

บทที่ 4

การอภิปรายผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยต้องการศึกษาว่า ผลของวิธีสอนที่ใช้รูปแบบการสอนมโนทัศน์ และวิธีสอนตามปกติ จะส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ต่างกันได้แตกต่างกันหรือไม่ ตลอดจนศึกษากิริยาร่วมระหว่างวิธีสอน กับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ในการอภิปรายผลการวิจัย ผู้วิจัยได้ดำเนินการอภิปรายดังต่อไปนี้

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ระหว่างวิธีสอน 2 วิธี คือ วิธีสอนที่ใช้รูปแบบการสอนมโนทัศน์ และวิธีสอนตามปกติ
2. เพื่อศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูง และนักเรียนที่มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ต่ำ
3. เพื่อศึกษากิริยาร่วมระหว่างวิธีสอน และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

สมมติฐาน

1. ถ้าให้นักเรียนเรียนเนื้อหาวิทยาศาสตร์ด้วยวิธีสอนที่ใช้รูปแบบการสอนมโนทัศน์ จะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยวิธีสอนตามปกติ

2. ถ้าให้นักเรียนที่มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูง เรียนเนื้อหาวิทยาศาสตร์แล้วนักเรียนจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ต่ำ
3. ถ้าให้นักเรียนเรียนเนื้อหาวิทยาศาสตร์ด้วยวิธีสอนที่ใช้รูปแบบการสอนมโนทัศน์ และวิธีสอนตามปกติแล้ว วิธีสอนทั้งสองวิธีจะส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มที่มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงและต่ำ ได้แตกต่างกันหรือมีกิริยาร่วมระหว่างวิธีสอนกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

วิธีดำเนินการวิจัย

1. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2538 ของโรงเรียนสังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดชุมพร ที่เป็นโรงเรียนประถมศึกษาขนาดใหญ่ จำนวน 2 โรงเรียน จำนวนนักเรียนทั้งหมด 80 คน

2. แบบแผนทางสถิติ

การวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยใช้แบบแผนทางสถิติแบบแฟคทอเรียลสุ่มสมบูรณ์ (2 x 2 Completely Randomized Factorial Design Fixed Effect Model) (วิธีสอน x ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์)

3. เครื่องมือในการรวบรวมข้อมูล

3.1 แบบทดสอบ

3.1.1 แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 60 ข้อ มีค่าความเชื่อมั่น .90

3.1.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ จำนวน 30 ข้อ มีค่าความเชื่อมั่น .87

3.2 แผนการสอน

3.2.1 แผนการสอนที่ใช้รูปแบบการสอนมโนทัศน์ เรื่อง ไฟฟ้า ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 4 แผนการสอน

3.2.2 แผนการสอนตามปกติ เรื่อง ไฟฟ้า ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 4 แผนการสอน

4. วิธีเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยใช้เวลาในการเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นระยะเวลา 7 วัน โดยมีขั้นตอนดำเนินการ ดังนี้

4.1 ชั้นเตรียมการทดลอง

4.1.1 เตรียมเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ แผนการสอนที่ใช้รูปแบบการสอนมโนทัศน์ และแผนการสอนตามปกติ

4.1.2 เตรียมนักเรียนที่จะเข้ารับการทดลองตามเงื่อนไขการทดลอง

4.1.3 เตรียมห้องทดลอง เนื่องจากการทดลองครั้งนี้ นักเรียนกลุ่มตัวอย่างมาจาก ทั้ง 2 ห้องเรียน ผู้วิจัยจึงจัดห้องเรียนใหม่โดยใช้ห้องเรียนที่ว่างของโรงเรียนเหล่านั้นในการทดลอง

4.1.4 เตรียมจัดตารางเวลาในการทดลอง ผู้วิจัยดำเนินการสอนสลับกันทั้งตอนเช้าและตอนบ่ายในเวลาเดียวกัน ตลอดระยะเวลาการทดลองทั้ง 14 ครั้ง ครั้งละ 40 นาที

4.2 ชั้นการทดลอง

4.2.1 ผู้วิจัยกล่าวทักทายนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง และแนะนำตัวผู้วิจัย อธิบายขั้นตอนการสอน และบอกประโยชน์การเกิดมโนทัศน์

