

การอภิปรายผลการวิจัย

สาระสำคัญของบทนี้กล่าวถึงวัตถุประสงค์การวิจัย สมมติฐานการวิจัย กลุ่มตัวอย่าง แบบแผนการทดลอง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย วิธีการทดลอง การวิเคราะห์ข้อมูล สรุปผลการวิจัย การอภิปรายผลและข้อเสนอแนะ ตามลำดับ ดังต่อไปนี้

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระหว่างก่อนและหลังวิธีการสอนแบบโครงงานวิทยาศาสตร์และวิธีสอนแบบปกติ
2. เพื่อเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังวิธีการสอนแบบโครงงานวิทยาศาสตร์กับวิธีสอนแบบปกติ
3. เพื่อเปรียบเทียบเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนก่อนและหลังวิธีการสอนแบบโครงงานวิทยาศาสตร์และวิธีสอนแบบปกติ
4. เพื่อเปรียบเทียบเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังวิธีการสอนแบบโครงงานวิทยาศาสตร์กับวิธีสอนแบบปกติ
5. เพื่อศึกษาปัญหาของวิธีการสอนแบบโครงงานวิทยาศาสตร์

สมมติฐานการวิจัย

1. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังวิธีการสอนแบบโครงงานวิทยาศาสตร์สูงกว่าก่อนวิธีการสอนแบบโครงงานวิทยาศาสตร์
2. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังวิธีสอนแบบปกติสูงกว่าก่อนวิธีสอนแบบปกติ
3. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังวิธีการสอนแบบโครงงานวิทยาศาสตร์สูงกว่าวิธีสอนแบบปกติ

4. เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังวิธีการสอนแบบโครงงานวิทยาศาสตร์สูงกว่าก่อนวิธีการสอนแบบโครงงานวิทยาศาสตร์
5. เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังการสอนแบบปกติสูงกว่าก่อนการสอนแบบปกติ
6. เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังวิธีการสอนแบบโครงงานวิทยาศาสตร์สูงกว่าวิธีสอนแบบปกติ

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2543 โรงเรียนนาสาร สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดสุราษฎร์ธานี จำนวน 2 ห้องเรียน ที่ได้จากการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Choose) โดยเลือกนักเรียนที่มีผลการทดสอบใกล้เคียงกัน แล้วทำการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) มีห้องเรียนเป็นหน่วยของการสุ่ม สุ่มเลือกเป็นกลุ่มควบคุม 1 ห้องเรียน เป็นกลุ่มทดลอง 1 ห้องเรียน

แบบแผนการทดลอง

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) โดยใช้แบบสุ่มกลุ่มควบคุมที่มีการสอบก่อนและหลังการทดลอง (Randomized Control - Group Pretest - Posttest Design)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วยแผนการเรียนการสอนด้วยวิธีการสอนแบบโครงงานวิทยาศาสตร์ แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ แบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ และแบบบันทึก (Diary) มีรายละเอียด ดังนี้

1. แผนการเรียนการสอนแบบโครงงานวิทยาศาสตร์ เป็นแผนการสอนด้วยวิธีการสอนแบบโครงงานวิทยาศาสตร์ตามความสนใจของผู้เรียน เนื้อหาวิทยาศาสตร์ของกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตประกอบด้วย 10 แผนการสอน จำนวน 30 คาบ ใช้เวลา 7 สัปดาห์
2. แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ซึ่งพัฒนาและดัดแปลงจากงานวิจัยหลายฉบับเป็นแบบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือกวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ 7 ทักษะ

จำนวน 42 ข้อ แยกเป็น 2 ฉบับ มีค่าความยากตั้งแต่ 0.27 – 0.65 ค่าอำนาจจำแนก 0.25 – 0.55 และค่าความเชื่อมั่น 0.78

3. แบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ ของอัญชลิ นพภากาศย์ นำมาปรับปรุงให้เหมาะสม เป็นแบบวัดเจตคติที่สร้างคามวิชิของลิเคอร์ท (Likert Scale) ชนิด 5 ระดับ จำนวน 46 ข้อ

4. แบบบันทึก (Diary) เป็นการบันทึกพฤติกรรมทั้งหมดที่เกิดขึ้นในระหว่างดำเนินการทดลองซึ่งจะทำการบันทึกอย่างละเอียดทุกครั้งหลังการเรียนการสอน

