บทที่ 5
สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การศึกษาวิจัยผลการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคการสอนแบบสองขั้นตอน ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคการสอนแบบสองขั้นตอน เพื่อเปรียบเทียบความก้าวหน้าของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ หลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคการสอนแบบสองขั้นตอนของนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนแตกต่างกัน เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคการสอนแบบสองขั้นตอน และเพื่อเปรียบเทียบความก้าวหน้าของความสามารถในการคิดวิเคราะห์ หลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคการสอนแบบสองขั้นตอน ของนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนแตกต่างกัน

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านใต้ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสงขลา เขต 2 ปีการศึกษา 2550 จำนวน 2 ห้องเรียน รวมจำนวนนักเรียน 72 คน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนจำนวน 1 ห้องเรียน มีนักเรียนจำนวน 36 คน ซึ่งได้จากการสุ่มแบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคการสอนแบบสองขั้นตอน จำนวน 5 แผน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ จำนวน 40 ข้อ ซึ่งมีค่าความยากง่าย 0.25-0.69 มีค่าอำนาจจำแนก 0.33-0.78 มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.72 และแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ จำนวน 20 ข้อ ซึ่งมีค่าความยากง่าย 0.33-0.80 มีค่าอำนาจจำแนก 0.31-0.79 มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.71

วิธีดำเนินการวิจัย ดำเนินการโดยทดสอบก่อนเรียน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และแบบสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ กับนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง นำคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์มาจัดเรียงลำดับคะแนนจากผู้ที่มีคะแนนสูงสุดไปหาผู้มีคะแนนต่ำสุด แล้วใช้เทคนิคการวิเคราะห์แบบตัด 27 % เพื่อแบ่งกลุ่มนักเรียนออกเป็นกลุ่มที่มีระดับความสามารถ ทางการเรียนสูง ปานกลาง และต่ำ ได้นักเรียนกลุ่มที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูง จำนวน 10 คน กลุ่มที่มีระดับความสามารถทาง การเรียนปานกลางจำนวน 16 คน และกลุ่มที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่ำจำนวน 10 คน จากนั้นดำเนินการสอนโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ใช้เวลาในการสอน จำนวน 5 สัปดาห์

สัปดาห์ละ 3 ชั่วโมง รวม 15 ชั่วโมง หลังทำการทดลองเสร็จสิ้น ได้ทดสอบหลังเรียนโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ฉบับเดียวกับแบบทดสอบก่อนเรียน นำผลมาวิเคราะห์ด้วยวิธีการทางสถิติเพื่อทดสอบสมมติฐาน

สรุปผลการวิจัย

1. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคการสอนแบบสองขั้นตอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. นักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูง ปานกลาง และต่ำ ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคการสอนแบบสองขั้นตอน มีความก้าวหน้าของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ไม่แตกต่างกัน

3. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคการสอนแบบสองขั้นตอน มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

4. นักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูง ปานกลาง และต่ำ ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคการสอนแบบสองขั้นตอน มีความก้าวหน้าของความสามารถในการคิดวิเคราะห์ไม่แตกต่างกัน

อภิปรายผล

จากผลการศึกษาวิจัยเรื่อง ผลการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคการสอนแบบสองขั้นตอนที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 อภิปรายผลได้ดังนี้

1. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคการสอนแบบสองขั้นตอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่กำหนดไว้ อาจเป็นผลมาจาก

1.1 กระบวนการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคการสอนแบบสองขั้นตอน ที่ผู้วิจัยพัฒนาดัดแปลงขึ้นจากแนวคิดของ พาล์มเมอร์ (Palmer,1997: 14-15) และรูปแบบการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ของ ยินดี สวนะคุณานนท์ (2544: 19) เป็นวิธีการจัดการเรียนรู้ที่มีกระบวนการขั้นตอนให้นักเรียนได้รับความรู้และประสบการณ์ใหม่ ๆ ช่วยให้นักเรียนพัฒนาทักษะในการตั้งคำถาม และค้นหาคำตอบที่เกิดความอยากรู้อย่างเป็นระบบ ให้ผู้เรียนได้สร้างความรู้ด้วยตนเอง ได้พัฒนาความสามารถทางสติปัญญา ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีการสร้างสรรค์ความรู้ และแนวคิดของคณะกรรมการการศึกษา

