

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่องผลการใช้บทปฏิบัติการส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความตระหนักในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมของนักเรียนที่เข้าร่วมกิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยได้กำหนดวัตถุประสงค์การวิจัยดังนี้ คือ (1) เพื่อสร้างบทปฏิบัติการส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความตระหนักในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม (2) เพื่อศึกษาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เข้าร่วมกิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์ (3) เพื่อศึกษาความตระหนักในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมของนักเรียนที่เข้าร่วมกิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์ ประชากรที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2543 โรงเรียนสองแคววิทยาคม กิ่งอำเภอดอยหล่อ จังหวัดเชียงใหม่ ที่สมัครเข้าร่วมกิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์ จำนวนนักเรียน 30 คน เนื้อหาที่ใช้ในการสอนคือ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ 13 ทักษะและความตระหนักในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม ซึ่งมุ่งศึกษาสิ่งแวดล้อมทางกายภาพทั่วไปภายในโรงเรียนสองแคววิทยาคม ได้แก่ สวนสมุนไพร สวนวรรณคดี โครงการเลี้ยงปลาดุกครบวงจร แปลงดอกไม้ มุมธรรมชาติ สนามฟุตบอล บริเวณแปลงดอกไม้หน้าอาคารเรียนหลังที่ 1 ลานกิจกรรม อาคารเรียนดอยหล่อ บริเวณป่าเต็งรัง และโครงการเลี้ยงไก่ครบวงจร เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล คือ บทปฏิบัติการส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความตระหนักในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และแบบวัดความตระหนักในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม การหาประสิทธิภาพของบทปฏิบัติการใช้การพิจารณาความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 10 ท่าน และผ่านการนำไปลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่ประชากร สำหรับการเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความตระหนักในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม ทำโดยการทดสอบความรู้ก่อนการสอนและหลังการสอนนำผลการทดสอบที่ได้มาวิเคราะห์โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป SPSS for Windows เพื่อหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

สรุปผลการวิจัย

จากการศึกษาวิจัยได้ผลตามลำดับดังนี้

1. บทปฏิบัติการส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความตระหนักในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม ประกอบด้วย 13 บทปฏิบัติการ โดยบทปฏิบัติการที่สร้างขึ้นนี้มีประสิทธิภาพ คือ ได้ผ่านการพิจารณาตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญ 10 ท่าน และได้ความคิดเห็นที่สอดคล้องกันของผู้เชี่ยวชาญที่พิจารณาความเหมาะสมของรูปแบบบทปฏิบัติการ ความตรงทางด้านภาษา และความสอดคล้องกับจุดประสงค์ของบทปฏิบัติการแต่ละบทปฏิบัติการรวม 9 ท่าน ซึ่งเกินร้อยละ 80 ขึ้นไป และเมื่อนำไปลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่ประชากร ทำให้ทราบปัญหาต่าง ๆ เช่น เวลาที่ใช้ในการทำบทปฏิบัติการ ระดับความรู้ของนักเรียนแตกต่างกัน และสื่อการเรียนการสอน หลังจากนั้นนำบทปฏิบัติการมาปรับปรุงแก้ไขก่อนนำไปใช้จริง ทำให้ได้บทปฏิบัติการที่สมบูรณ์

บทปฏิบัติการส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความตระหนักในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมที่สร้างขึ้นประกอบด้วย 13 บทปฏิบัติการ ดังนี้