วิธีการทดลอง

ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองดังนี้

1. ก่อนการทดลอง

1.1 เตรียมเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ แผนการสอนด้วยวิธีการสอนแบบโครงงานวิทยาศาสตร์ แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ แบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ กระจายคำตอบ สื่อการเรียนการสอน

1.2 ทำหนังสือขอความอนุเคราะห์ดำเนินการทดลองต่อผู้อำนวยการโรงเรียนนาศารสังักัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดสุราษฎร์ธานีที่เป็นกลุ่มประชากรตัวอย่าง

1.3 นำแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปทดสอบกับกลุ่มประชากร เพื่อหาคุณภาพเครื่องมือแล้วเลือกแบบเจาะจงกลุ่มตัวอย่าง 2 ห้องเรียนและสุ่มตัวอย่างง่ายเป็นกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม

1.4 จัดทำรายชื่อให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่าง

1.5 เตรียมบุคลากร ที่มาร่วมเป็นที่ปรึกษาในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มทดลอง โดยทำความเข้าใจข้อตกลงต่าง ๆ ที่ควรทราบ

1.6 นำแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และแบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ไปทดสอบกับนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมก่อนการทดลอง

2. การทดลอง

ผู้วิจัยดำเนินการสอนกลุ่มทดลองด้วยแผนการสอนด้วยวิธีการสอนแบบโครงงานวิทยาศาสตร์ ส่วนกลุ่มควบคุมครูประจำวิชาเป็นผู้สอนด้วยแผนการสอนแบบปกติ

3. หลังการทดลอง

นำแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และแบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ไปทดสอบนักเรียนพร้อม ๆ กันทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม เมื่อเสร็จสิ้นการทดลองสอนแล้ว

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. หาค่ามัธยิมเลขคณิต (X) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ($S.D$) ของคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์จากกลุ่มต่างๆ

2. ทดสอบนัยสำคัญทางสถิติด้วยค่า t (t -test) ค่ามัธยิมเลขคณิตของกลุ่มต่าง ๆ

2.1 เปรียบเทียบคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุมระหว่างก่อนสอนและหลังสอนโดยใช้การทดสอบที่ (t -test) ชนิดตัวอย่างประชากรสัมพันธ์กัน

2.2 เปรียบเทียบคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์หลังการสอน ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม โดยใช้ การทดสอบที่ (t -test) ชนิดตัวอย่างประชากรไม่สัมพันธ์กัน

สรุปผลการวิจัย

ผลการวิจัยในครั้งนี้สรุปเป็นประเด็น ได้ดังนี้คือ

1. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังวิธีการสอนแบบโครงงาน วิทยาศาสตร์สูงกว่าก่อนวิธีการสอนแบบโครงงานวิทยาศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และเมื่อพิจารณาแยกรายทักษะพบว่านักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบโครงงานวิทยาศาสตร์มีทักษะการสังเกต ทักษะการจำแนกประเภท ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล ทักษะการตั้งสมมติฐาน ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร ทักษะการทดลอง ทักษะการตีความและลงข้อสรุปหลังการสอนสูงกว่าก่อนการสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ด้วยเช่นกัน

2. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนก่อนและหลังวิธีสอนแบบปกติไม่แตกต่างกัน

3. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังวิธีการสอนแบบโครงงาน วิทยาศาสตร์สูงกว่าวิธีสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และพบว่า นักเรียน

ที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบโครงการวิทยาศาสตร์มีทักษะการสังเกต ทักษะกาลงความเห็นจากข้อมูล ทักษะการตั้งสมมติฐาน ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร ทักษะการทดลอง ทักษะการตีความและลงข้อสรุปหลังการสอนของวิธีการสอนแบบโครงการวิทยาศาสตร์สูงกว่าวิธีสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ยกเว้นทักษะการจำแนกประเภทของนักเรียนหลังวิธีการสอนแบบโครงการวิทยาศาสตร์ไม่แตกต่างกับวิธีสอนแบบปกติ

4. เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังวิธีการสอนแบบโครงการวิทยาศาสตร์สูงกว่าก่อนวิธีการสอนแบบโครงการวิทยาศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
5. เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนก่อนและหลังวิธีสอนแบบปกติไม่แตกต่างกัน
6. เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังวิธีการสอนแบบโครงการวิทยาศาสตร์สูงกว่าวิธีสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ปัญหาของวิธีการสอนแบบโครงการวิทยาศาสตร์

