บทที่ 5

สรุป อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างทัศนคติต่อวิทยาศาสตร์กับทักษะปฏิบัติในการทดลองวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ในเขตกรุงเทพมหานคร กลุ่มตัวอย่างประชากรที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วยนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โปรแกรมวิทยาศาสตร์ จากโรงเรียนมัธยมศึกษาในเขตกรุงเทพมหานคร ปีการศึกษา 2525 ซึ่งเลือกโรงเรียนด้วยวิธีการเลือกอย่างเฉพาะเจาะจง (Selected Sample) จำนวน 10 โรงเรียน เลือกกลุ่มตัวอย่างประชากรด้วยวิธีการสุ่มอย่างธรรมดา (Simple Random Sampling) จากโรงเรียนที่ได้เลือกไว้แล้วโรงเรียนละ 10-12 คน รวมตัวอย่างประชากรที่ใช้ในการวิจัยทั้งหมด 115 คน เป็นนักเรียนชาย 63 คน นักเรียนหญิง 52 คน เก็บรวบรวมข้อมูลด้วยแบบวัดทัศนคติต่อวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นแบบมาตราส่วนประเมินค่าตามแบบของลิเคอร์ท จำนวน 40 ข้อ ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้นมีค่าสัมประสิทธิ์ของความเที่ยง 0.7536 มีความตรงต่อเนื้อหาที่ต้องการวัด โดยการพิจารณาของผู้ทรงคุณวุฒิ 5 ท่าน และแบบวัดทักษะปฏิบัติในการทดลองวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นแบบสังเกตพฤติกรรมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น พฤติกรรมที่ต้องสังเกตในแต่ละทักษะ และเกณฑ์ในการบันทึกพฤติกรรมที่ถูกต้องมีความตรงต่อเนื้อหาที่ต้องการวัด โดยการพิจารณาของผู้ทรงคุณวุฒิ 5 ท่าน นำคะแนนที่ได้จากแบบวัดทัศนคติต่อวิทยาศาสตร์และแบบวัดทักษะปฏิบัติในการทดลองวิทยาศาสตร์มาหาระดับของทัศนคติต่อวิทยาศาสตร์ และความสามารถทางทักษะปฏิบัติในการทดลองวิทยาศาสตร์ โดยใช้ค่ามัชฌิมเลขคณิต หาความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนทัศนคติต่อวิทยาศาสตร์กับคะแนนทักษะปฏิบัติในการทดลองวิทยาศาสตร์ โดยใช้สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน ทดสอบความมีนัยสำคัญทางสถิติของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์โดยใช้ค่าที (t-test)

ข้อค้นพบ

1. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีทัศนคติต่อวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับสูง เมื่อคิดแยกเพศทั้งนักเรียนชายและนักเรียนหญิงมีทัศนคติต่อวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับสูง

2. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีความสามารถทางทักษะปฏิบัติในการทดลองวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับดีมาก เมื่อคิดแยกเพศทั้งนักเรียนชายและนักเรียนหญิง มีทักษะปฏิบัติในการทดลองวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับดีมาก

3. ทัศนคติต่อวิทยาศาสตร์ไม่มีความสัมพันธ์กับทักษะปฏิบัติในการทดลองวิทยาศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ .0992 เมื่อคิดแยกเพศปรากฏว่า สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของกลุ่มนักเรียนชายและนักเรียนหญิงมีค่าเป็น .0882 และ 0.1559 ตามลำดับซึ่งไม่มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

อภิปรายผลการวิจัย

1. จากผลการวิจัยพบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีทัศนคติต่อวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับสูง หรือกล่าวได้ว่ามีทัศนคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์ที่เป็นเช่นนี้อาจเป็นเพราะ

1.1 หลักสูตรวิทยาศาสตร์ที่ได้รับการพัฒนาจากสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ซึ่งเสนอแนะวิธีการเรียนการสอนแบบแบ่งกลุ่มย่อยปฏิบัติการทดลอง ทำให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนการสอนมากขึ้นกว่าการเรียนการสอนแบบเดิม โดยได้ลงมือปฏิบัติการทดลอง มีส่วนร่วมในการอภิปรายกับครูและเพื่อนร่วมชั้นได้คิดค้นหาเหตุผลและแก้ปัญหาที่พบด้วยตนเอง จึงเกิดความรู้สึกสนใจ กระตือรือร้นต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ หรือเกิดความรู้สึกชอบวิทยาศาสตร์ มีทัศนคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์ ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ นัสเซอร์ อับดุลราห์มาน อัล ฟาเลห์ (Al-Faleh 1981: 1083-1084) ที่พบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนแบบแบ่งกลุ่มย่อยปฏิบัติการทดลองมีทัศนคติต่อวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบสาธิตประกอบการบรรยาย

1.2 นักเรียนกลุ่มตัวอย่างประชากรเรียนโปรแกรมวิทยาศาสตร์มีความชอบวิทยาศาสตร์หรือมีทัศนคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์อยู่ก่อนแล้ว จึงทำให้ผลการวัดทัศนคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนอยู่ในระดับสูง ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ ปัก ซุง แจ (Pak Sung-Jae 1980: 4512) ที่พบว่า นักศึกษาที่เรียนการศึกษาวิทยาศาสตร์เป็นวิชาเอก มีทัศนคติที่ดีต่อ

