

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและใช้ชุดกิจกรรมเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนและหลังการใช้ชุดกิจกรรม และเพื่อศึกษาพฤติกรรมที่สังเกตได้ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ชุดกิจกรรมที่สร้างขึ้นเป็นกิจกรรมที่เสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ได้แก่ ทักษะการสังเกต ทักษะการวัด ทักษะการคำนวณ ทักษะการจำแนกประเภท ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปสและสเปสกับเวลา ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล ทักษะการลงความคิดเห็นจากข้อมูล และทักษะการพยากรณ์

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนจรรยา ลองรัตนาคาร สำนักงานการประถมศึกษาอำเภอคลอง จังหวัดแพร่ จำนวน 30 คน สำหรับเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่

1. ชุดกิจกรรมเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 19 ชุด แต่ละชุดใช้เวลา 40 นาที หรือ 2 คาบ ใช้เวลาทั้งหมด 760 นาที หรือ 38 คาบ แต่ละชุดกิจกรรมประกอบด้วย ชื่อกิจกรรม คำชี้แจง แนวคิด จุดมุ่งหมาย เวลาที่ใช้ สื่อ/อุปกรณ์ ขั้นตอนในการทำกิจกรรม ชิ้นวัดผลประเมินผล และภาคผนวก

2. แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 40 ข้อ ผ่านการทดลองใช้และปรับปรุงคุณภาพตามวิธีการสร้างเครื่องมือวัดผลประเมินผล มีค่าความเชื่อมั่น (Reliability) เท่ากับ 0.697 มีค่าความยากง่ายระหว่าง 0.21-0.79 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.22 ขึ้นไป

3. แบบสังเกตพฤติกรรมนักเรียน ใช้สังเกตพฤติกรรมนักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรม เสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 10 รายการ คือ ความอยากรู้อยากเห็น กระตือรือร้น ความสนุกสนานเพลิดเพลิน การอภิปรายซักถาม การแสดงความคิดเห็น การยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น ความรับผิดชอบ ความพึงพอใจในการปฏิบัติกิจกรรม มีความพยายามและตั้งใจ ความร่วมมือในการปฏิบัติกิจกรรม และการตัดสินใจอย่างมีเหตุผล

เมื่อได้นำชุดกิจกรรมเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ทดลองกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนจุฬาลงกรณ์รัตนาคาร จำนวน 30 คน โดยครูประจำชั้นเป็นผู้ทดลอง และผู้วิจัยเป็นผู้สังเกต โดยใช้แบบสังเกตพฤติกรรมนักเรียนที่สร้างขึ้น และใช้แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ทดสอบก่อนใช้และหลังใช้โดยใช้ชุดกิจกรรม ได้นำข้อมูลมาวิเคราะห์ โดยใช้ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

สรุปผลการวิจัย

จากการวิเคราะห์ข้อมูลการวิจัย สรุปผลได้ดังนี้

1. ชุดกิจกรรมเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการทดลองให้อยู่ในเกณฑ์ 83.33/74.40 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 60/60
2. ผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังการใช้ชุดกิจกรรม มีค่าเฉลี่ยสูงกว่าก่อนใช้ชุดกิจกรรมทุกทักษะ
3. พฤติกรรมของนักเรียนที่แสดงออกในขณะที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ พบว่า นักเรียนมีพฤติกรรมที่แสดงออกมากที่สุด คือ ความอยากรู้อยากเห็น กระตือรือร้น นอกจากนั้นเป็นพฤติกรรมที่มีนักเรียนแสดงออกมาก ได้แก่ ความพยายามและตั้งใจ ปฏิบัติกิจกรรม ความสนุกสนานเพลิดเพลิน ความพึงพอใจในการปฏิบัติกิจกรรม ยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น ความรับผิดชอบ การตัดสินใจอย่างมีเหตุผล การแสดงความคิดเห็น ความร่วมมือในการปฏิบัติกิจกรรมและการอภิปรายซักถาม ตามลำดับ

อภิปรายผล

1. ผลวิจัยครั้งนี้ปรากฏว่า ชุดกิจกรรมเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่สร้างขึ้น ผลการทดลองใช้อยู่ในเกณฑ์ 83.33/74.40 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้คือ 60/60 สาเหตุสำคัญที่ทำให้กิจกรรมมีเกณฑ์สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดอาจเนื่องมาจากองค์ประกอบดังต่อไปนี้