- | | |
|----------------|---|
| บทปฏิบัติการ 1 | การสังเกต
ส่งเสริมทักษะการ สังเกตและความตระหนักในการอนุรักษ์
พืชสมุนไพร |
| บทปฏิบัติการ 2 | การวัด
ส่งเสริมทักษะการวัดและความตระหนักในการอนุรักษ์ป่าไม้ |
| บทปฏิบัติการ 3 | การคำนวณ
ส่งเสริมทักษะการคำนวณและความตระหนักในการอนุรักษ์สัตว์ |
| บทปฏิบัติการ 4 | การจำแนกประเภท
ส่งเสริมทักษะการจำแนกประเภทและความตระหนักใน
การอนุรักษ์ดอกไม้ |
| บทปฏิบัติการ 5 | การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับสเปสและสเปสกับเวลา
ส่งเสริมทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับสเปสและ
สเปสกับเวลาและความตระหนักในการอนุรักษ์น้ำ |
| บทปฏิบัติการ 6 | การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล
ส่งเสริมทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูลและ
ความตระหนักในการอนุรักษ์ป่าไม้ |

- บทปฏิบัติการ 7 การลงความคิดเห็นจากข้อมูล
ส่งเสริมทักษะการลงความคิดเห็นจากข้อมูลและความตระหนัก
ในการอนุรักษ์ดินและการอนุรักษ์อากาศ
- บทปฏิบัติการ 8 การพยากรณ์
ส่งเสริมทักษะการพยากรณ์และความตระหนักในการอนุรักษ์ดิน
- บทปฏิบัติการ 9 การตั้งสมมติฐาน
ส่งเสริมทักษะการตั้งสมมติฐานและความตระหนักใน
การอนุรักษ์น้ำ
- บทปฏิบัติการ 10 การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ
ส่งเสริมทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการและความตระหนัก
ในการอนุรักษ์น้ำ
- บทปฏิบัติการ 11 การกำหนดและควบคุมตัวแปร
ส่งเสริมทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปรและความตระหนัก
ในการอนุรักษ์อากาศ
- บทปฏิบัติการ 12 การทดลอง
ส่งเสริมทักษะการทดลองและความตระหนักในการอนุรักษ์ดิน
- บทปฏิบัติการ 13 การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป
ส่งเสริมทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุปและ
ความตระหนักในการอนุรักษ์สัตว์

2. การศึกษาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เข้าร่วมกิจกรรม
ชุมนุมวิทยาศาสตร์ที่ได้รับการสอนโดยใช้บทปฏิบัติการส่งเสริมทักษะกระบวนการ
ทางวิทยาศาสตร์และความตระหนักในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม พบว่านักเรียนที่เข้าร่วมกิจกรรม
ชุมนุมวิทยาศาสตร์ที่ได้รับการสอนโดยใช้บทปฏิบัติการส่งเสริมทักษะกระบวนการ
ทางวิทยาศาสตร์และความตระหนักในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม มีค่าเฉลี่ยคะแนนทักษะกระบวนการ
ทางวิทยาศาสตร์หลังการสอนสูงกว่าค่าเฉลี่ยคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ก่อน
การสอน

3. การศึกษาความตระหนักในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมของนักเรียนที่เข้าร่วมกิจกรรม
ชุมนุมวิทยาศาสตร์ที่ได้รับการสอน โดยใช้บทปฏิบัติการส่งเสริมทักษะกระบวนการ
ทางวิทยาศาสตร์และความตระหนักในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม พบว่า นักเรียนที่เข้าร่วมกิจกรรม

ชุมชนวิทยาศาสตร์ที่ได้รับการสอนโดยใช้บทปฏิบัติการส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความตระหนักในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม มีค่าเฉลี่ยคะแนนความตระหนักในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมหลังการสอนสูงกว่าค่าเฉลี่ยคะแนนความตระหนักในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมก่อนการสอน

อภิปรายผล

จากการศึกษาผลการใช้บทปฏิบัติการส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความตระหนักในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมของนักเรียนที่เข้าร่วมกิจกรรมชุมชนวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยได้แยกอภิปรายผลเป็นประเด็นต่าง ๆ ตามลำดับดังนี้

