียนชอบในการจัดการเรียนรู้ในครั้งนี้คือการทำกิจกรรมที่ผู้วิจัยได้จัดกิจกรรมที่ส่งเสริมให้นักเรียนได้ร่วมกันคิด วางแผนและลงมือปฏิบัติการเพื่อหาคำตอบ โดยเฉพาะการลงพื้นที่จริงสำรวจระบบนิเวศในโรงเรียน เพราะเป็นกิจกรรมที่ผู้เรียนมีอิสระในการทำงานทุกอย่างทั้งการคิด วางแผนปฏิบัติงาน เลือกแหล่งเรียนรู้ และการปฏิบัติงานตามแผนที่วางไว้ ซึ่งเป็น การส่งเสริมให้นักเรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์ กล้าคิด กล้าแสดงออก เกิดทักษะกระบวนการกลุ่ม และเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง

2.3 แบบบันทึกอนุทินของนักเรียน

ผู้วิจัยได้รวบรวมข้อมูลจากการบันทึกอนุทินของนักเรียนที่ผู้วิจัยให้นักเรียนเขียนบันทึกสิ่งที่ได้รับรู้หรือความรู้สึกต่างๆ ที่มีต่อกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ โดยผู้วิจัยกำหนดให้นักเรียนเขียนบันทึกอนุทินสัปดาห์ละ 1 ครั้ง รวมการเขียนบันทึกอนุทินของนักเรียนทั้งหมดจำนวน 3 ครั้ง จากข้อมูลการเขียนบันทึกอนุทินของนักเรียนพบว่า นักเรียนมีความคิดเห็นเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมที่หลากหลาย ส่วนใหญ่จะชอบและเห็นว่าการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมเป็นการจัดการเรียนรู้ที่ดีมีประโยชน์ และส่งเสริมให้นักเรียนเกิดพฤติกรรมการเรียนรู้ในด้านต่างๆ โดยเฉพาะการศึกษาค้นคว้าและเรียนรู้ด้วยตนเอง ดังผลการบันทึกอนุทินของนักเรียน ต่อไปนี้

“...ตั้งแต่ได้เรียนกับอาจารย์มา 4 คาบ ข้าพเจ้าได้รับความรู้เกี่ยวกับระบบนิเวศมากมาย อาจารย์ใจดี สอนสนุก เป็นกันเองกับนักเรียน การเรียนแบบนี้ทำให้ข้าพเจ้ารู้สึกว่าตัวเองได้คิดและศึกษาด้วยตัวเองมากขึ้น ซึ่งเป็นเรื่องที่ยากแต่เมื่อนักเรียนเกิดความสงสัยก็สามารถถามอาจารย์ได้เลย ...”

(นส.ดวงใจ, ครั้งที่ 1 วันที่ 31 ตุลาคม 2549)

“...การสอนแบบนี้ทำให้หนูเกิดความเครียดในการเรียน เพราะไม่ชินกับการสอนแบบ STS ปกติครูจะสอนแบบบรรยายเนื้อหาตามหนังสือแบบเรียน แต่เมื่อได้รับคำอธิบายจากครูทำให้เกิดความเข้าใจในสิ่งที่เรียนมากขึ้น...”

(นส.สมใจ, ครั้งที่ 1 วันที่ 31 ตุลาคม 2549)

“...วันนี้อาจารย์ให้พวกเราวมกลุ่มระดมความคิดเพื่อศึกษาระบบนิเวศต่างๆ ในโรงเรียน และร่วมกันวางแผนการปฏิบัติงานของกลุ่มทำให้พวกเราได้ทราบวิธีการเขียนแผนการปฏิบัติงาน การทำงานเป็นกลุ่ม การทำงานอย่างเป็นลำดับขั้นตอน ซึ่งอาจจะสับสนไปบ้างแต่ก็พยายามทำความเข้าใจกับงานให้มากที่สุดคะ ...”

(นส.บุษรา, ครั้งที่ 1 วันที่ 31 ตุลาคม 2549)

“...การสอนของอาจารย์ทำให้ผมได้รับความรู้เรื่องระบบนิเวศอย่างมาก โดยเฉพาะการสำรวจพื้นที่จริงและนำมาจัดเป็นแผนผังความคิด ทำให้ได้รับความรู้โดยตรง และได้ฝึกการศึกษาหาความรู้ด้วยตนเองซึ่งเป็นผลดีต่อการศึกษาในปัจจุบัน นอกจากนี้บรรยากาศในการเรียนก็เป็นไปด้วยสนุกสนาน ครึกครื้น...”