1.1 ลักษณะของชุดกิจกรรม เป็นกิจกรรมที่เบ็ดเสร็จในตัวเอง สามารถนำไปดำเนินการใช้ได้ทันที โดยได้กำหนดขั้นตอนในการจัดกิจกรรมให้กับนักเรียนอย่างเป็นระบบ ตั้งแต่ ชื่อกิจกรรม คำชี้แจง แนวคิด จุดมุ่งหมาย เวลาที่ใช้ สื่อ/อุปกรณ์ วิธีดำเนินการ กิจกรรม การวัดและประเมินผล ซึ่งแต่ละอย่างมีความสอดคล้องสัมพันธ์กัน ดังที่ จ่านง พรายแย้มแซ (2534, หน้า 14) ได้กล่าวไว้ว่า การจัดองค์ประกอบต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนไว้ให้มีความสอดคล้องสัมพันธ์และส่งเสริมซึ่งกันและกัน จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามจุดมุ่งหมายที่วางไว้ ซึ่งลักษณะดังกล่าวถือได้ว่า เป็นการวางแผนและเตรียมการสอนได้อย่างดี และนำไปใช้อย่างเป็นระบบ ตามที่ ทิศนา แชนมณี และคณะ (2530) ให้ความเห็นว่า ชุดกิจกรรมแต่ละกิจกรรมควรมีการจัดระบบในการนำไปใช้ให้เหมาะสม เพื่อช่วยให้การใช้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด เนื่องจากสิ่งใดก็ตามที่คิดขึ้นดีแล้ว แต่หากการนำไปใช้ไม่เป็นไปตามวัตถุประสงค์จะทำให้เกิดผลเสียได้ และนอกจากนี้ชุดกิจกรรมทั้ง 19 กิจกรรม เป็นกิจกรรมที่เน้นกระบวนการในการจัดการเรียนการสอนแต่ละกิจกรรมจะเน้นให้ผู้เรียนเป็นผู้ลงมือปฏิบัติ ค้นพบคำตอบในการทำกิจกรรม ตลอดจนการใช้สื่อ/อุปกรณ์ที่จัดหาได้ในท้องถิ่น, จึงอาจกล่าวได้ว่า ชุดกิจกรรมดังกล่าวเป็นแผนการสอนที่ดี ซึ่งสอดคล้องกับ วัลลภ กันทรพย (2534, หน้า 44) ได้กล่าวว่า แผนการสอนที่ดีจะมีกิจกรรมการเรียนรู้เข้าลักษณะ 4 ประการต่อไปนี้

- 1) เป็นแผนการสอนที่มีกิจกรรมที่ให้ผู้เรียนเป็นผู้ได้ลงมือปฏิบัติมากที่สุด โดยครูเป็นเพียงคอยนำ ส่งเสริม หรือกระตุ้นให้กิจกรรมที่ผู้เรียนดำเนินการเป็นไปตามความมุ่งหมาย
- 2) เป็นแผนการสอนที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียน เป็นผู้ค้นพบคำตอบหรือทำสำเร็จด้วยตนเอง โดยครูพยายามลดบทบาทจากผู้ออกคำตอบมาเป็นผู้คอยกระตุ้นด้วยคำถามหรือปัญหาให้ผู้เรียนคิดแก้ปัญหาแนวทางไปสู่ความสำเร็จในการทำกิจกรรมเอง

3) เป็นแผนการสอนที่เน้นกระบวนการ มุ่งให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ในการทำงานเป็นกระบวนการ และนำกระบวนการไปใช้จริง

4) เป็นแผนการสอนที่ส่งเสริม การใช้วัสดุอุปกรณ์ ที่สามารถจัดหาได้ในท้องถิ่น หลีกเลี่ยงการใช้วัสดุอุปกรณ์สำเร็จรูปราคาสูง