1. บทปฏิบัติการส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความตระหนักในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมสำหรับนักเรียนที่เข้าร่วมกิจกรรมชุมชนวิทยาศาสตร์ จำนวน 13 บทปฏิบัติการ ผู้วิจัยได้ทำการหาประสิทธิภาพของบทปฏิบัติการ โดยให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 10 ท่าน เป็นผู้ตรวจสอบ และลงความคิดเห็นถึงความเหมาะสมของการนำมาใช้สอนนักเรียนที่เข้าร่วมกิจกรรมชุมชนวิทยาศาสตร์โดยถือความคิดเห็นที่สอดคล้องกันจากผู้เชี่ยวชาญ ร้อยละ 80 ขึ้นไปเป็นเกณฑ์ และผ่านการลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่ประชากร พบว่าความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่พิจารณาความเหมาะสมของรูปแบบบทปฏิบัติการ ความตรงทางด้านภาษาและความสอดคล้องกับจุดประสงค์ของบทปฏิบัติการแต่ละบทปฏิบัติการมีความคิดเห็นสอดคล้องกันของผู้เชี่ยวชาญ รวม 9 ท่านซึ่งเกินร้อยละ 80 ขึ้นไป ผู้วิจัยได้ปรับปรุงแก้ไขบทปฏิบัติการตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญก่อนนำไปลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่ประชากร และเมื่อนำไปลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่ประชากรทำให้ทราบปัญหาต่าง ๆ เช่น เวลาที่ใช้ในการทำบทปฏิบัติการ ระดับความรู้ของนักเรียนแตกต่างกัน และสื่อการเรียนการสอน ผลจากการลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่ประชากรผู้วิจัยได้นำบทปฏิบัติการมาปรับปรุงแก้ไขก่อนนำไปใช้กับประชากร และในระหว่างการสอนผู้วิจัยได้ประเมินผลการทำบทปฏิบัติการของนักเรียนทุกบทปฏิบัติการ โดยคิดเป็นคะแนนพบว่านักเรียนสามารถทำบทปฏิบัติการแต่ละบทปฏิบัติการผ่านเกณฑ์คะแนนที่กำหนดได้ ทั้งนี้ อาจเป็นเพราะบทปฏิบัติการที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีเนื้อหาไม่ยากเกินไปกว่าที่นักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นที่เข้าร่วมกิจกรรมชุมชนวิทยาศาสตร์จะทำได้ โดยเฉพาะเนื้อหาที่มีในบทปฏิบัติการเป็นเนื้อหาที่เน้นการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ คือขณะที่นักเรียนทำบทปฏิบัติการได้เน้นให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติโดยมีการทำงานทั้งเป็นรายกลุ่มและรายบุคคล นักเรียนได้ฝึกการอภิปราย การคิด การตัดสินใจ มีการหาคำตอบร่วมกัน ได้แสดงความคิดเห็นมีการตอบคำถามของครู อภิปรายร่วมกันกับครูและหลังจากการประเมินผลบทปฏิบัติการแต่ละ

บทปฏิบัติการแล้วหากพบว่านักเรียนคนใดที่ยังบกพร่องในรายละเอียดเกี่ยวกับทักษะใด ผู้วิจัยให้โอกาสนักเรียนฝึกฝนในส่วนที่บกพร่องนั้น ๆ ใหม่ สอดคล้องกับที่ น้อมฤดี จงพยุหะ (2523, หน้า 45-56) ได้กล่าวไว้ซึ่งสรุปได้ว่า การสอนที่ครูให้นักเรียนได้ลงมือกระทำหรือปฏิบัติการทดลองด้วยตนเอง นักเรียนจะได้รับประสบการณ์ตรงและค้นพบความรู้ใหม่ด้วยตนเอง