ผลการวิจัยได้สรุปประเด็นปัญหาของวิธีการสอนแบบโครงการวิทยาศาสตร์ตามลำดับความสำคัญโดยเรียงลำดับจากความถี่มากไปหาความถี่น้อย ได้ทั้งสิ้น 6 ลำดับ ดังต่อไปนี้

1. พื้นฐานทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนไม่เพียงพอ
2. นักเรียนบางส่วนขาดความพร้อมในกระบวนการทำงานเป็นกลุ่ม
3. นักเรียนบางส่วนขาดความรับผิดชอบงานที่ปฏิบัติ
4. นักเรียนไม่รู้จักค้นคว้าหาความรู้จากแหล่งวิชาการ
5. นักเรียนมีทักษะการใช้เครื่องมือไม่ดีพอ
6. นักเรียนไม่กล้าแสดงออก

การอภิปรายผล

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของวิธีการสอนแบบโครงการวิทยาศาสตร์ต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ โดยได้นำเสนอการอภิปรายผลตามลำดับสมมติฐาน ดังต่อไปนี้

1. สมมติฐานข้อที่ 1 กล่าวว่า “ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังวิธีการสอนแบบโครงการวิทยาศาสตร์สูงกว่าก่อนวิธีการสอนแบบโครงการวิทยาศาสตร์ ” จากการวิเคราะห์ข้อมูลเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ด้วยการทดสอบนัยสำคัญทางสถิติ

ด้วยการทดสอบที (t-test) ชนิดตัวอย่างประชากรสัมพันธ์กัน พบว่านักเรียนที่ได้รับการสอนด้วยวิธีสอนแบบโครงการวิทยาศาสตร์มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังการสอนสูงกว่าก่อนการสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และเมื่อวิเคราะห์ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นรายทักษะพบว่านักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบโครงการวิทยาศาสตร์มีทักษะการสังเกต ทักษะการจำแนกประเภท ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล ทักษะการตั้งสมมติฐาน ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร ทักษะการทดลอง และทักษะการตีความและลงข้อสรุป หลังการสอนสูงกว่าก่อนการสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ด้วยเช่นกัน สมมติฐานข้อนี้จึงได้รับการสนับสนุน ซึ่งแสดงให้เห็นว่าการจัดการเรียนการสอนแบบโครงการวิทยาศาสตร์สามารถสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ให้นักเรียนเพิ่มขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับ จิราภรณ์ สิริทวี (2542 : 35) ที่สรุปไว้ว่าสิ่งที่นักเรียนจะได้รับจากการศึกษาด้วยโครงการ คือ ความรู้ในเนื้อหาวิชานั้นๆ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ทักษะการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง เจตคติที่ดีต่อการศึกษา เป็นต้นและสอดคล้องกับงานวิจัยของจิรพรรณ แสงหล้า (2532 : 70 – 72) ที่ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ในการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อนและหลังการใช้ชุดกิจกรรมฝึกทำโครงการวิทยาศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ในการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังเข้าร่วมกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์สูงกว่าก่อนเข้าร่วมกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ ขณะที่ วีระชัย ปุรณ โชติ (2531 : 3) ได้กล่าวถึงกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ว่าเป็นกิจกรรมที่ช่วยส่งเสริมให้จุดมุ่งหมายของหลักสูตรและการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์สัมฤทธิ์ผลโดยสมบูรณ์ยิ่งขึ้น ช่วยให้นักเรียนมีโอกาสเรียนรู้จากประสบการณ์ตรงในกระบวนการหาความรู้ด้วยตนเองด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ที่ช่วยพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และพัฒนานักเรียนให้เป็นผู้ที่คิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น ซึ่งผู้วิจัยอภิปรายเพิ่มเติมได้ดังนี้

1.1 กิจกรรมที่ช่วยพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กิจกรรมหนึ่งคือการทำโครงการวิทยาศาสตร์ ดังที่ประหยัด เจริญคุณ (อ้างถึงในมนัสวี พัชคนันทน์, 2536ข : 51) กล่าวว่า กิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์เป็นการจัดกิจกรรมที่ช่วยให้นักเรียนเกิดทักษะกระบวนการทำให้นักเรียนได้ฝึกปฏิบัติจริงด้วยตนเองเพื่อตอบปัญหาข้อสงสัยอย่างมีหลักเกณฑ์ ซึ่งจะช่วยให้นักเรียนทำงานอย่างมีกระบวนการ ได้รับความรู้และเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