1.2 การจัดกระบวนการเรียนการสอน ในกิจกรรมเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ทั้ง 19 กิจกรรม ได้เน้นการจัดกิจกรรมให้นักเรียนเป็นศูนย์กลางการเรียนรู้ โดยให้นักเรียนมีโอกาสมือปฏิบัติกิจกรรม ด้วยการทำกิจกรรมต่าง ๆ หลายรูปแบบทั้งกิจกรรมกลุ่มและกิจกรรมรายบุคคล โดยเฉพาะกิจกรรมกลุ่มเน้นให้นักเรียนได้ทำงานร่วมกัน มีโอกาสแสดงความคิดเห็น การอภิปรายการตัดสินใจอย่างมีเหตุผล การสรุปและการนำเสนอผลงาน จึงอาจกล่าวได้ว่าการจัดกิจกรรมดังกล่าวเป็นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นกระบวนการ มีขั้นตอนต่าง ๆ ให้นักเรียนแสดงออกหรือปฏิบัติโดยใช้ร่างกาย ความคิด การพูดในการเรียน เพื่อให้เกิดความรู้ (ลำดวน สุริยวรรณ, 2536, หน้า 86) ส่วนบทบาทของครูผู้สอนนั้นเป็นเพียงผู้คอยกระตุ้น ส่งเสริม แนวทางให้นักเรียนรู้จักคิดโดยการใช้คำถามเพื่อค้นคว้าในการหาความรู้เพื่อนำไปแก้ปัญหา และกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความพร้อมและความกระตือรือร้นที่จะเรียนและเรียนอย่างมีชีวิตชีวา ตามที่ ทองอินทร์ วงศ์โสธร (2532, หน้า 94-95) ได้กล่าวถึงบทบาทของครูในการดำเนินกิจกรรมการสอนไว้ดังนี้

- 1) จัดการเรียนรู้ให้มีบรรยากาศที่เอื้อต่อการเรียนรู้
- 2) รับฟังและสนับสนุนส่งเสริมผู้เรียนให้มีกำลังใจที่จะเรียน
- 3) เปิดโอกาสและกระตุ้นให้ผู้เรียน ได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียน

โดยทั่วถึงกัน

- 4) อำนวยความสะดวกให้กลุ่มดำเนินงานไปได้อย่างราบรื่น
- 5) แสดงความคิดเห็นและให้ข้อมูลที่ เป็นประโยชน์แก่ผู้เรียนตามวาระและ

โอกาสที่เหมาะสม

- 6) สนับสนุนส่งเสริมและนำทางให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิถีวิเคราะห์พฤติกรรม
การเรียนรู้
- 7) ช่วยเชื่อมโยงความคิดเห็นของผู้เรียนและสรุปผลการเรียน รวมทั้งกระตุ้น
ให้ผู้เรียนได้นำการเรียนรู้ไปใช้
- 8) ควบคุมกระบวนการเรียนรู้ให้บรรลุเป้าหมายตามที่กำหนดไว้

2. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนก่อน
และหลังการใช้ชุดกิจกรรม พบว่า หลังการใช้ชุดกิจกรรมนักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการ
ทางวิทยาศาสตร์ โดยมีคะแนนเฉลี่ยสูงขึ้นกว่าก่อนการใช้ชุดกิจกรรมทุกทักษะ ที่เป็นเช่นนี้เพราะว่า
ชุดกิจกรรมเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ได้ถูกจัดทำขึ้นอย่างเป็นระบบ ครูผู้สอนสามารถ
ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเป็นไปตามขั้นตอนของกิจกรรมจากทักษะพื้นฐานไปสู่ทักษะ
ที่ซับซ้อน และมีการเชื่อมความสัมพันธ์ทักษะต่าง ๆ ไว้อย่างเป็นระบบ ตลอดจนเอาใจใส่ต่อ
นักเรียนในการฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แต่ละทักษะอย่างจริงจัง เปิดโอกาสให้
นักเรียนได้ทดลอง ปฏิบัติกิจกรรม ตามบัตรกำหนดงาน การวางแผนการเก็บข้อมูล โดยครูเป็น
ผู้จัดสถานการณ์ กระตุ้นให้นักเรียนได้คิด รวมทั้งใช้คำถามให้นักเรียนได้ค้นคว้าอย่างเป็นลำดับ
และขั้นตอน จึงทำให้ผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนสูงขึ้น ซึ่ง
สอดคล้องกับผลการวิจัยของ จันทนา เลิศสินไทย (อ้างใน สำนักงานคณะกรรมการการประม
ศึกษาแห่งชาติ, 2530, หน้า 174) ที่ได้ทดลองสอนโดยเน้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เขตการศึกษา 7 สอดคล้องกับผลงานวิจัย
ของ ทวี นวพลwatanนท์ (2532) ได้ศึกษาการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์โดยใช้
แบบฝึกสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 สอดคล้องกับผลงานวิจัยของ วราภรณ์ ภูละคร
(2533) ได้ศึกษาการพัฒนากิจกรรมส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สำหรับชั้นประถม
ศึกษาปีที่ 5 สอดคล้องกับผลงานวิจัยของ ลำตวน สุริยวรรณ (2536) ที่ได้ทดลองการใช้หน่วย
การสอนเพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง พืช สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา
ปีที่ 2 และสอดคล้องกับผลงานวิจัยของ เป็ญญา หรัยเจริญ (2537) ที่ได้ทดลองใช้แผนการ