- 4.2.2 ผู้วิจัยเรียกชื่อนักเรียนกลุ่มตัวอย่างและให้นักเรียนจัดเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 5 คน
- 4.2.3 ผู้วิจัยดำเนินการสอนเองทั้ง 2 วิธี ได้แก่ วิธีสอนที่ใช้รูปแบบการสอนมนทัศน์ และวิธีสอนตามปกติ ตามขั้นตอนการสอนในแผนการสอนจำนวน 4 แผนการสอน (ซึ่งปรากฏดัง ภาคผนวก ค)
- 4.2.4 ผู้วิจัยแจกแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์พร้อมกระดาษคำตอบให้แก่นักเรียนทุกคน เมื่อหมดเวลาผู้วิจัยเก็บกระดาษคำตอบพร้อมกล่าวแสดงความขอบคุณนักเรียนทุกคนที่ให้ความร่วมมือในการวิจัยครั้งนี้

การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อทดสอบสมมติฐานโดยใช้สถิติต่าง ๆ ดังนี้

1. หาค่ามัธยิมเลขคณิต (\bar{X}) ของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
2. หาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) ของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
3. ทดสอบความเป็นเอกพันธ์ของความแปรปรวนของแต่ละกลุ่มทดลองโดยใช้วิธีการทดสอบของชาร์ทเลส
4. วิเคราะห์ความแปรปรวนสำหรับการทดลองแบบแฟคทอเรียลส์ุ่มสมบูรณ์โมเดลกำหนด 2×2

สรุปผลการวิจัย

ผู้วิจัยสรุปผลการวิจัยตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ซึ่งผลการวิจัยสรุปผลดังนี้

1. นักเรียนที่เรียนเนื้อหาวิทยาศาสตร์ด้วยวิธีสอนที่ใช้รูปแบบการสอนมโนทัศน์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยวิธีสอนตามปกติ
2. นักเรียนที่มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ต่ำ
3. ไม่มีกิริยาร่วมระหว่างวิธีสอนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

การอภิปรายผล

ในการวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของวิธีสอนที่ใช้รูปแบบการสอนมโนทัศน์และวิธีสอนตามปกติ จะส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ต่างกันได้แตกต่างกันหรือไม่ ตลอดจนศึกษาอิทธิพลร่วมระหว่างตัวแปรทั้งสอง ผู้วิจัยได้ตั้งสมมติฐานการวิจัยไว้ 3 ข้อ และจะอภิปรายผลตามลำดับสมมติฐานดังนี้

1. สมมติฐานข้อที่ 1 กล่าวว่าไว้ว่า ถ้าให้นักเรียนเรียนเนื้อหาวิทยาศาสตร์ด้วยวิธีสอนที่ใช้รูปแบบการสอนมโนทัศน์ จะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยวิธีสอนตามปกติ จากผลการวิเคราะห์ข้อมูล (ดังปรากฏในตาราง 14) พบว่าความแตกต่างระหว่างมัชฌิมเลขคณิตของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มที่เรียนด้วยวิธีสอนที่ใช้รูปแบบการสอนมโนทัศน์มีค่าสูงกว่านักเรียนกลุ่มที่เรียนด้วยวิธีสอนตามปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นั่นคือนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีสอนที่ใช้รูปแบบการสอนมโนทัศน์มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยวิธีสอนตามปกติ ดังนั้นสมมติฐานข้อนี้จึงได้รับการสนับสนุนจากข้อมูล ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของฮัตเทนโลเชอร์ (Huttenlocher, 1962 :