1.2 โครงการวิทยาศาสตร์เป็นกระบวนการค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง ฝึกให้แก้ปัญหาโดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งจะติดตัวเด็กไปตลอด เมื่อมีข้อสงสัยและปัญหา ก็จะแก้ปัญหาได้ด้วยการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นที่ยอมรับ

กันทั่วไปว่าเป็นสิ่งที่สำคัญกว่าความรู้ที่ขาดการปฏิบัติ (วิมลศรี สุวรรณรัตน์และมาฆะ ทิพย์ศิริ , 2542 : 8)

ดังนั้น วิธีการสอนแบบโครงงานวิทยาศาสตร์มุ่งให้นักเรียนมีประสบการณ์ตรงในการศึกษาค้นคว้าทางวิทยาศาสตร์ภายในขอบเขตและความรู้ในระดับชั้นของตน ตามความสนใจ เพื่อพัฒนาความสามารถในการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเมื่อนักเรียนได้ปฏิบัติด้วยตนเองจะทำให้ นักเรียนเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

2. สมมติฐานข้อที่ 2 กล่าวว่า “ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังวิธีสอนแบบปกติสูงกว่าก่อนวิธีสอนแบบปกติ ” จากการวิเคราะห์ข้อมูลเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้วยการทดสอบนัยสำคัญทางสถิติด้วยการทดสอบที (t - test) ชนิดตัวอย่าง ประชากรสัมพันธ์กัน พบว่านักเรียนที่เรียนแบบปกติมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังการสอนและก่อนการสอนไม่แตกต่างกันและเมื่อวิเคราะห์ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นรายทักษะพบว่านักเรียนที่เรียนแบบปกติมีทักษะการสังเกต ทักษะการจำแนกประเภท ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล ทักษะการตั้งสมมติฐาน ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร ทักษะการทดลองและทักษะการตีความและลงข้อสรุป ก่อนการสอนและหลังการสอนไม่แตกต่างกันด้วย จึงไม่สนับสนุนไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ แสดงว่านักเรียนที่เรียนแบบปกติไม่มีการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ แสดงให้เห็นว่าการเรียนการสอนแบบปกติเป็นการเรียนการสอนที่มุ่งเนื้อหาโดยไม่เน้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ดังผลการวิจัยของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (2533 : 71) ที่พบว่า การเรียนการสอนยังเน้นเนื้อหาสาระและความรู้มากกว่ากระบวนการ โดยเฉพาะทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ครูไม่เน้นเท่าที่ควร เพราะครูส่วนใหญ่ขาดความรู้ความเข้าใจในการบูรณาการการสอนวิทยาศาสตร์ในกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ขาดความรู้ ความเข้าใจและขาดทักษะต่าง ๆ ที่จำเป็นในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

3. สมมติฐานข้อที่ 3 กล่าวว่า “ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังวิธีการสอนแบบโครงงานวิทยาศาสตร์สูงกว่าวิธีสอนแบบปกติ ” จากการวิเคราะห์ข้อมูลเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้วยการทดสอบนัยสำคัญทางสถิติด้วยการทดสอบที (t - test) ชนิดตัวอย่าง ประชากรไม่สัมพันธ์กัน พบว่านักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบโครงงานวิทยาศาสตร์ มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังการสอนสูงกว่านักเรียนที่เรียนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งแสดงว่านักเรียนที่ได้รับการสอนด้วยวิธีการสอนแบบโครงงานวิทยาศาสตร์มีพัฒนาการด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มากกว่าวิธีสอน

แบบปกติ คังงานวิจัยของเนาวรัตน์ รุ่งเรืองบางชั้น (2530 : 66 – 76) ที่ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ระหว่างนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายที่เคยทำโครงการ วิทยาศาสตร์และไม่เคยทำโครงการวิทยาศาสตร์พบว่าทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของกลุ่ม นักเรียนที่เคยทำโครงการวิทยาศาสตร์สูงกว่ากลุ่มนักเรียนที่ไม่เคยทำโครงการวิทยาศาสตร์ อย่าง มีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