แห่งชาติ (2542: 38) ที่กล่าวว่าความรู้ที่เกิดจากการสร้างความรู้ด้วยตัวผู้เรียนเป็นการเรียนรู้แบบมีความหมายอันเกิดจากผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนเห็นคุณค่าของการเรียนรู้ และสอดคล้องกับงานวิจัยของ สุกัญญา กตัญญู (2542: บทคัดย่อ) ที่ศึกษาพบว่านักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการสอนตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และผลการวิจัยของวนิดา ฉัตรวิราคม (2546: บทคัดย่อ) ที่ศึกษาพบว่ารูปแบบการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ที่เน้นผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ เรื่อง ระบบนิเวศ ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนสูงขึ้นกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

1.2 การจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคการสอนแบบสองขั้นตอน มีขั้นตอนที่เร้าความสนใจให้นักเรียนเกิดความสนใจใคร่รู้ จึงเกิดความตั้งใจและความพยายามเรียนรู้ในเรื่องที่จัดการเรียนรู้ ส่งผลให้เกิดการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนยิ่งขึ้น ดังในขั้นตอนของการสาธิตการทดลอง ทำให้นักเรียนเกิดความสนใจในเนื้อหา และสงสัยใคร่รู้ เป็นการเร้าความสนใจเพื่อนำเข้าสู่บทเรียน เพื่อให้นักเรียนพร้อมที่จะเรียน ซึ่งสอดคล้องกับหลักการสอนเพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ตามจุดประสงค์ตามทฤษฎีของแกนเย (ภพ เลาหไพบูลย์, 2542: 87) นอกจากนั้นยังมีขั้นตอนที่ให้นักเรียนตั้งประเด็นปัญหาที่ตนต้องการเรียนรู้ นักเรียนมีโอกาสทำความเข้าใจกับปัญหา ซึ่งสอดคล้องกับแนวการสอนเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้แนวคิดทฤษฎีของบรูเนอร์ (ภพ เลาหไพบูลย์, 2542: 77) และสอดคล้องกับผลการวิจัยของ พาล์มเมอร์ (Palmer, 1995: 323) ที่ศึกษาพบว่าการนำเทคนิค POE มาใช้ในการสอนวิทยาศาสตร์ ทำให้นักเรียนมีปฏิกิริยาโต้ตอบอย่างกระฉับกระเฉง อีกทั้งยังมีการพัฒนาด้านความเข้าใจและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์อีกด้วย และยังสอดคล้องกับผลการวิจัยของ ยินดี คำชุม (2544: 50) ที่วิจัยพบว่าเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์มีความสัมพันธ์ทางบวกกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ดังนั้นเมื่อนักเรียนมีความอยากรู้อยากเห็น ซึ่งเป็นพฤติกรรมประการหนึ่งที่แสดงถึงเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ จะทำให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์สูงขึ้น

1.3 การจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคการสอนแบบสองขั้นตอนเป็นการจัดการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้นักเรียนมีประสบการณ์ตรง ลงมือปฏิบัติการทดลองด้วยตนเอง ครูเป็นเพียงผู้อำนวยความสะดวกในการเรียนทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดีขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ ยินดี สวนะคุณานนท์ (2543: 7) ที่กล่าวว่าการปฏิบัติการถือว่าเป็นหัวใจของการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ การให้นักเรียนฝึกทักษะการใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ในห้องปฏิบัติการ เป็นวัตถุประสงค์สำคัญของทักษะทางด้านปฏิบัติ และช่วยให้นักเรียนค้นพบด้วยตนเอง ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ (2542: 12) ที่กล่าวว่าการให้นักเรียนลงมือปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง โดยมีครูเป็นผู้อำนวยการเรียนรู้ เตรียมอุปกรณ์ สื่อ และให้ข้อมูลย้อนกลับ เป็นการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียน

เป็นสำคัญ ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ ซอนเดอร์ (Saunders, 1992 อ้างถึงใน พิมพันธ์ เดชะคุปต์. 2544: 47) ที่กล่าวว่าการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนคิดและลงมือปฏิบัติการทดลองด้วยตนเอง ผู้เรียนจะได้รับประสบการณ์ทางประสาทสัมผัส ทำให้ได้ปรับโครงสร้างทางปัญญา นอกจากนี้การปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์เป็นกระบวนการที่ผู้เรียนได้ฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ทำให้มีการพัฒนาด้านสติปัญญาตามทฤษฎีทางสติปัญญาของเพียเจต์ ควบคู่กันไปด้วย สอดคล้องกับผลการวิจัยของ ยินดี คำชุม (2544:50) ที่ศึกษาพบว่านักเรียนที่เรียนปฏิบัติการด้วยเทคนิคการสอนแบบสองขั้นตอนมีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่เรียนปฏิบัติการด้วยวิธีปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. นักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนแตกต่างกัน หลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคการสอนแบบสองขั้นตอน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ไม่แตกต่างกัน ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคการสอนแบบสองขั้นตอนเปิดโอกาสให้นักเรียนได้กำหนดปัญหาที่สนใจอยากรู้แล้วจัดกลุ่มทำการศึกษาค้นคว้า โดยนักเรียนที่มาร่วมทำกิจกรรมในกลุ่มเดียวกัน เป็นนักเรียนที่มีความสนใจอยากรู้ในเรื่องเดียวกันหรือมีปัญหาเดียวกันมาเข้ากลุ่มเรียนรู้ด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์จนค้นพบความรู้ ในการเข้ากลุ่มเรียนรู้ประกอบด้วยนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนแตกต่างกัน นักเรียนที่มีระดับความสามารถ ทางการเรียนต่ำอาจจะพยายามพัฒนาตนเองให้อยู่ในระดับที่กลุ่มยอมรับ จึงทำให้เกิดการปรับโครงสร้างทางปัญญาส่งผลให้มีความสามารถในการเรียนสูงขึ้น สอดคล้องกับลักษณะของการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดของ ซอนเดอร์ (Saunders, 1992 อ้างถึงใน พิมพันธ์ เดชะคุปต์, 2544: 47)) ที่กล่าวว่าเมื่อนักเรียนสนใจศึกษาปัญหาที่สนใจใคร่รู้ในเรื่องเดียวกัน ได้อยู่ร่วมกัน แลกเปลี่ยนความคิดเห็น มีการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน มีปฏิสัมพันธ์กันทั้งในการคิดและการกระทำ ทำให้มีการประเมินความรู้ความเข้าใจของตนเองและผู้อื่น แล้วนำความเหมือน ความแตกต่างมาปรับเปลี่ยนความรู้ความเข้าใจเดิมของตนเองให้สมเหตุสมผลมากขึ้น เกิดสมดุลของความรู้ใหม่ สอดคล้องกับงานวิจัยของ อารี พันธ์มณี (2542: 51) ที่ศึกษาพบว่าการจัดการเรียนการสอนให้ผู้เรียนทุกคนได้ทำงานร่วมกัน ช่วยเหลือกัน ทำให้ผู้เรียนได้พัฒนาตนเองให้อยู่ในระดับที่คนในกลุ่มยอมรับ ส่งผลให้เกิดการเรียนรู้ในตัวผู้เรียนเอง และยังสอดคล้องกับผลการวิจัยของ พันทิพา บุญสวรรค์ (2550: บทคัดย่อ) ที่พบว่าการจัดกลุ่มแบบคละความสามารถ ทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ อย่างนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคการสอนแบบสองขั้นตอนสูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่กำหนดไว้ อาจเป็นผลมาจาก

3.1 การจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคการสอนแบบสองขั้นตอน เป็นการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้และได้ผสมผสานวิธีสอนหลายวิธีที่นำไปสู่การพัฒนาการคิด มีทุกขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้ที่จะต้องใช้ความคิด และมีเหตุผลอยู่ตลอดเวลา เริ่มจากการระบุปัญหา ตั้งสมมติฐาน พิสูจน์หรือทดลอง และสรุป เมื่อนักเรียนได้รับการฝึกอย่างสม่ำเสมอจะทำให้มีประสบการณ์ในการคิดกล้าพอที่จะตัดสินใจ ทำให้มีการพัฒนาด้านการคิด นอกจากนี้การเริ่มจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยการสาธิตการทดลองเพื่อสร้างสถานการณ์เป็นการยั่วยุให้เกิดความสงสัย ใคร่รู้ เป็นการเร้าความสนใจให้เกิดการคิดอย่างมีเหตุผล และยังเป็นแนวทางในการสอนเพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดระดับสูงด้านการคิดวิเคราะห์ (สมประสงค์ วิทยเกียรติ, 2545: 9) ในแต่ละครั้งที่ได้พบสถานการณ์ใหม่เป็นการจูงใจให้เกิดข้อสงสัยต้องการค้นหาคำตอบ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ กระแส มิฆะเนตร (2546: 73) ที่ศึกษาพบว่านักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีสืบเสาะหาความรู้ มีความสามารถในการคิดเชิงวิเคราะห์สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และยังสอดคล้องกับผลการวิจัยของ สุธารพิงค์ โนนศรีชัย (2550: บทคัดย่อ) ที่ศึกษาพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้มีผลการประเมินด้านการคิดวิเคราะห์ ผ่านเกณฑ์ ร้อยละ 70 คิดเป็นร้อยละ 76.19 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด

3.2 การจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคการสอนแบบสองขั้นตอน มีกระบวนการขั้นตอนที่เน้นให้นักเรียนลงมือปฏิบัติจริงจากวัสดุอุปกรณ์ที่มีอยู่อย่างหลากหลาย จึงส่งผลให้มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์สูงขึ้น ดังที่ ทิศนา แขมมณี (2545: 94) ได้กล่าวว่าเป้าหมายของการเรียนรู้ต้องมาจากการปฏิบัติจริง ผู้เรียนมีบทบาทในการเรียนรู้อย่างตื่นตัว ผู้เรียนต้องจัดกระทำข้อมูลหรือประสบการณ์ต่างๆ และจะต้องสร้างความหมายให้กับสิ่งแวดล้อมด้วยตนเอง เปิดโอกาสให้ผู้เรียนปฏิสัมพันธ์กับสื่อ วัสดุ อุปกรณ์ สิ่งของที่เป็นของจริงและมีความสอดคล้องกับความสนใจของผู้เรียน โดยผู้เรียนสามารถจัดกระทำ ศึกษา วิเคราะห์ ทดลอง ลองผิดลองถูกกับสิ่งนั้นๆ จนเกิดเป็นความรู้ความเข้าใจ และสอดคล้องกับแนวคิดของ สุวิทย์ มูลคำ (2547: 30) ที่กล่าวว่า การคิดและการเรียนรู้จะเกิดขึ้นอย่างลึกซึ้งเมื่อผู้เรียนได้มีโอกาสจัดกระทำกับวัตถุ หรือปรากฏการณ์ต่างๆ ด้วยตนเอง

3.3 การจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคการสอนแบบสองขั้นตอน มีกระบวนการจัดการเรียนรู้โดยให้นักเรียนทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม สมาชิกในกลุ่มได้มีกิจกรรมในการคิดหาคำตอบจากปัญหาที่สนใจร่วมกัน ทำให้มีโอกาสเกิดการปรับโครงสร้างทางปัญญาได้ ซึ่งสอดคล้องกับ ซอนเดอร์ (Saunders, 1992 อ้างถึงใน พิมพันธ์ เดชะคุปต์, 2544: 47) ที่ได้กล่าวไว้ว่า ลักษณะของการสอนวิทยาศาสตร์ที่จัดผู้เรียนให้ทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม เป็นการช่วยกระตุ้นกิจกรรมทางความคิดในระดับสูง

3.4 จากการพิจารณาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคการสอนแบบสองขั้นตอนในภาพรวม พบว่ามีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานหลังการจัดการเรียนรู้มีค่าลดลง

แสดงว่าก่อนที่จะได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคการสอนแบบสองขั้นตอน นักเรียนได้คะแนนแตกต่างกัน คือมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ที่แตกต่างกัน และเมื่อได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคดังกล่าวแล้วค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานลดลง แสดงให้เห็นว่านักเรียนทำคะแนนได้ใกล้เคียงกันหรือคะแนนเกาะกลุ่มกันมากขึ้น เพราะค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเป็นค่าที่แสดงการกระจายของข้อมูล เป็นการอธิบายให้เห็นถึงลักษณะของข้อมูลว่ามีการเกาะกลุ่ม หรือกระจัดกระจายมากน้อยเพียงไร ถ้าค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมาก แสดงว่าข้อมูลมีการกระจายกันมาก

4. นักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนแตกต่างกัน มีความก้าวหน้าของความสามารถในการคิดวิเคราะห์ หลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคการสอนแบบสองขั้นตอนไม่แตกต่างกัน ทั้งนี้อาจเป็นเพราะ

4.1 นักเรียนกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีอายุประมาณ 11 ปี ตามทฤษฎีของเพียเจต์ (ภพ เลาหไพบูลย์, 2542: 71) เป็นวัยที่มีระดับความสามารถทางสติปัญญาอยู่ในขั้นปฏิบัติการคิดเชิงรูปธรรม และอยู่ในวัยที่สามารถคิดแก้ปัญหาหรือเหตุผลได้กับสิ่งที่เป็นรูปธรรม ตามทฤษฎีการเรียนรู้อย่างมีความหมายของออซูเบล (ภพ เลาหไพบูลย์, 2542: 82) สามารถจำแนกและวิเคราะห์คิดแก้ปัญหากับสิ่งที่เป็นรูปธรรมที่สลับซับซ้อนได้อย่างเป็นระบบ นักเรียนในวัยนี้จึงสามารถพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ผ่านกระบวนการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคการสอนแบบสองขั้นตอน ที่เปิดโอกาสให้แสดงความคิดเห็นเชิงนามธรรมเกี่ยวกับปัญหา และการปฏิบัติการ เช่น การตั้งสมมติฐาน การออกแบบการทดลอง การทดลอง พิสูจน์ แปลผลข้อมูล และลงข้อสรุปได้ดี ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ ดารารัตน์ เพชรมณี (2546: บทคัดย่อ) ปกรณ์ ขันช้อน (2547: 81) และ นภัทร ทรัพย์ชม (2548: 82) ที่ศึกษาพบว่าการพัฒนาส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์แก่นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ทำให้นักเรียนมีการพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ให้สูงขึ้นได้