35-42) ได้ทำการทดลองเกี่ยวกับการเรียนรู้บทสนทนาที่สนทนาพร้อมลักษณะโดยที่ใช้สิ่งเร้าทางบวกหรือทางลบ พบว่านักเรียนจะเรียนรู้ได้ดีขึ้นถ้าใช้สิ่งเร้าทั้งสองทางพร้อมกันหรือไม่ก็ใช้สิ่งเร้าทางบวกด้านเดียว ส่วนเทลเลอร์ (Taylor, 1969 : 1087-A) ได้ศึกษาพบว่า การให้ตัวอย่างทางบวก และตัวอย่างทางลบพร้อม ๆ กันจะทำให้เกิดการเรียนรู้บทสนทนาได้ดีกว่าการให้เฉพาะตัวอย่างใดตัวอย่างหนึ่ง แม้จะเพิ่มจำนวนตัวอย่างก็ตาม สอดคล้องกับผลการวิจัยของ สอนองชาติ เศรษฐศิโรตม์ (2524 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเปรียบเทียบความคิดรวบยอด และความคงทนของความคิดรวบยอดในเนื้อหาวิทยาศาสตร์ของกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยที่ใช้วิธีสอนแบบเสนอสิ่งเร้า-ถาม-ทดลอง-สรุป (กลุ่มทดลอง) กับวิธีสอนตามแผนการสอนของ กรมวิชาการกระทรวงศึกษาธิการ (กลุ่มควบคุม) ผลการวิจัยพบว่า ความคิดรวบยอดและความคงทนของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 สอดคล้องกับผลการวิจัยของนิคม ฉัยชยากุล (2524 : 48) ได้ศึกษาความสามารถในการสร้างสิ่งกบวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนโดยที่ใช้สิ่งเร้าและกิจกรรมทั้งเชิงนิมานและนิเสธ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยแบ่งออกเป็น 4 กลุ่ม กลุ่มทดลอง 3 กลุ่ม เรียนวิชาวิทยาศาสตร์โดยที่ใช้สิ่งเร้าและกิจกรรมทั้งเชิงนิมานและนิเสธ ในอัตราส่วน 1 : 1 2 : 1 และ 1 : 2 กลุ่มควบคุมเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ตามแบบแผนของ สสวท. ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนกลุ่มทดลองทั้งสามกลุ่มมีความสามารถในการสร้างสิ่งกบวิชาวิทยาศาสตร์ได้สูงกว่านักเรียนกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แสดงว่านักเรียนที่เรียนโดยที่ใช้สิ่งเร้าและกิจกรรมทั้งเชิงนิมานและนิเสธ มีผลทำให้นักเรียนสามารถสร้างสิ่งกบวิชาวิทยาศาสตร์ได้ดีกว่านักเรียนที่เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ตามแบบแผนของ สสวท. และสอดคล้องกับผลการวิจัยของ สุชาติ สมสุข (2531 : บทคัดย่อ) ที่ได้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการสร้างความคิดรวบยอดด้านถ้อยคำ ความคงทนในการเรียนรู้ กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต โดยให้กลุ่มทดลองเรียนตามวิธีสอนด้วยแบบฝึกสร้างความคิดรวบยอด กลุ่มควบคุมเรียนตามวิธีสอนในแผนการสอนของกระทรวงศึกษาธิการ ผลการวิจัยพบว่ากลุ่มทดลองมีผลสัมฤทธิ์ด้านการ

วิเคราะห์และสังเคราะห์ในตอนหลังสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ ซ็อพร วิชชาวุธ ที่ว่าผู้เรียนด้วยขั้นตอนของการสอนสร้างมโนทัศน์ ก่อนเป็นผู้มีเหตุผล รู้จักคิด พิจารณา แยกแยะ เปรียบเทียบ ตัดสินใจ (ซ็อพร วิชชาวุธ, 2525 : 5)

การที่ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มที่เรียนด้วยวิธีสอนที่ใช้รูปแบบการสอนมโนทัศน์มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์สูงกว่ากลุ่มที่เรียนด้วยวิธีสอนตามปกตินั้น พอลจะแยกกล่าวได้เป็นส่วน ๆ ดังต่อไปนี้