เมื่อวิเคราะห์ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แยกรายทักษะ พบว่านักเรียนที่เรียน ด้วยวิธีการสอนแบบโครงการวิทยาศาสตร์มีทักษะการสังเกต ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล ทักษะการตั้งสมมติฐาน ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร ทักษะการทดลอง ทักษะการตีความ และลงข้อสรุป หลังการสอนแบบโครงการวิทยาศาสตร์สูงกว่าหลังการสอนแบบปกติอย่างมี นัยสำคัญทางสถิติที่ .05 ยกเว้นทักษะการจำแนกประเภทที่หลังการสอนด้วยวิธีสอนแบบโครงการ วิทยาศาสตร์กับวิธีสอนแบบปกติไม่แตกต่างกัน ซึ่งอภิปรายเพิ่มเติมได้ ดังนี้

3.1 การเรียนการสอนโดยวิธีการทำโครงการวิทยาศาสตร์ เป็นการเรียนการสอนที่เน้น ให้ผู้เรียนเป็นผู้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง ฝึกผู้เรียนให้นำกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ แสวงหาความรู้และแก้ปัญหา ภายใต้การแนะนำให้คำปรึกษาของครู เป็นการฝึกพื้นฐานเบื้องต้น ของการวิจัยอย่างง่ายทางวิทยาศาสตร์ โครงการวิทยาศาสตร์จึงเป็นกิจกรรมการส่งเสริมทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่นักเรียนสามารถนำไปใช้แก้ปัญหาได้อย่างครบถ้วนและสมบูรณ์ แบบมากกว่าการทำกิจกรรมใด ๆ (จำแลง เชื้อกักดี , 2537 : 38)

3.2 กิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ เป็นกิจกรรมที่ช่วยพัฒนาทักษะกระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นทักษะสำคัญในกระบวนการแสวงหาความรู้ ได้ครบถ้วนยิ่งกว่าการเรียน ในกิจกรรมการเรียนการสอนแบบปกติ ผู้เรียนมีโอกาสได้ฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ บางทักษะ ซึ่ง ไม่มีโอกาสในกิจกรรมการเรียนการสอนปกติ เช่น ทักษะการตั้งสมมติฐาน ทักษะ การกำหนดและควบคุมตัวแปร ทักษะการออกแบบการทดลอง เป็นต้น

3.3 ทักษะการจำแนกประเภทหลังการสอนระหว่างวิธีการสอนแบบโครงการ วิทยาศาสตร์กับวิธีการสอนแบบปกติไม่แตกต่างกันนั้นอาจเนื่องมาจากทักษะการจำแนกประเภท เป็นทักษะพื้นฐานที่สามารถเกิดขึ้นได้ในการสอนแบบปกติ และการใช้กิจกรรมการสอนแบบ โครงการวิทยาศาสตร์ยังไม่มากพอ หรือมีเวลาน้อยที่ทำให้ไม่สามารถพัฒนาทักษะส่วนนี้ให้เกิด ผลอย่างชัดเจนได้ ผู้วิจัยคิดว่าหากนักเรียนได้รับการเรียนการสอนโดยวิธีการทำโครงการ วิทยาศาสตร์อยู่เป็นประจำหรือใช้เวลามากเพียงพอ ทักษะการจำแนกประเภทคงได้รับการพัฒนา ให้ดีขึ้นเหมือนทักษะอื่น ๆ

4. สมมติฐานข้อที่ 4 กล่าวว่า “ เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังวิธีการสอนแบบโครงการวิทยาศาสตร์สูงกว่าก่อนวิธีการสอนแบบโครงการวิทยาศาสตร์ ” จากการวิเคราะห์ข้อมูลเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ด้วยการทดสอบนัยสำคัญทางสถิติด้วยการทดสอบที (t-test) ชนิดตัวอย่างประชากรสัมพันธ์กัน พบว่านักเรียนที่เรียนด้วยวิธีสอนแบบโครงการวิทยาศาสตร์มีเจตคติต่อวิทยาศาสตร์หลังการสอนสูงกว่าก่อนการสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงให้เห็นว่าการจัดการเรียนการสอนแบบโครงการวิทยาศาสตร์สามารถสร้างเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ให้นักเรียนเพิ่มขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับ มนัสวี พัทธมนันทน์ (2536 : 56) ที่กล่าวไว้ว่า การฝึกนักเรียนให้ทำกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ จะช่วยให้นักเรียนเกิดเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์ คือเกิดความรักและเข้าใจวิทยาศาสตร์ รักการค้นคว้าใฝ่หาความรู้อยู่เสมอ และสอดคล้องกับธีระชัย ปุณณโชติ (2531 : 3) ซึ่งกล่าวถึงกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ว่าเป็นกิจกรรมที่ช่วยพัฒนาเจตคติทางวิทยาศาสตร์ เจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์และความสนใจในวิชาวิทยาศาสตร์