สอนที่เน้นกระบวนการและใช้คำถามเพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ วิชาวิทยาศาสตร์ ว 101 มัธยมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งผลการวิจัยดังกล่าวปรากฏว่า หลังการทดลองนักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงขึ้น และในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในแต่ละชุดกิจกรรมนักเรียนจะเป็นผู้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมด้วยการสังเกต การวางแผน การอภิปราย และการลงข้อสรุปจากกิจกรรมที่ได้กระทำร่วมกัน ซึ่งสอดคล้องกับ ยุพา ดันเจริญ (2531, หน้าคำแถลง) ได้ให้ความเห็นว่า การสอนที่จะช่วยให้นักเรียนได้ฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์นั้นคือ การจัดให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมมากที่สุด โดยเฉพาะลงมือปฏิบัติ การเป็นคนช่างสังเกต รู้จักรวบรวมข้อมูล การอภิปรายซักถาม และการตัดสินใจอย่างมีเหตุผล เช่นเดียวกับที่ กาเย่ (Gagne', อ้างใน วิจิตรา การกลาง และคณะ, 2538) ที่ได้เสนอว่าการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ควรเน้นการสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์ โดยกิจกรรมที่เน้นการแก้ปัญหา ซึ่งเริ่มต้นด้วยการสังเกตการวางแผนการเก็บข้อมูล การแยกแยะความแตกต่างระหว่างการสังเกต การทดลอง การแปลความหมายของข้อมูล การลงข้อสรุป และกิจกรรมที่นักเรียนได้ฝึกปฏิบัติเป็นกิจกรรมที่หลากหลายทั้งกิจกรรมกลุ่มและกิจกรรมรายบุคคล การศึกษานอกสถานที่ โดยใช้สื่อการสอนหลายรูปแบบประกอบการเรียน เช่น บัตรกำหนดงาน บัตรกิจกรรม แผนภูมิ รูปภาพ สถานการณ์ ของจำลอง และของจริง ตลอดจนใช้เวลาพอเหมาะกับระดับความสนใจของนักเรียน ทำให้นักเรียนเกิดความสนใจและตั้งใจปฏิบัติกิจกรรมอย่างจริงจัง สนุกสนานเพลิดเพลิน ดังที่ รัชณี ศรีไพรวรรณ (2517, 412-413) และ ละออ การุณยะวิช (2517, หน้า 137-138) ได้เสนอแนะเกี่ยวกับการฝึกทักษะว่า

1. แบบฝึกหรือกิจกรรมต้องมีคำชี้แจงสั้น ๆ และเข้าใจง่าย เพื่อให้นักเรียนสามารถทำกิจกรรมตามคำสั่งได้
2. แบบฝึกหรือกิจกรรมที่ให้นักเรียนทำต้องมีความเหมาะสมกับเวลา และความสนใจของนักเรียนไม่ควรใช้เวลานานเกินไปเพราะนักเรียนจะเกิดความเบื่อหน่ายในการทำกิจกรรม ควรใช้เกมหรืออุปกรณ์ประกอบในการทำกิจกรรม

3. ระดับความยากง่ายของแบบฝึกหรือกิจกรรมต้องมีความเหมาะสมกับนักเรียน และควรทำแบบฝึกหรือกิจกรรมหลาย ๆ ครั้ง เพื่อให้นักเรียนรู้และส่งเสริมให้เกิดความคิดอย่างกว้างขวาง