(นายกิตติศักดิ์, ครั้งที่ 2 วันที่ 7 พฤศจิกายน 2549)

“...การสอนของอาจารย์จะเน้นการทำกิจกรรมและให้งานเยอะมาก บางครั้งก็ไม่ค่อยเข้าใจ อยากให้อาจารย์สอนเนื้อหาสาระในหนังสือแบบเรียนด้วยวิธีการบรรยายให้มากกว่านี้ แต่อาจารย์ก็ใจดี ไม่ด่าไม่ว่านักเรียน การสอนก็สนุกสนานไม่เครียด...”

(นายสกันธ์พงศ์, ครั้งที่ 2 วันที่ 7 พฤศจิกายน 2549)

“...การสอนของอาจารย์ทำให้หนูได้รับความรู้ที่อยากรู้เกี่ยวกับระบบนิเวศ ได้รู้จักการทำงาน กลุ่มการเรียนรู้ด้วยตนเอง การแสดงความคิดเห็นและได้มีโอกาสทำกิจกรรมที่ไม่เคยทำมาก่อน เช่น การลงพื้นที่ปฏิบัติงานจริง อาจารย์สอนเข้าใจง่ายและเป็นกันเองกับนักเรียนทุกคน...”

(นส.นิสาชล, ครั้งที่ 2 วันที่ 7 พฤศจิกายน 2549)

“...อาจารย์สอนเข้าใจ มีการสรุปการเรียนในแต่ละครั้งเมื่อสอนเสร็จและอธิบายแต่ละหัวข้ออย่างเข้าใจ มีการเชิญวิทยากรมาให้ความรู้ บรรยากาศในการเรียนสนุกสนาน เป็นการเรียนที่แปลก

ใหม่และได้รับความรู้เกี่ยวกับระบบนิเวศมากขึ้น...”

(นส.สุนิศา, ครั้งที่ 3 วันที่ 21 พฤศจิกายน 2549)

“...หนูได้รับความรู้เกี่ยวกับระบบนิเวศมาก อาจารย์ให้นักเรียนจัดกลุ่มทำกิจกรรมร่วมกัน เพื่อสร้างความรู้ ความเข้าใจ มีการให้นักเรียนได้ทดลอง ทดสอบ เรียนรู้ด้วยวิธีการของตัวเอง โดย อาจารย์จะให้คำแนะนำ ชี้แนะ จัดหาอุปกรณ์และสื่อที่ช่วยให้นักเรียนเข้าใจยิ่งขึ้น อาจารย์คอยเอาใจใส่นักเรียน ทบทวนความรู้ มีการตั้งคำถาม-ตอบคำถามทำให้นักเรียนมีความรู้เพิ่มขึ้น...”

(นส.มนธิรา, ครั้งที่ 3 วันที่ 21 พฤศจิกายน 2549)

จากผลการบันทึกอนุทินของนักเรียนทั้ง 3 ครั้งพบว่า นักเรียนส่วนใหญ่ชอบและเห็นความสำคัญของการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม เพราะเป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นความสำคัญของผู้เรียนผู้เรียนมีอิสระในการคิด ทำ แสดงออกหรือเลือกที่จะเรียนรู้ด้วยตนเอง

นักเรียนบางส่วนมีความคิดเห็นว่าการสอนเนื้อหาสาระน้อยเกินไปควรเพิ่มการบรรยายในเนื้อหาสาระและลดภาระงานให้น้อยลง แต่ในภาพรวมแล้วนักเรียนส่วนใหญ่ชอบการจัดการเรียนรู้ และเห็นว่าการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมสนุก น่าสนใจ ทำให้นักเรียนเกิดพฤติกรรมการเรียนรู้ในด้านต่างๆ และตอบสนองความต้องการของผู้เรียนได้

2.4 แบบสัมภาษณ์ของผู้วิจัย

ผู้วิจัยได้รวบรวมข้อมูลจากการสัมภาษณ์นักเรียน หลังจากที่ผู้วิจัยจัดการเรียนรู้ หน่วยระบบนิเวศ ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม ผลการสัมภาษณ์สรุปได้ว่าการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมทำให้นักเรียนมีความสุขและสนุกสนานในการเรียน กิจกรรมที่จัดขึ้นเน้นการมีส่วนร่วมของนักเรียน ซึ่งนอกจากจะได้รับความรู้แล้วยังส่งเสริมให้นักเรียนเกิดพฤติกรรมการเรียนในด้านต่างๆ อีกด้วย ดังผลการสัมภาษณ์ของนักเรียนต่อไปนี้