4.2 ผลการเรียนรู้ของนักเรียนขึ้นอยู่กับรูปแบบการสอน การจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคการสอนแบบสองขั้นตอนเป็นวิธีสอนที่ส่งเสริมให้นักเรียนเป็นผู้ค้นหาความรู้ โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งในการเรียนรู้ได้ดีหรือไม่นั้น ตามหลักจิตวิทยาการศึกษาขึ้นอยู่กับองค์ประกอบ 3 ประการคือ รูปแบบการสอน วิธีการสอน และวิธีการเรียน ระดับความสามารถทางการเรียนมิได้เป็นตัวแปรสำคัญต่อการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ (กรมวิชาการ, 2544: 6)

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 จากผลการวิจัยที่พบว่าการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคการสอนแบบสองขั้นตอน สามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ให้สูงขึ้นได้ จึงเหมาะสมอย่างยิ่งที่จะนำเทคนิคการสอนดังกล่าวมาใช้ในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เพราะเป็นวิธีการที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้เรียนรู้ในสิ่งที่ตนเองต้องการรู้ เป็นเจ้าของปัญหาหรือผู้กำหนดปัญหาเองแทนการกำหนดของครูผู้สอน และได้เรียนรู้โดยการลงมือปฏิบัติจริง ทำให้นักเรียนเกิดการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และพัฒนาการคิดอย่างเป็นระบบ สามารถวางแผนการทำงาน และทำงานร่วมกับผู้อื่นได้เป็นอย่างดี

1.2 จากผลการวิจัยที่พบว่านักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่ำ มีความก้าวหน้าของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูง และปานกลาง อาจกล่าวได้ว่าเทคนิคการสอนดังกล่าวมีความเหมาะสมกับนักเรียนที่มีระดับสติปัญญาต่ำ จึงเป็นทางเลือกหนึ่งที่ครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ จะได้นำเทคนิคการสอนแบบสองขั้นไปประยุกต์ใช้ในการสอนวิทยาศาสตร์ได้อย่างเหมาะสม

1.3 การนำเทคนิคการสอนแบบสองขั้นตอนไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ ครูผู้สอนควรศึกษากระบวนการขั้นตอนในการดำเนินกิจกรรมให้เข้าใจอย่างถ่องแท้ เพื่อให้จัดกิจกรรมได้ตามขั้นตอน และบรรลุตามวัตถุประสงค์ เนื่องจากขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีรายละเอียดปลีกย่อยบางประการที่ควรให้ความสำคัญ

2. ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรศึกษาวิจัยผลของการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคการสอนแบบสองขั้นตอน ที่มีต่อความสามารถด้านอื่น ๆ ได้แก่ ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ความสามารถในการแก้ปัญหาหรือความพึงพอใจในการเรียนรู้

2.2 ควรมีการศึกษาโดยนำการจัดการเรียนรู้แบบสองขั้นตอนไปสู่การวิจัย พัฒนาความคิดชั้นสูงในการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ประกอบการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ในระดับชั้นต่าง ๆ ได้

2.3 ควรมีการศึกษากับกลุ่มตัวอย่างหรือนักเรียนระดับชั้นอื่น ๆ หรือเนื้อหาในเรื่องอื่น

2.4 ควรจะมีการศึกษาวิเคราะห์ โดยใช้ Two-way ANOVA ที่ศึกษาวิธีการสอนแบบสองขั้นตอนกับระดับความสามารถทางการเรียน

2.5 ผู้บริหาร หรือผู้ที่มีส่วนเกี่ยวกับการวางแผนการจัดการศึกษา หรือผู้กำหนดนโยบายในการพัฒนาการศึกษา ควรทำการศึกษาวิจัยในวงกว้าง และสนับสนุนในการนำเทคนิคการสอนแบบสองขั้นตอนไปใช้พัฒนาผู้เรียนต่อไป