ในทำนองเดียวกับที่ วราภรณ์ ชัยโอภาส (2521, หน้า 51) กล่าวไว้สรุปได้ว่าการปฏิบัติการเป็นการช่วยให้นักเรียนได้รับประสบการณ์ตรง ได้พบปัญหา ได้แก้ปัญหา ได้ค้นพบความรู้ทางวิทยาศาสตร์ด้วยตนเอง ดังที่สุภาพ วาดเขียน (2523, หน้า 10) ได้กล่าวสรุปไว้ว่า การสอนโดยให้นักเรียนได้ปฏิบัติด้วยตนเองเป็นการส่งเสริมและสนับสนุนให้เด็กได้มีโอกาสเรียนรู้ มิใช่เป็นความรู้ที่ได้จากการบอกเล่าของครูแต่ฝ่ายเดียวเป็นวิธีสอนที่ดีวิธีหนึ่งตามกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

นอกจากนี้ บุญชม ศรีสะอาด (2528, หน้า 278-279) ที่กล่าวสนับสนุนไว้สรุปได้ว่าการสอนแบบให้นักเรียนเป็นผู้ปฏิบัติ เป็นผู้ทำการสืบเสาะหาความรู้และค้นพบความรู้ด้วยตนเองจะทำให้นักเรียนเพิ่มพูนความสามารถในการทำงานและมีทักษะมากขึ้น นอกจากนี้ในการสร้างบทปฏิบัติการครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามหลักของการสร้างบทปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์และบทปฏิบัติการสิ่งแวดล้อมศึกษา คือให้นักเรียนได้ปฏิบัติกิจกรรมการทดลองที่เน้นการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ทำการศึกษาค้นคว้า และค้นพบความจริงทางธรรมชาติ ทำให้นักเรียนเข้าใจธรรมชาติและมีการกำหนดการเรียนการสอนในลักษณะที่ส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ของบทปฏิบัติการ โดยให้นักเรียนมีโอกาสดลองแสดงวิธีการด้วยตนเอง ฝึกการใช้เครื่องมือ และสามารถอธิบายสิ่งที่ได้จากการค้นพบได้ สอดคล้องกับที่กาญจนา เกียรติประวัติ (2524ข, หน้า 86) ได้กล่าวไว้สรุปได้ว่าการทำบทปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ก็เพื่อต้องการให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ ได้วิธีการฝึกทักษะ ฝึกใช้เครื่องมือ ตลอดจนอธิบายหลักการและเปิดโอกาสให้ผู้เรียนทดลองเทคนิคต่าง ๆ จากการเรียนและ Okebukola และ Ogunniyi (1984, p.87) กล่าวไว้สรุปได้ว่าการทำบทปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ทำให้นักเรียนได้พัฒนาความสามารถในการคิดอย่างสร้างสรรค์ และส่งเสริมการคิดอย่างวิทยาศาสตร์เกิดการพัฒนาความเข้าใจเกี่ยวกับความคิดรวบยอดทางวิทยาศาสตร์

นอกจากนี้ในแต่ละบทปฏิบัติการผู้วิจัยได้เลือกให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมนอกห้องเรียนโดยใช้สถานที่จากสิ่งแวดล้อมต่าง ๆ ที่มีในบริเวณโรงเรียนสองแคววิทยาคม ทั้งนี้เพื่อให้นักเรียนมองเห็นความสำคัญของสิ่งแวดล้อมต่าง ๆ ที่นักเรียนมีโอกาสได้สัมผัสจากสถานการณ์จริง ดังคำกล่าวของ วราพร ศรีสุพรรณ (2542, หน้า 187-191) สรุปได้ว่าการสอนโดยใช้บทปฏิบัติการที่นำนักเรียนออกไปศึกษานอกห้องเรียนเป็นการมุ่งเน้นให้นักเรียนได้มีโอกาสสัมผัสความเป็นจริงของธรรมชาติหรือสภาพปัญหาด้วยตนเอง และลัดดาวัลย์ กัณหสุวรรณ (2539, หน้า 35-36) ได้กล่าวถึงลักษณะของบทปฏิบัติการสรุปได้ว่า บทปฏิบัติการที่เน้นให้นักเรียนเกิด