“...ผมชอบกิจกรรมการเรียนรู้ที่ครูให้พวกเราทำ โดยเฉพาะกิจกรรมที่พวกเราได้ช่วยกัน รมรงค์เรื่องการอนุรักษ์ป่าไม้และช่วยกันปลูกต้นไม้ในป่าหลังโรงเรียน มันทำให้ผมมีความสุขที่เห็นทุกคนให้ความร่วมมือ โลกของเราจะได้น่าอยู่ ...”

(นายฉัตรชัย, 22 พฤศจิกายน 2549)

“...กิจกรรมการเรียนรู้ที่ครูจัดขึ้นมีความสนุกสนานและสอดแทรกความรู้ไว้มากมาย ได้ทำกิจกรรมกับเพื่อนในกลุ่ม ได้สำรวจพื้นที่จริงนอกห้องเรียน ซึ่งแตกต่างจากการเรียนแบบเดิมที่เคยเรียนมาเพราะครูจะเน้นการสอนเนื้อหาในหนังสือเรียนทำให้เครียด แต่พอครูมาสอนครูให้ทำกิจกรรมและเน้นการปฏิบัติจริงทำให้เรามีส่วนร่วมในการเรียนมากยิ่งขึ้น ...”

(นส.ดวงใจ, 22 พฤศจิกายน 2549)

“...การสอนแบบนี้สนุก ไม่เครียด โดยเฉพาะกิจกรรมที่ครูพานักเรียนลงพื้นที่จริงเพื่อศึกษาระบบนิเวศในโรงเรียนและกิจกรรมที่มีวิทยากรจากอุทยานแห่งชาติน้ำตกทรายขาวมาให้ความรู้ แต่อาจารย์ควรสอนเนื้อหาสาระในหนังสือแบบเรียนด้วยวิธีการบรรยายให้มากขึ้น เพราะการที่เราศึกษาด้วยตนเองจะทำให้เราไม่เข้าใจเนื้อหาอย่างแจ่มแจ้ง...”

(นายกิตติศักดิ์, 22 พฤศจิกายน 2549)

“...กิจกรรมการเรียนรู้ที่ครูจัดขึ้นทำให้พวกเราได้รับความรู้ ได้ทำกิจกรรม ทำการทดลอง และทำให้เกิดความสามัคคีกันภายในกลุ่ม ซึ่งต่างจากการเรียนแบบเดิมที่เน้นเนื้อหาและเรียนรู้เฉพาะในห้องเรียนเท่านั้นทำให้นักเรียนขาดทักษะในการวางแผน การแก้ปัญหา และการเรียนรู้ด้วยตนเอง ...”

(นส.คณิษา, 24 พฤศจิกายน 2549)

“...หนูชอบกิจกรรมที่ครูให้พวกเราออกแบบการนำเสนอผลงานกลุ่ม เพราะว่าทำให้พวกเราเกิดความสามัคคี ช่วยกันวางแผน ศึกษาหาข้อมูล จนทำให้งานสำเร็จไปได้ด้วยดี แต่ระยะเวลาในการจัดกิจกรรมน้อยเกินไป ทำให้ผลงานออกมาไม่ดีเท่าที่ควร ครูควรใช้เวลาในการทำงานให้มากกว่านี้ ...”

(นส.อัญชลิ, 24 พฤศจิกายน 2549)

ผลจากการสัมภาษณ์นักเรียนพบว่า นักเรียนส่วนใหญ่ชอบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม เพราะนอกจากความน่าสนใจของกิจกรรมและความสนุกสนานที่เกิดขึ้นระหว่างการจัดการเรียนรู้แล้ว การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมยังส่งเสริมให้นักเรียนเกิดพฤติกรรมการเรียนรู้ในด้านความคิดสร้างสรรค์ การแสดงออก กระบวนการกลุ่ม การสืบเสาะหาความรู้ การเรียนรู้ด้วยตนเองและการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้จริง

2.5 แบบสังเกตของผู้วิจัย

การสังเกตพฤติกรรมนักเรียนระหว่างทำการจัดการเรียนรู้ หน่วยระบบนิเวศ ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม พบว่า การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมทำให้นักเรียนมีพัฒนาการในการเรียนรู้และเกิดพฤติกรรมการเรียนรู้ในด้านการเรียนรู้ด้วยตนเอง การมีส่วนร่วมในกิจกรรม ความคิดสร้างสรรค์ ความกล้าแสดงออก กระบวนการกลุ่ม และการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ เพิ่มมากขึ้น จากผลการสังเกตของผู้วิจัยสรุปได้ดังนี้

ผู้เรียนเกิดพฤติกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเอง สังเกตได้จากกิจกรรมที่นักเรียนได้ร่วมกันวางแผนการปฏิบัติงานของกลุ่ม และปฏิบัติงานตามแผนที่ตั้งไว้ โดยการศึกษาจากแหล่งความรู้ต่างๆ เช่น การศึกษาค้นคว้าจากห้องสมุด การสืบค้นข้อมูลจากอินเทอร์เน็ต การสำรวจพื้นที่จริง ส่วนการนำความรู้ที่ได้รับไปประยุกต์ใช้ด้วยการจัดนิทรรศการและกิจกรรมต่างๆ ซึ่งผู้เรียนทำด้วยความตั้งใจและรับผิดชอบต่อหน้าที่ จึงทำให้งานเสร็จทันตามเวลาที่กำหนด ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการจัดการเรียนรู้และเกิดทักษะกระบวนการกลุ่ม สังเกตได้จากกิจกรรมที่เกิดขึ้นในทุกชั้นตอนของกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ โดยเฉพาะขั้นวางแผนค้นหาคำตอบ ขั้นค้นหาคำตอบ และขั้นนำไปปฏิบัติ สมาชิกในกลุ่มระดมความคิดและช่วยกันทำงานตามหน้าที่ที่ตนเองรับผิดชอบ บรรยากาศในการทำงานกลุ่มจึงเป็นไปด้วยความสงบเรียบร้อย ผู้เรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์ มีความกล้าแสดงออก และสามารถนำความรู้ที่ได้รับไปประยุกต์ใช้ได้เป็นอย่างดี สังเกตได้จากกิจกรรมที่เกิดขึ้นในขั้นสะท้อนความคิด ขั้นแลกเปลี่ยนประสบการณ์ ขั้นขยายขอบเขตความรู้ ความคิด และขั้นนำไปปฏิบัติ กล่าวคือผู้เรียนมีความกล้าแสดงออกในการนำเสนอผลงาน ร่วมอภิปราย แลกเปลี่ยนเรียนรู้กับสมาชิกในกลุ่มและต่างกลุ่ม มีการตั้งคำถาม ตอบคำถามและแลกเปลี่ยนประสบการณ์กับวิทยากรด้วยความกล้าหาญ ส่วนกิจกรรมต่างๆ ที่นักเรียนจัดขึ้น เช่น การรณรงค์เรื่องการทิ้งขยะและกำจัดขยะอย่างถูกวิธีเพื่อลดการเกิดภาวะโลกร้อน การจัดนิทรรศการเรื่องการอนุรักษ์ดิน โดยยึดหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงตามแนวพระราชดำริฯ และการจัดกิจกรรมปลูกต้นไม้บริเวณป่าหลังโรงเรียน จัดได้ว่าเป็นกิจกรรมที่ดี มีประโยชน์และบ่งบอกว่าผู้เรียนสามารถนำความรู้ที่มีอยู่มาประยุกต์ใช้ได้อย่างสร้างสรรค์

2.6 แบบประเมินคุณลักษณะการเรียนรู้ด้วยตนเองของนักเรียน

จากการที่ผู้วิจัยให้นักเรียนทำแบบประเมินคุณลักษณะการเรียนรู้ด้วยตนเองของนักเรียนหลังจากจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม ผลการศึกษาแสดงดังตาราง 9

ตาราง 9 แสดงค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และลักษณะการเรียนรู้ด้วยตนเองของนักเรียนในด้านต่างๆ