ในการวิจัยครั้งนี้เมื่อพิจารณาผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในแต่ละทักษะแล้วปรากฏว่า ทักษะที่นักเรียนมีค่าเฉลี่ยเพิ่มขึ้นมากที่สุดคือ ทักษะการพยากรณ์ ส่วนทักษะที่นักเรียนมีค่าเฉลี่ยเพิ่มขึ้นน้อยที่สุดคือ ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล ทั้งนี้ อาจเป็นเพราะว่า ทักษะการพยากรณ์เป็นทักษะระดับสูง จะสังเกตเห็นว่า ก่อนใช้ชุดกิจกรรม นักเรียนมีค่าเฉลี่ยค่อนข้างต่ำ ซึ่งแสดงว่านักเรียนยังขาดทักษะความรู้ความเข้าใจและการฝึกปฏิบัติ เนื่องจากในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนครูผู้สอนยังให้ความสำคัญน้อยอาจเป็นเพราะครูยังขาดประสบการณ์ในทักษะด้านนี้เลยไม่ได้ฝึกให้นักเรียนได้ปฏิบัติอย่างจริงจัง ดังที่ วรวิทย์ ตัญยง (2538, หน้า 101) ได้วิจัยเกี่ยวกับสภาพการสอนวิทยาศาสตร์ในกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตของครูประจำชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดเชียงราย พบว่า ทักษะการพยากรณ์เป็นทักษะที่ครูปฏิบัติน้อย และมีความคิดเห็นอยู่ในระดับต่ำถือว่าเป็นทักษะที่ครูจะต้องมีการพัฒนาและนำมาใช้ให้มากกว่านี้ แต่เมื่อหลังการใช้ชุดกิจกรรมนักเรียนมีความรู้ความเข้าใจเกิดทักษะการพยากรณ์สามารถพัฒนาการเรียนรู้โดยมีค่าเฉลี่ยเพิ่มขึ้นมากที่สุดเพราะนักเรียนได้รับประสบการณ์ตรงในเรื่องขององค์ความรู้และกระบวนการให้นักเรียนได้มีโอกาสลงมือปฏิบัติอย่างจริงจังจากสื่อและแบบฝึกที่จัดไว้อย่างเป็นระบบ กอปรกับครูพยายามใช้คำถามกระตุ้นให้นักเรียนคิด เพื่อคาดการณ์ภายในขอบเขตและภายนอกขอบเขตของข้อมูล จึงทำให้นักเรียนสามารถพัฒนาทักษะการพยากรณ์โดยมีค่าเฉลี่ยเพิ่มมากที่สุดดังกล่าว

ส่วนทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล ซึ่งเป็นทักษะที่นักเรียนมีค่าเฉลี่ยเพิ่มขึ้นน้อยที่สุด อาจเป็นเพราะว่าทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูลเป็นทักษะที่มีการจัดเนื้อหาและกิจกรรมการเรียนการสอนให้นักเรียนได้ฝึกเป็นประจำโดยเฉพาะเรื่องการนำเสนอข้อมูลในรูปแบบของตาราง แผนภูมิ แผนผัง วงจร กราฟ ในกลุ่มทักษะคณิตศาสตร์จึงทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์

ด้านทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูลสูงอยู่ก่อนแล้ว ดังที่ ศิลปชัย ฤนมชาติ (2536) ที่ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนในสังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดตราด ผลการวิจัยพบว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์สูงสุด จึงทำให้ผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนก่อนการใช้ชุดกิจกรรมค่อนข้างสูง และหลังการใช้ชุดกิจกรรมผลสัมฤทธิ์นักเรียนเพิ่มขึ้นน้อย อาจเนื่องมาจากกิจกรรมที่นักเรียนทำเป็นกิจกรรมที่นักเรียนได้ปฏิบัติเป็นประจำอยู่แล้วหรือใช้เวลาในการฝึกปฏิบัติกิจกรรมน้อยเกินไป จึงทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์เพิ่มขึ้นน้อยดังกล่าว

สำหรับทักษะการลงความคิดเห็นจากข้อมูล ซึ่งมีคะแนนก่อนและหลังการใช้ชุดกิจกรรมค่อนข้างน้อย อาจเป็นเพราะว่าชุดกิจกรรมที่จัดให้กับนักเรียน ไม่ครอบคลุมคุณลักษณะของทักษะด้านนี้ทั้งหมด ขาดเป็นบางส่วนที่ยังไม่ได้จัดให้กับนักเรียน เช่น การให้องค์ความรู้เกี่ยวกับการลงความคิดเห็น ความไม่ละเอียดและความไม่ถูกต้องของข้อมูลที่ให้นักเรียนศึกษาหรือการใช้เวลาในการฝึกกิจกรรมน้อยเกินไป ตลอดจนนักเรียนอาจมีความรู้และประสบการณ์เดิมค่อนข้างน้อย ซึ่งสิ่งเหล่านี้เป็นปัจจัยสำคัญต่อการลงความคิดเห็นจากข้อมูล จึงทำให้นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยเพิ่มขึ้นน้อย