การมองเห็นความสำคัญของสิ่งแวดล้อมเป็นบทปฏิบัติการที่ให้นักเรียนทุกคนสามารถเรียนได้และทำให้นักเรียนเกิดความรู้สึกว่าการเรียนรู้สิ่งแวดล้อมเป็นเรื่องน่าสนใจ เมื่อนักเรียนได้เรียนจากบทปฏิบัติการแล้ว นักเรียนจะตระหนักในปัญหาสิ่งแวดล้อมจะเกิดจิตสำนึกในการร่วมรับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อม ด้วยเหตุผลดังกล่าวบทปฏิบัติการส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความตระหนักในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จึงมีประสิทธิภาพดีและทำให้นักเรียนเกิดการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเกิดความตระหนักในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม

2. ค่าเฉลี่ยคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ที่เข้าร่วมกิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์ที่ได้รับการสอนโดยใช้บทปฏิบัติการส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความตระหนักในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม ผลการวิจัยพบว่า ค่าเฉลี่ยคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เข้าร่วมกิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์ที่ได้รับการสอน โดยใช้บทปฏิบัติการส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความตระหนักในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมหลังได้รับการสอนสูงกว่าก่อนได้รับการสอน แสดงให้เห็นว่าการเรียนด้วยบทปฏิบัติการส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความตระหนักในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมช่วยให้นักเรียนเกิดการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งแสดงให้เห็นว่านักเรียนจะมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้น เมื่อให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติการทดลองด้วยตนเอง ดังที่น้อมฤดี จงพฤษะ (2523, หน้า 45-56) สุเทพ อุดสาหะ (2526, หน้า 68) และบุญชม ศรีสะอาด (2528, หน้า 278-279) กล่าวไว้ในทำนองเดียวกันว่า การให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติการทดลองด้วยตนเองจะทำให้นักเรียนได้เรียน โดยผ่านประสาทสัมผัสหลายด้านโดยตรง เป็นการส่งเสริมทักษะในการใช้เครื่องมือ ฝึกการแก้ปัญหาตามวิธีทางวิทยาศาสตร์ และฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ บทปฏิบัติการส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความตระหนักในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย 13 บทปฏิบัติการ ซึ่งเริ่มฝึกตั้งแต่ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานจนถึงทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผสมทุกทักษะ โดยลักษณะของบทปฏิบัติการนี้เป็นบทปฏิบัติการที่มีการปฏิบัติการทดลอง การบันทึกผลและการสรุปผลการทดลอง ในแต่ละบทปฏิบัติการนักเรียนจะได้ใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลายทักษะทั้งขั้นพื้นฐานและขั้นผสมในแต่ละบทปฏิบัติการจะมีความรู้เกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ลักษณะของบทปฏิบัติการดังกล่าวสอดคล้องกับข้อเสนอแนะในการสอนแบบปฏิบัติการของ สุวัฒน์ นิยมคำ (2531, หน้า 260-261) สรุปได้ว่าการสอนวิทยาศาสตร์จะต้องสอนให้นักเรียนได้รับความรู้วิทยาศาสตร์ โดยผ่านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ประกอบกับผู้วิจัยได้จัดทำใบความรู้เพื่อเสริมความรู้ทางด้านทักษะกระบวนการ