5. สมมติฐานข้อที่ 5 กล่าวว่า “ เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังการสอนแบบปกติสูงกว่าก่อนการสอนแบบปกติ ” จากการวิเคราะห์ข้อมูลเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้วยการทดสอบนัยสำคัญทางสถิติด้วยการทดสอบที (t-test) ชนิดตัวอย่างประชากรสัมพันธ์กัน พบว่านักเรียนที่เรียนแบบปกติมีเจตคติต่อวิทยาศาสตร์หลังการสอนและก่อนการสอนไม่แตกต่างกัน ซึ่งไม่สนับสนุนสมมติฐานในข้อนี้ แสดงให้เห็นว่ากิจกรรมการเรียนการสอนแบบปกติไม่สามารถทำให้ผู้เรียนเกิดการพัฒนาเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ได้ ดังที่ ธีระชัย ปุณณโชติ (2531 : 2) กล่าวไว้ว่า การพัฒนานักเรียนให้มีเจตคติที่ถูกต้องต่อวิทยาศาสตร์เป็นการยากที่จะพัฒนาได้โดยเพียงอาศัยกิจกรรมการเรียนการสอนตามปกติเท่านั้นด้วยข้อจำกัด ในการกำหนดกิจกรรมของครูผู้สอนที่จะต้องสอนเนื้อหาหลักสูตรให้ครบภายในเวลาที่กำหนด ซึ่งสอดคล้องกับคำกล่าวของบรรเทา กิตติศักดิ์ (กรมวิชาการ, 2534 : 44) ที่กล่าวว่า ครูไม่สามารถจัดกิจกรรมที่สร้างเสริมประสบการณ์ได้อย่างกว้างขวาง แต่เน้นการสอนในเชิงสังคม โดยไม่เน้นกระบวนการและเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ ทำให้เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนไม่ได้การส่งเสริม

6. สมมติฐานข้อที่ 6 กล่าวว่า “ เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังวิธีการสอนแบบโครงการวิทยาศาสตร์สูงกว่าวิธีสอนแบบปกติ ” จากการวิเคราะห์ข้อมูลเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้วยการทดสอบนัยสำคัญทางสถิติด้วยการทดสอบที (t-test) ชนิดตัวอย่างประชากรไม่สัมพันธ์กัน พบว่านักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบโครงการวิทยาศาสตร์มี

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังการสอนสูงกว่านักเรียนที่เรียนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งแสดงว่านักเรียนที่ได้รับการสอนด้วยวิธีการสอนแบบโครงการวิทยาศาสตร์มีพัฒนาการด้านเจตคติต่อวิทยาศาสตร์มากกว่าวิธีสอนแบบปกติ เป็นการสนับสนุนสมมติฐานข้อนี้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของคณิน นาคไพบุลย์ (2532 : 54) ที่ศึกษาเปรียบเทียบเจตคติต่อวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีระหว่างนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เคยทำโครงการวิทยาศาสตร์และไม่เคยทำโครงการวิทยาศาสตร์ พบว่ามีเจตคติต่อวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสอดคล้องกับคำกล่าวของแล้ว รุจิรันทบุต (อ้างถึงในมนัสวิทย์คนันทน์, 2536 : 50) ที่กล่าวว่า การสอนโดยใช้กิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์มีการพัฒนาการเรียนรู้ที่ชัดเจน ทำให้นักเรียนได้รับการจัดประสบการณ์ตามโครงการ ผู้เรียนเกิดความสนุกมีอารมณ์ร่วมอยากรู้อยากเรียน ซึ่งส่งผลต่อการพัฒนาและสร้างเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์

ปัญหาของวิธีการสอนแบบโครงการวิทยาศาสตร์

ปัญหาอุปสรรคที่ผู้วิจัยพบในระหว่างการเรียนรู้การสอนด้วยวิธีการสอนแบบโครงการวิทยาศาสตร์ นำมาอภิปรายผลได้ ดังนี้