องค์ประกอบของลักษณะการเรียนรู้ด้วยตนเอง	\bar{X}	S.D.	ระดับลักษณะการเรียนรู้ด้วยตนเอง
องค์ประกอบ 1 ริเริ่มการเรียนรู้ด้วยตนเอง			
1. เรียนด้วยความอยากรู้	4.33	0.64	มาก
2. กระตือรือร้นในการเรียน	4.38	0.71	มาก
3. ระบุสิ่งที่ต้องการเรียนได้	4.08	0.72	มาก
4. กำหนดเป้าหมายการเรียนของตนเองได้ชัดเจน	4.08	0.72	มาก
รวมด้านริเริ่มการเรียนรู้ด้วยตนเอง	4.22	0.31	มาก
องค์ประกอบ 2 มีการควบคุมตนเอง			
1. มีความรับผิดชอบ	4.25	0.68	มาก
2. ตรวจสอบแผนงานที่วางไว้	3.75	0.94	มาก
3. ประเมินการปฏิบัติงานของตนเอง	3.88	0.90	มาก
4. พร้อมที่จะปรับปรุงตนเองจากผลการประเมิน	4.50	0.59	มาก
5. เชื่อมั่นในความสามารถของตนเอง	3.83	0.96	มาก
รวมด้านมีการควบคุมตนเอง	4.04	0.40	มาก
องค์ประกอบ 3 รู้วิธีการเรียน			
1. มีการวางแผนการเรียนของตนเอง	4.21	0.78	มาก
2. สามารถเลือกใช้แหล่งทรัพยากรการเรียนรู้ได้	4.25	0.85	มาก
3. ประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูลได้ถูกต้อง	3.50	0.93	มาก
4. ประเมินการเรียนรู้ของตนเอง	4.29	0.75	มาก
รวมด้านรู้วิธีการเรียน	4.06	0.43	มาก
ลักษณะการเรียนรู้ด้วยตนเองโดยรวม	4.11	0.38	มาก

จากตาราง 9 การวิเคราะห์ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และลักษณะการเรียนรู้ด้วยตนเองของนักเรียนในด้านต่างๆ แสดงให้เห็นว่านักเรียนมีลักษณะการเรียนรู้ด้วยตนเองทั้ง 3 องค์ประกอบอยู่ในระดับมาก

ผลที่ได้จากการศึกษาแสดงให้เห็นว่าการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม เป็นวิธีการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้นักเรียนเกิดพฤติกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเอง เนื่องจากการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมเป็นการจัดการเรียนรู้ที่ เน้นความสำคัญของผู้เรียน ให้อิสระผู้เรียนในการคิด วางแผนปฏิบัติงาน รวมทั้งเลือกแหล่งเรียนรู้ที่ หลากหลายตามความสนใจของผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนเกิดพฤติกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเอง

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา หน่วยระบบนิเวศ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ก่อน และหลังการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม ดังตาราง 10

ตาราง 10 ค่าสถิติทดสอบที่แบบกลุ่มเดียวของคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การทดสอบ	N	\bar{X}	S.D.	t-value
ก่อนการจัดการเรียนรู้	24	13.42	3.44	9.86**
หลังการจัดการเรียนรู้	24	19.13	3.58	

** $p < .01$

จากตาราง 10 แสดงให้เห็นว่าคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

4. เจตคติต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม

จากการศึกษาเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม หน่วยระบบนิเวศโดยใช้แบบวัดเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ได้ผลการวิเคราะห์ ดังตาราง 11

ตาราง 11 จำนวนนักเรียนที่มีเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมในระดับต่างๆ

เจตคติต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม	จำนวนนักเรียน (คน)				
	น้อย ที่สุด	น้อย	ปาน กลาง	มาก	มาก ที่สุด
ความคิดเห็นทั่วไปต่อการจัดการเรียนรู้	-	-	3	16	5
การเห็นความสำคัญต่อการจัดการเรียนรู้	-	-	2	19	3
ความสนใจหรือนิยมชมชอบในการจัดการเรียนรู้	-	-	-	19	5
การแสดงออกหรือการมีส่วนร่วมในการจัดการเรียนรู้	-	-	1	17	6

ตาราง 12 แสดงค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และระดับเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมด้านต่างๆ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม

เจตคติต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม	\bar{X}	S.D.	ระดับเจตคติ
1. ความคิดเห็นทั่วไปต่อการจัดการเรียนรู้	3.99	0.49	มาก
2. การเห็นความสำคัญต่อการจัดการเรียนรู้	3.95	0.41	มาก
3. ความสนใจหรือนิยมชมชอบในการจัดการเรียนรู้	4.23	0.40	มาก
4. การแสดงออกหรือการมีส่วนร่วมในการจัดการเรียนรู้	4.19	0.47	มาก
รวม	4.09	0.44	มาก

จากตาราง 12 การวิเคราะห์ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และระดับเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม หน่วยระบบนิเวศ แสดงให้เห็นว่านักเรียนมีเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมทั้ง 4 ด้าน อยู่ในระดับมาก