1.1 วิธีสอนที่ใช้รูปแบบการสอนมโนทัศน์ ผู้วิจัยสอนโดยการเสนอตัวอย่างทางบวกและตัวอย่างทางลบ ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ ดี เซคโก (De Cecco, 1968 : 402-417) คลอสมเมอร์ (Klausmeier, 1971 อ้างถึงใน มาลินี จุฑารพ, 2537 : 125) และ ซ็อพร วิชชาวุธ (2520 : 5-7) ที่ว่าการเกิดมโนทัศน์ได้ดั้นต้องใช้อย่างร่วมกันทั้งตัวอย่างทางบวกและตัวอย่างทางลบ เพราะนักเรียนมีโอกาสได้เห็นตัวอย่างที่เป็นรูปภาพ และยังสามารถเปรียบเทียบตัวอย่างทางบวกและตัวอย่างทางลบจนบรรลุมโนทัศน์ในแผนการสอน

1.2 วิธีสอนที่ใช้รูปแบบการสอนมโนทัศน์ ให้นักเรียนสรุปมโนทัศน์ที่เรียนด้วยตนเอง ซึ่งการสรุปมโนทัศน์นั้นเป็นการหาลักษณะร่วมของสิ่งเร้าต่าง ๆ จนสามารถสรุปเป็นมโนทัศน์ได้ถูกต้อง การสรุปมโนทัศน์มีนักจิตวิทยาหลายท่านเห็นพ้องกันว่าเป็นสิ่งที่จะอ่านวอประโยชน์แก่นักเรียนเป็นอันมาก เช่น ดี เซคโก (De Cecco, 1968 : 408) ซ็อพร วิชชาวุธ (2520 : 5-7) ล้วนจัดการสรุปมโนทัศน์ไว้เป็นขั้นหนึ่งของการสอนให้เกิดมโนทัศน์ทั้งสิ้น

1.3 วิธีสอนที่ใช้รูปแบบการสอนมโนทัศน์ เป็นการสอนโดยให้นักเรียนทาคำตอบว่า ใช่หรือไม่ เป็นส่วนสำคัญประการหนึ่งที่ทำให้นักเรียนมีแรงจูงใจในการที่จะคิดเพื่อแก้ปัญหา และมองเห็นความสัมพันธ์ร่วมกันอีกด้วย

1.4 วิธีสอนที่ใช้รูปแบบการสอนมโนทัศน์ มุ่งเน้นกระบวนการคิด โดยให้ผู้เรียนได้มีโอกาสฝึกแยกแยะ เปรียบเทียบความเหมือน และความแตกต่างของตัวอย่าง และยังฝึกให้มีการจัดประเภท

หาลักษณะร่วมของตัวอย่างมโนทัศน์ เป็นการทำให้เกิดกระบวนการสร้างสติปัญญาและจดจำสิ่งที่กระทำได้นาน

2. สมมติฐานข้อที่ 2 กล่าวไว้ว่า ถ้าให้นักเรียนที่มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงเรียนเนื้อหาวิทยาศาสตร์ แล้วนักเรียนจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ต่ำ จากผลการวิเคราะห์ข้อมูล (ดังปรากฏในตาราง 14) พบว่าความแตกต่างระหว่างมัธยม เลขคณิตของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มที่มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงมีค่าสูงกว่านักเรียนกลุ่มที่มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ต่ำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นั่นคือ นักเรียนที่มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ต่ำ ดังนั้นสมมติฐานข้อนี้จึงได้รับการสนับสนุนจากข้อมูล ผลการวิจัยในครั้งนี้สอดคล้องกับผลการวิจัยของ กาญจนา ลาภกรวย (2533 : 79) ที่พบว่านักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนแตกต่างกัน (สูง ปานกลาง และต่ำ) มีผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกัน โดยนักเรียนกลุ่มที่มีความสามารถทางการเรียนสูงมีผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนกลุ่มที่มีความสามารถทางการเรียนปานกลาง และนักเรียนกลุ่มที่มีความสามารถทางการเรียนต่ำ และผลการวิจัยนี้ยังสอดคล้องกับผลการวิจัยของ น้อยทิพย์ ศีลศาสตร์ (2521 : บทคัดย่อ) ผกามาศ วรานุสันติกุล (2524 : 47-48) รุจี โรจนประศาสน์ (2523 : บทคัดย่อ) และ เส็งียม วิไลวัฒน์ (2527 : 73-78) ที่ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีความสัมพันธ์กันนั่นคือนักเรียนที่มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง และนักเรียนที่มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ต่ำ จะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ

การที่พบความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เมื่อเปรียบเทียบกันระหว่างนักเรียนที่มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงกับนักเรียนที่มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ต่ำ โดยนักเรียนที่มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

วิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ต่ำน่าจะเป็นเพราะทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นเครื่องมือของการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ จึงส่งผลให้นักเรียนที่มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์สูง และในทางตรงกันข้ามนักเรียนที่มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ต่ำก็จะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำไปด้วยเช่นกัน

3. สมมติฐานข้อที่ 3 กล่าวไว้ว่า ถ้าให้นักเรียนเรียนเนื้อหาวิทยาศาสตร์ด้วยวิธีสอนที่ใช้รูปแบบการสอนมโนทัศน์ และวิธีสอนตามปกติแล้ววิธีสอนทั้งสองวิธีจะส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนกลุ่มที่มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงและต่ำ หรือนักิรือเข้าร่วมระหว่างวิธีสอนกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์จากผลการวิเคราะห์ข้อมูล (ดังปรากฏในตาราง 14) พบว่ามีซิมิลเลขคณิตของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีสอนที่ใช้รูปแบบการสอนมโนทัศน์และวิธีสอนตามปกติไม่แตกต่างกันออกไปตามระดับของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หรือไม่มีนักิรือเข้าร่วมระหว่างวิธีสอนกับระดับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ แสดงว่ามีซิมิลเลขคณิตของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูง และนักเรียนที่มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ต่ำ ไม่ขึ้นอยู่กัวิธีสอนหรือกล่าวอีกนัยหนึ่งได้ว่า มีซิมิลเลขคณิตของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ที่เกิดจากผลของตัวแปรวิธีสอนคือวิธีสอนที่ใช้รูปแบบการสอนมโนทัศน์และวิธีสอนตามปกติไม่ขึ้นอยู่กัระดับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เพราะว่าทั้งวิธีสอน และระดับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ต่างก็ส่งผลโดยตรงต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนถึงแม้จะให้นักเรียนที่มี ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูง และนักเรียนที่มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ต่ำ เรียนเนื้อหาวิทยาศาสตร์ด้วยวิธีสอนที่ต่างกัน คะแนนจากการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ที่ต่างกันก็ไม่ได้เกิดจากผลร่วมกันระหว่างวิธีสอนกับระดับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ดังนั้นสมมติฐานข้อนี้จึงไม่ได้รับการสนับสนุนจากข้อมูล ซึ่งสอดคล้อง

กับผลการวิจัยของ นิลอุบล ดาวเรือง (2535 : บทคัดย่อ) ที่ได้ศึกษาปฏิสัมพันธ์ระหว่างความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (จำแนกเป็นระดับสูงกับระดับต่ำ) กับวิธีสอน (จำแนกเป็นการสอนโดยใช้นแบบฝึกแก้ปัญหากับการสอนโดยใช้การอภิปรายปัญหา) ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัยพบว่าไม่พบปฏิสัมพันธ์ระหว่างความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์กับวิธีสอนที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การที่พบว่าไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างวิธีสอนกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มีเหตุผลซึ่งอภิปรายได้ดังนี้

3.1 วิธีสอนที่ใช้รูปแบบการสอนมโนทัศน์เป็นการสอนที่ใช้กระบวนการสอนทางวิทยาศาสตร์เริ่มตั้งแต่ขั้นปัญหา ขั้นตั้งสมมติฐาน ขั้นรวบรวมข้อมูล ขั้นวิเคราะห์และสรุป เมื่อนักเรียนเรียนตามขั้นตอนเหล่านี้ จึงทำให้นักเรียนเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปด้วย

3.2 วิธีสอนตามปกติโดยเฉพาะเนื้อหาวิทยาศาสตร์จะมีการทดลองเป็นหลัก การทดลองนั้นเป็นทักษะหนึ่งในทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์จึงทำให้เด็กเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ได้เช่นกัน