1. พื้นฐานทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนไม่เพียงพอ อาจเนื่องมาจากการได้รับการเรียนการสอนที่ไม่เน้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ในการสอนแต่ละครั้งครูจะต้องพยายามสอดแทรกการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์โดยเฉพาะการสอนที่เน้นการปฏิบัติจริงจะช่วยทำให้ผู้เรียนเกิดทักษะกระบวนการที่ดีที่สุด
2. นักเรียนบางส่วนขาดความพร้อมในกระบวนการทำงานเป็นกลุ่ม อาจเป็นเพราะในกิจกรรมการเรียนการสอนแบบปกติครูยังเน้นการสอนเนื้อหาสาระมากกว่าการทำกิจกรรมกลุ่มทำให้นักเรียนขาดทักษะในการทำงานร่วมกัน ซึ่งอาจแก้ไขปัญหานี้ด้วยการเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ทำกิจกรรมกลุ่มบ่อย ๆ เพื่อส่งเสริมให้มีทักษะกระบวนการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม
3. นักเรียนบางส่วนขาดความรับผิดชอบต่องานที่ปฏิบัติ อาจเนื่องมาจากครูไม่ได้เน้นย้ำคุณธรรมจริยธรรมให้กับนักเรียน เพราะมุ่งการสอนที่ส่งเสริมความฉลาดทางปัญญามากกว่าความฉลาดทางอารมณ์ ซึ่งอาจแก้ไขโดยครูต้องพยายามสอดแทรกคุณธรรมจริยธรรมแก่นักเรียนทุกครั้งที่มีโอกาส
4. นักเรียนไม่รู้จักรับผิดชอบหาความรู้จากแหล่งวิทยาการ อาจเพราะแหล่งวิทยาการที่มีอยู่

ไม่เพียงพอและไม่น่าสนใจ ซึ่งแก้ไขได้ด้วยจัดหาหนังสือเอกสารความรู้ต่างๆ มาให้นักเรียนได้ศึกษาตามความสนใจของนักเรียน โดยอาจประสานความร่วมมือจากสถานศึกษาอื่น ๆ หรือชุมชนในท้องถิ่น

5. นักเรียนมีทักษะการใช้เครื่องมือไม่ดีพออาจเนื่องมาจากครูไม่ให้ออกาสนักเรียนในการฝึกฝนและปฏิบัติจริง โดยครูมักจะใช้เครื่องมือต่าง ๆ ด้วยตนเองเพราะกลัวความเสียหายของอุปกรณ์ ซึ่งอาจแก้ไขโดยครูต้องควบคุมดูแลแนะนำการใช้เครื่องมือต่าง ๆ ให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติอย่างระมัดระวังหรืออาจจัดหาเครื่องมืออื่น ๆ ที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้แทนและหาได้ง่ายในท้องถิ่นมาให้นักเรียนได้ฝึกปฏิบัติ

6. นักเรียนไม่กล้าแสดงออกอาจเป็นเพราะครูไม่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงออกมากนัก เพราะเห็นว่าเป็นการเสียเวลาและต้องใช้ความอดทนในการฝึกฝน ดังนั้นครูจะต้องมีความเสียสละและหมั่นเสริมแรงแก่ผู้เรียนให้รู้จักกล้าที่จะแสดงออกในทางที่ถูกต้อง

จากการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยประสบปัญหาในการเรียนการสอนด้วยวิธีการทำโครงงานวิทยาศาสตร์มากพอสมควร เพราะนักเรียนไม่เคยได้รับการสอนแบบโครงงานวิทยาศาสตร์มาก่อน ซึ่งจะต้องใช้ความอดทนในการแก้ปัญหาให้ตรงปัญหาที่เกิดขึ้น เช่น นักเรียนขาดความคิดริเริ่มในการหาหัวข้อของโครงงานวิทยาศาสตร์ อาจเนื่องมาจากนักเรียนได้รับการเรียนการสอนที่สอนที่ไม่เปิดโอกาสให้รู้จักคิด ไม่ได้แก้ปัญหาด้วยตนเองเมื่อมีปัญหาสงสัยครูจะเป็นผู้บอกให้ โดยไม่ได้กระตุ้นให้นักเรียนค้นหาคำตอบด้วยตนเอง ครูจึงควรเน้นการเรียนการสอนที่ให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติจริง ส่งเสริมความอยากรู้อยากเห็นของนักเรียนด้วยการตั้งปัญหาให้นักเรียนสงสัยอยากรูนำโครงงานวิทยาศาสตร์ที่เคยมีผู้ทำมาแล้วมาให้นักเรียนดูเป็นตัวอย่าง ให้นักเรียนจดบันทึกในเรื่องที่สงสัยแล้วนำมาอภิปรายกับเพื่อนและครูเพื่อเป็นแนวทางในการทำเป็นโครงงานวิทยาศาสตร์หาโอกาสนำนักเรียนไปชมการแสดงโครงงานวิทยาศาสตร์ ตลอดจนครูต้องจัดหาเอกสารและสิ่งพิมพ์ต่าง ๆ มาให้นักเรียนศึกษา เป็นต้น วิธีการสอนแบบโครงงานวิทยาศาสตร์เป็นกิจกรรมที่ผู้วิจัยพบว่าสามารถทำให้ปัญหาต่างๆ ดังกล่าวข้างต้นลดน้อยลงได้เป็นส่วนใหญ่ จึงน่าจะเป็นวิธีการสอนอีกวิธีหนึ่งที่จะช่วยให้ผู้เรียนประสบความสำเร็จในการเรียนได้

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

ผลการทดลองครั้งนี้พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบโครงงานวิทยาศาสตร์กับ

วิธีสอนแบบปกติมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ที่แตกต่างกัน โดยการเรียนรู้การสอนโดยวิธีการทำโครงการวิทยาศาสตร์ทำให้ผู้เรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้นอย่างเห็นได้ชัดเจน จึงเป็นวิธีการสอนที่ควรจะได้ รับการส่งเสริมแก่ครูผู้สอนในทุกระดับชั้นประถมศึกษา โดยจัดทำเป็นโครงการวิทยาศาสตร์ที่ เหมาะสมกับวัยและระดับความรู้ความสามารถของผู้เรียน และอาจประยุกต์ใช้การทำโครงการใน ลักษณะนี้กับกลุ่มวิชาอื่น ๆ ที่มีเนื้อหาและกิจกรรมเอื้ออำนวยต่อการทำโครงการ ผู้วิจัยจึงขอ นำเสนอแนวทางในการนำผลการวิจัยไปใช้ ดังนี้

1.1 ควรมีการจัดการอบรมเชิงปฏิบัติการเกี่ยวกับวิธีสอนแบบโครงการวิทยาศาสตร์ใน ระดับสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดเพื่อเป็นแกนนำในการจัดการอบรมในระดับสำนักงานการ ประถมศึกษาอำเภอและระดับกลุ่มโรงเรียนต่อไป เพื่อให้ครูผู้สอนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับ วิธีการสอนแบบโครงการวิทยาศาสตร์ที่ถูกต้องและสามารถนำไปจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้ มีประสิทธิภาพสูงสุด

1.2 ควรมีการวิเคราะห์หลักสูตรในระดับโรงเรียน เพื่อจัดกิจกรรมการเรียนการสอน แบบโครงการวิทยาศาสตร์ หรืออาจจัดการวิเคราะห์ร่วมกันในระดับกลุ่มโรงเรียนเพื่อจะได้มี โอกาสระดมสมองร่วมกันจากหลาย ๆ บุคคล

1.3 การเรียนการสอนโดยใช้กิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ยังเป็นเรื่องที่ใหม่ต่อนักเรียนและครูผู้สอนในระดับประถมศึกษา ครูผู้สอนจึงต้องมีความเสียสละ อดทน ให้มากที่สุด

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรจะมีการวิจัยการสอนโดยวิธีการทำโครงการวิทยาศาสตร์ โดยเปรียบเทียบ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์อื่น ๆ ที่นอกเหนือจากทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ วิจัยในครั้งนี้ หรืออาจวิจัยทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ครบทั้ง 13 ทักษะ

2.2 ควรมีการเปรียบเทียบตัวแปรอื่น ๆ ที่ไม่ใช่วิธีสอน เช่น เพศ อายุ ว่าทำให้ทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ต่างกันหรือไม่

2.3 ควรใช้ระยะเวลาในการทดลองให้มากกว่านี้ อาจจะเป็น 1 ภาคเรียน

2.4 ควรมีการทำวิจัยเกี่ยวกับวิธีสอนแบบโครงการในกลุ่มวิชาอื่น ๆ และในระดับชั้น ที่แตกต่างกันออกไป