3. พฤติกรรมที่นักเรียนแสดงออกในขณะที่เรียน โดยที่ใช้ชุดกิจกรรมเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ทั้ง 19 กิจกรรม พบว่า พฤติกรรมที่มีนักเรียนแสดงออกมากที่สุดคือ ความอยากรู้อยากเห็น กระตือรือร้นที่จะเรียน นอกจากนั้นเป็นพฤติกรรมที่มีนักเรียนแสดงออกมาก คือ มีความพยายามและตั้งใจปฏิบัติกิจกรรม ความสนุกสนานเพลิดเพลิน ความพึงพอใจในการปฏิบัติกิจกรรม ยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น ความรับผิดชอบ การตัดสินใจอย่างมีเหตุผล การแสดงความคิดเห็น ความร่วมมือในการปฏิบัติกิจกรรม และการอภิปรายซักถาม การที่นักเรียนมีพฤติกรรมในการแสดงออกในลักษณะเช่นนี้จะเนื่องมาจากการจัดกิจกรรมให้นักเรียนได้ปฏิบัติในชุดกิจกรรมเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เป็นกิจกรรมที่ให้นักเรียนได้มีการรวมกลุ่มทำกิจกรรมร่วมกัน รู้จักระบบในการทำงานอย่างมีเหตุผล ใช้ความคิดในการวางแผนในการทำงาน อภิปรายแสดงความคิดเห็นในการแก้ปัญหา มีความสนุกสนานเพลิดเพลินในการทำกิจกรรมสอดคล้องกับ อีระชัยยุทธธรรม (2535) ที่ได้กล่าวว่าการสอนที่ใช้วิธีการของกระบวนการกลุ่มเป็นส่วนใหญ่

ด้วยการเปิดโอกาสให้นักเรียนได้อภิปราย รายงานเป็นรายบุคคล รายงานเป็นกลุ่ม การแก้ปัญหา และการแสดงความคิดเห็น ทั้งนี้อุปกรณ์ที่ใช้เป็นสื่อประสม โดยการนำเสนอการสอนหลาย ๆ อย่างมา สัมพันธ์กัน มีคุณค่าที่ส่งเสริมซึ่งกันและกัน ได้แก่ บัตรกำหนดงาน รูปภาพ ของจริง ของจำลอง บทความ สถานการณ์ แบบบันทึก แบบสำรวจ และแนวทางสรุป ทำให้นักเรียนมีความกระตือรือร้น สนุกสนาน ไม่เบื่อหน่ายในการเรียน นอกจากนี้ยังทำให้นักเรียนได้มีโอกาสเรียน ทำกิจกรรมร่วมกัน ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน แลกเปลี่ยนความรู้ ประสบการณ์แก่กัน และยังเป็นกิจกรรมที่นักเรียน เรียนรู้ด้วยตนเอง ไม่ใช่เกิดจากการเรียนรู้จากการบอกกล่าวหรือการท่องจำ โดยที่ครูจัด กิจกรรมต่าง ๆ เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนอยากรู้อยากเห็น กระตือรือร้นที่จะเรียน เช่น การสนทนา การซักถาม การศึกษานอกสถานที่ การค้นคว้า ทดลอง และการกำหนดปัญหาเพื่อให้นักเรียนได้ อภิปรายแสดงความคิดเห็น ซึ่งสอดคล้องกับหลักการสอนตามแนวคิดของ เปียเจต์ (Jean Piaget อ้างใน กิ่งฟ้า สินธุวงศ์, 2527) ที่กล่าวว่า การนำเสนอบทเรียน ควรให้ผู้เรียนพบกับ ปัญหา ใช้ความคิดแก้ปัญหา ทดลองแก้ปัญหา หาเหตุผลสำหรับวิธีแก้ปัญหาด้วยตนเอง และกิจกรรม การเรียนดังกล่าวจะเน้นทักษะกระบวนการทำให้นักเรียนรู้จักวางแผนในการทำงาน รู้จักแนวทาง ที่ดีในการนำไปปฏิบัติ และลงมือปฏิบัติกิจกรรมอย่างจริงจัง ไม่เบื่อหน่าย มีความต้องการที่จะ เรียนในครั้งต่อไป ดังที่ วัลลภ กันทรักษ์ (2534) กล่าวไว้ว่าทักษะกระบวนการเป็นกระบวนการ ทำงานไม่ใช่กระบวนการใช้สมองหรือดูด้วยตาอย่างเดียว เมื่อนักเรียนได้ปฏิบัติจริง เมื่อ ปฏิบัติแล้วรู้จักปรับปรุงการทำงาน เมื่อผลงานออกมาสำเร็จก็จะทำให้เกิดความภาคภูมิใจในการ ทำงานเรียกว่า เป็นการทำงานแบบครบวงจรเมื่อนักเรียนถูกฝึกทักษะด้วยกระบวนการทำงานแบบ นี้บ่อย ๆ ก็จะทำให้เกิดความเคยชิน เมื่อทำงานทุกครั้งก็จะคิด และทำอย่างมีระบบ