3.3 นักเรียนที่มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูง-ต่ำ เมื่อเรียนด้วยวิธีสอนที่ใช้รูปแบบการสอนมโนทัศน์ และวิธีสอนตามปกติแล้วจะทำให้นักเรียนเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์คือ นักเรียนที่มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูง เกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ นักเรียนที่มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ต่ำ เกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เช่นกัน สุวัณห์ นิสมคำ (2531 : 164) กล่าวได้ว่าทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นทักษะกระบวนการทางสติปัญญา เป็นทักษะที่ต้องอาศัยการคิด

3.4 ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นสมรรถภาพอย่างหนึ่งที่นักเรียนจำเป็นต้องมีการให้ความรู้และการฝึกฝนให้เกิดทักษะนั้น เป็นสิ่งที่ทำได้ไม่ยากนัก แต่การสร้างเครื่องมือสำหรับวัดการเกิดความรู้และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขึ้นแล้วในตัวนักเรียน เป็นสิ่งที่ทำได้ยาก

มาก เพราะทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์นั้นเป็นทักษะทางความคิด (Intellectual Process Skills) มีความละเอียดอ่อนและมีความสลับซับซ้อนระหว่างกระบวนการแต่ละอย่าง มาก เป็นสิ่งที่สังเกตไม่ได้โดยตรง แต่จะต้องใช้การลงความคิดเห็น (Inference) จาก พฤติกรรมที่ผู้เรียนได้แสดงออกมาซึ่งเป็นเรื่องที่ยุ่งยากและระมัดระวังในการสร้างแบบทดสอบ (สุวัณก์ นิยมคำ และ จริยา สุจารีกุล, 2524 : 7)

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะสำหรับครูผู้สอนและผู้ที่เกี่ยวข้องกับการศึกษา

1.1 จากการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนเนื้อหาวิทยาศาสตร์ด้วยวิธีสอนที่ใช้รูปแบบการสอน เมโนทัศน์มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยวิธีสอนตามปกติ ดังนั้นครูผู้สอนและผู้ที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาจึงควรสนับสนุนส่งเสริมให้มีการสอนให้นักเรียนเกิดเมโนทัศน์มากขึ้นอันจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาการเรียนการสอนเนื้อหาวิทยาศาสตร์ต่อไป

1.2 จากการวิจัยพบว่า นักเรียนที่มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงเรียนเนื้อหาวิทยาศาสตร์แล้วมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ต่ำ ดังนั้นในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์จึงควรได้ฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ควบคู่ไปกับการเรียนด้านเนื้อหาวิชา เพื่อให้การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์บรรลุจุดหมายมากขึ้น

2. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 การวิจัยครั้งนี้มุ่งศึกษาเฉพาะเนื้อหาวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นเพียงส่วนหนึ่งของกลุ่ม สร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตเท่านั้น ควรมีการศึกษาเนื้อหาอื่น ๆ ที่อยู่ในกลุ่มวิชานี้ เช่น สังคมศึกษา สุขศึกษา ว่าถ้าใช้วิธีสอนที่ใช้รูปแบบการสอนเมโนทัศน์ จะทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าวิธีสอนตามปกติหรือไม่

2.2 การวิจัยครั้งนี้ทดลองกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และทดลองเพียงระยะเวลาสั้น ๆ จึงควรทดลองใช้วิธีสอนที่ใช้รูปแบบการสอนมโนทัศน์กับนักเรียนระดับชั้นอื่นบ้าง และควรใช้ระยะเวลาในการทดลองให้มากขึ้น เพื่อให้ผลการวิจัยเที่ยงตรงและเชื่อถือได้มากขึ้น

2.3 ควรศึกษากับตัวแปรอื่น ๆ เช่น ความคงทนในการจำ เจตคติทางวิทยาศาสตร์ ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนที่มีต่อการเรียนเนื้อหาวิทยาศาสตร์โดยใช้วิธีสอนที่ใช้รูปแบบการสอนมโนทัศน์ และวิธีสอนตามปกติจะได้ผลสูงกว่ากันหรือไม่

2.4 ถ้ามีการวิจัยซ้ำควรเพิ่มตัวอย่างทางบวกและตัวอย่างทางลบให้มากกว่านี้ หรืออาจจะมี การเสนอตัวอย่างเพียงอย่างใดอย่างหนึ่งเท่านั้น