ทางวิทยาศาสตร์ เพื่อให้นักเรียนได้ศึกษาด้วยตนเอง นอกจากนี้นักเรียนยังสามารถใช้ใบความรู้ ประกอบในการทำทบทวนปฏิบัติการแต่ละขั้นตอน จึงทำให้นักเรียนที่ทำทบทวนปฏิบัติการส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความตระหนักในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมได้ใช้ความสามารถในด้านการคิด การแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างนักเรียนฝึกการแก้ปัญหาโดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ มีโอกาสทบทวนและใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในแต่ละบทปฏิบัติการ ทำให้นักเรียนเกิดความชำนาญมีความสามารถในการทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เรื่องนั้นจริง ๆ ดังเช่นอรรถ วิเศษสกุล (2533) ได้ศึกษาผลของบทปฏิบัติการเสริมความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวันของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนโพธิทองวิทยาน จังหวัดร้อยเอ็ด พบว่า บทปฏิบัติการเสริมความรู้ทางวิทยาศาสตร์ทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และด้านการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาใช้ในชีวิตประจำวันสูงขึ้น และแมน เชื้อบางแก้ว (2532) ได้ศึกษาการสร้างชุดกิจกรรมการประดิษฐ์อุปกรณ์จากวัสดุเหลือใช้ประเภทแก้วเพื่อส่งเสริมการพัฒนาทักษะกระบวนการ เจตคติ และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ สำหรับกิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์ในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น พบว่าชุดกิจกรรมที่นำไปทดลองให้นักเรียนสามารถปฏิบัติและบรรลุวัตถุประสงค์ของทุกกิจกรรมได้ตามเกณฑ์การประเมินผลรายกิจกรรม และผ่านการประเมินผลสรุปรวมทุกกิจกรรมตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้และนักเรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เจตคติทางวิทยาศาสตร์ และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้น แสดงให้เห็นว่าการเรียนโดยใช้บทปฏิบัติการส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความตระหนักในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ ทำให้นักเรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงขึ้น

3. ค่าเฉลี่ยคะแนนความตระหนักในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ที่เข้าร่วมกิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์ที่ได้รับการสอน โดยใช้บทปฏิบัติการส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความตระหนักในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม ผลการวิจัยพบว่า ค่าเฉลี่ยคะแนนความตระหนักในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมของนักเรียนที่เข้าร่วมกิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์ที่ได้รับการสอนโดยใช้บทปฏิบัติการส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความตระหนักในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมหลังได้รับการสอนสูงกว่าก่อนได้รับการสอน แต่เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยของคะแนนความตระหนักในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมจะเห็นว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนความตระหนักในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมเพิ่มไม่มาก เนื่องจากค่าเฉลี่ยของคะแนนความตระหนักในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมก่อนการสอนมีค่าสูงอยู่แล้ว ทั้งนี้อาจเป็นเพราะ