จากการใช้ชุดกิจกรรมเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา ปีที่ 6 ครั้งนี้ นอกจากจะทำให้ผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงขึ้นแล้ว ยังทำให้นักเรียนมีพฤติกรรมในการแสดงออกในด้านต่าง ๆ เป็นที่น่าพอใจ แสดงให้เห็นว่า ชุด กิจกรรมเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สามารถช่วยพัฒนานักเรียนให้เกิดคุณลักษณะ และ เจตคติทางวิทยาศาสตร์ และคุณนิสัยในการทำงานที่สำคัญบางประการ ซึ่งเป็นสิ่งจำเป็นและสำคัญ ที่จะต้องปลูกฝังให้กับนักเรียนในการดำรงชีวิต

ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. ข้อเสนอแนะในการใช้ชุดกิจกรรม

1.1 ครูผู้สอนต้องศึกษาทำความเข้าใจเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อสามารถจัดกิจกรรมให้สอดคล้องกับจุดประสงค์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ต้องการเกิดขึ้นกับนักเรียน

1.2 ในการจัดกิจกรรมเพื่อให้นักเรียนเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์จะต้องเป็นกิจกรรมที่เน้นให้นักเรียนได้ปฏิบัติมากที่สุด โดยครูเป็นผู้สร้างสถานการณ์ ปัญหา ใช้คำถามกระตุ้นยั่วเย้า ให้นักเรียนมีความอยากรู้อยากเห็นในการปฏิบัติกิจกรรม

1.3 ครูผู้สอนต้องมีทักษะในการตั้งคำถามและใช้คำถามเพื่อนำไปสู่ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แต่ละทักษะ

1.4 ครูผู้สอนควรตระหนักว่าการที่นักเรียนจะคิดวิเคราะห์ได้อย่างมีเหตุผลนั้นจะต้องเน้นที่การแสวงหากระบวนการคิดที่ถูกต้องมากกว่ามุ่งเน้นให้ได้คำตอบเพียงอย่างเดียว

1.5 ครูผู้สอนจะต้องเตรียมเอกสารและสื่อการเรียนในแต่ละกิจกรรมให้พร้อมและก่อนที่จะให้นักเรียนทำกิจกรรมต้องเน้นย้ำให้นักเรียนปฏิบัติตามขั้นตอนเพื่อให้นักเรียนได้มีการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ตามเป้าหมาย

2. ควรส่งเสริมให้ครูผู้สอนได้มีการสร้างและใช้ชุดกิจกรรมหรือแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ให้มากขึ้น

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรทำการวิจัยเกี่ยวกับการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลาย ๆ รูปแบบ เช่น การใช้แบบฝึกทักษะ เกม การ์ตูน บทเรียนสำเร็จรูป ฯลฯ ในระดับประถมศึกษา

2. ควรทำการวิจัยเกี่ยวกับการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ตามระดับของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในแต่ละชั้นเรียน

3. ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ควรทำการวิจัยเพื่อให้นักเรียนได้พัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ให้ครบสมบูรณ์ทั้ง 13 ทักษะ
4. ควรศึกษาและทำการวิจัยโดยนำภูมิปัญญาท้องถิ่นมาใช้พัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์