นักเรียนที่เข้าร่วมกิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์ในครั้งนี้เป็นนักเรียนที่มีความสนใจและสมัครใจเข้าร่วมกิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์ แต่พบว่าภายหลังการสอนด้วยบทปฏิบัติการส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความตระหนักในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม นักเรียนมีค่าเฉลี่ยของคะแนนความตระหนักในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมเพิ่มขึ้น แสดงให้เห็นว่าการเรียนด้วยบทปฏิบัติการส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความตระหนักในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมช่วยให้นักเรียนเกิดความตระหนักในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม และนอกจากนี้ยังทำให้ผู้เรียนเกิดความสนุกสนานในการเรียนและเห็นความสำคัญของสิ่งแวดล้อม ซึ่งสอดคล้องกับ ลัดดาวัลย์ กัณหาสุวรรณ (2539, หน้า 35-36) กล่าวไว้สรุปได้ว่าบทปฏิบัติการสิ่งแวดล้อมศึกษามีลักษณะที่สามารถทำให้นักเรียนเกิดความรู้เกี่ยวกับการเรียนสิ่งแวดล้อมเป็นเรื่องน่าสนใจ น่าสนใจ นักเรียนจะตระหนักในปัญหาสิ่งแวดล้อมและเกิดจิตสำนึกในการร่วมรับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อม นอกจากนี้ในแต่ละบทปฏิบัติการผู้วิจัยได้นำนักเรียนทำบทปฏิบัติการนอกห้องเรียนทำให้นักเรียนได้สัมผัสกับธรรมชาติและได้รับประสบการณ์ตรง ดังคำกล่าวของ วราพร ศรีสุพรรณ (2542 , หน้า 187-189) สรุปได้ว่า บทปฏิบัติการสิ่งแวดล้อมศึกษาเป็นบทปฏิบัติการที่มุ่งเน้นให้นักเรียนได้มีโอกาสสัมผัสความเป็นจริงของธรรมชาติหรือสภาพปัญหาด้วยตนเอง ซึ่งจะช่วยให้เกิดความซาบซึ้งในธรรมชาติและคำนิยมในการมีส่วนร่วมรับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติ นอกจากนี้กนกนารถ ศรีอาจ (2538) ที่ได้ทำการศึกษาผลของการปรับแผนการเรียนการสอนวิชาชีววิทยา “เรื่องสิ่งมีชีวิตกับสภาวะแวดล้อม” ที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความตระหนักในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 4 โดยการปรับแผนการสอนได้เพิ่มเติมกิจกรรมในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมทำให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการปฏิบัติมากขึ้น ผลการวิจัยพบว่าความตระหนักในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมของกลุ่มที่ใช้แผนการเรียนการสอนที่ปรับแล้วสูงกว่ากลุ่มที่ใช้แผนการสอนตามคู่มือครู ในทำนองเดียวกับวิบูลย์ สุรินทร์ธรรม (2538) ได้ศึกษาความตระหนักและพฤติกรรมเกี่ยวกับการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในอำเภอเมืองลำพูน โดยให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมตามสถานการณ์ที่ครูกำหนดให้ เช่น การเก็บขยะในบริเวณโรงเรียน ผลการวิจัยพบว่านักเรียนมีความตระหนักเกี่ยวกับการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมในระดับมากถึง 5 ด้าน คือ ดิน น้ำ อากาศ ป่าไม้ และเสียง และนักเรียนมีพฤติกรรมเกี่ยวกับการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมในด้านดินอยู่ในระดับมาก ซึ่งจะเห็นได้ว่าการนำหลักการของบทปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์และบทปฏิบัติการสิ่งแวดล้อมศึกษาไปใช้นั้น ส่งผลดีต่อความตระหนักในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมและเจตคติในด้านอื่น ๆ ของนักเรียน

ดังนั้นบทปฏิบัติการส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความตระหนักในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ คือทำให้นักเรียนมีทักษะกระบวนการ

ทางวิทยาศาสตร์สูงขึ้น และทำให้นักเรียนเกิดความตระหนักในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมมากขึ้น สามารถนำมาใช้จัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์และจัดกิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษาตอนต้นได้

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้

1. จากผลการวิจัย พบว่าบทปฏิบัติการส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความตระหนักในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม ทำให้นักเรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความตระหนักในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมสูงขึ้น ดังนั้นครูผู้สอนสามารถนำบทปฏิบัติการนี้ไปใช้ได้โดยการจัดบทปฏิบัติการที่หลากหลาย เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ที่ดี โดยสามารถปรับบทปฏิบัติการ ตามลักษณะของแหล่งศึกษาของโรงเรียนนั้น ๆ

2. ครูควรส่งเสริมให้นักเรียนเห็นคุณค่าหรือความจำเป็นในการทำงานร่วมกัน ตลอดจนส่งเสริมการแสดงออกของนักเรียนทั้งรายบุคคลและรายกลุ่ม

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรทำการวิจัยในลักษณะเดียวกันนี้ โดยปรับกิจกรรมในบทปฏิบัติการให้เหมาะสมกับแหล่งศึกษา เนื้อหา ระดับชั้น และวัยของนักเรียน

2. ควรทำการศึกษาผลการใช้บทปฏิบัติการในการส่งเสริมในด้านอื่น ๆ เช่น ทักษะปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ การแก้ปัญหา และ ความคิดสร้างสรรค์ เป็นต้น

3. ควรศึกษาปฏิสัมพันธ์ระหว่างผลการใช้บทปฏิบัติการส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความตระหนักในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม กับ ตัวแปรอิสระอื่น ๆ เช่น เพศ การจัดกลุ่มตามระดับความสามารถทางการเรียน เป็นต้น