วิทยาศาสตร์

1.3 เนื่องจากทัศนคติมีองค์ประกอบพื้นฐานคือ ความรู้และความเข้าใจ (Zimbardo, Ebbesen and Maslach 1959: 19) ปัจจุบันนี้วิทยาศาสตร์มีความเจริญก้าวหน้ามากขึ้น ชีวิตประจำวันของทุกคนต้องคลุกคลีอยู่กับวิทยาศาสตร์ นักเรียนจึงมีโอกาสได้รับการปลูกฝังทัศนคติต่อวิทยาศาสตร์ จากสิ่งแวดล้อมทั้งในโรงเรียนและสังคมภายนอก ดังที่ จัม ซี นันแนลลี (Jum C. Nannally) ได้กล่าวไว้ว่า "แม้ทัศนคติเป็นสภาพการจัดทางจิตที่มีแนวโน้มค่อนข้างจะถาวร แต่อย่างไรก็ตามทัศนคติก็อาจมีการเปลี่ยนแปลง อันเนื่องมาจากอิทธิพลของสิ่งแวดล้อมและการเรียนรู้ได้" ดังนั้นสิ่งแวดล้อมภายนอกรอบ ๆ ตัวนักเรียนอาจเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้นักเรียนมีทัศนคติต่อวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับสูง

2. คะแนนความสามารถทางทักษะปฏิบัติในการทดลองวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 อยู่ในระดับดีมากเมื่อคิดเป็นร้อยละมีค่าเท่ากับ 90.17 และเมื่อคิดแยกตามเพศแล้ว นักเรียนชายมีคะแนนทักษะปฏิบัติในการทดลองวิทยาศาสตร์คิดเป็นร้อยละ 88.94 นักเรียนหญิงมีคะแนนคิดเป็นร้อยละ 91.66 ที่เป็นเช่นนี้อาจเป็นเพราะ ในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามหลักสูตรใหม่ ที่ได้รับการพัฒนาจากสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี การปฏิบัติการทดลองเป็นขั้นตอนสำคัญ เมื่อนักเรียนได้ลงมือปฏิบัติการทดลองบ่อย ๆ จึงทำให้มีทักษะปฏิบัติในการทดลองเป็นอย่างดี ผลการทดลองมีความถูกต้อง แม่นยำ ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ เจย์ วาลโด กรอสมาร์ค (Grosmark 1973: 3176) ที่พบว่า การทำปฏิบัติการทดลองบ่อย ๆ จะทำให้นักเรียนมีทักษะปฏิบัติในการทดลองดีขึ้น และผลการวิจัยของ วอร์เรน เฟรดดริก บิสลี (Beasley 1979: 528-529) ที่พบว่า การได้ฝึกทักษะจะทำให้นักเรียนมีเทคนิคในการทดลองถูกต้องแม่นยำ จากผลการวิจัยครั้งนี้แสดงให้เห็นว่าหลักสูตรวิทยาศาสตร์ที่ได้รับการพัฒนาจากสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เอื้อต่อการที่นักเรียนจะได้ฝึกทักษะปฏิบัติในการทดลองวิทยาศาสตร์ โรเบอร์ต เจมส์ เฮียเล (Hearle 1974: 7069) เคยทำการวิจัยในสหรัฐอเมริกาพบว่า นักเรียนที่เรียนหลักสูตร ไอเอซี (IAC) ซึ่งพัฒนาใหม่ ๆ ช่วยให้นักเรียนมีทักษะปฏิบัติในการทดลองดีขึ้น ดังนั้นนักเรียนที่เรียนวิทยาศาสตร์ตามหลักสูตรของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมาตั้งแต่ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น เมื่อเรียนในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จึงมีทักษะปฏิบัติในการทดลองดี สนับสนุนข้อเสนอแนะของ ดักลาส รัชเซล แมคเบ็ธ (Macbeth 1974: 45-51) ที่กล่าวว่า ทักษะการใช้อุปกรณ์ของ

จึงแตกต่างกัน แม้ว่าจะมีทัศนคติต่อวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับเดียวกันก็ตาม

3.3 ครูผู้สอน ในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในปัจจุบัน จุดมุ่งหมายหนึ่งเพื่อให้เด็กมีทักษะสำคัญในการศึกษาค้นคว้า ซึ่งหมายถึง ทักษะในการหยิบจับเครื่องมือ การสังเกต ตลอดจนวิธีเสาะแสวงหาความรู้ แต่ครูผู้สอนบางคนมุ่งฝึกฝนนักเรียน เพื่อให้สอบเรียนต่อในมหาวิทยาลัย (นิดา สะเพียรชัย 2524: 21) จึงละเลยที่จะฝึกฝนทักษะสำคัญดังกล่าว นักเรียนที่ได้รับการสอนจากครูที่มีจุดมุ่งหมายในการสอนต่างกันก็น่าที่จะมีทักษะปฏิบัติในการทดลองแตกต่างกัน คือ นักเรียนที่ได้รับการสอนจากครูที่มุ่งฝึกฝนให้นักเรียนมีทักษะสำคัญในการศึกษาค้นคว้า ก็จะชี้แนะให้คำแนะนำการใช้อุปกรณ์และเทคนิคการทดลองที่ถูกต้องแก่นักเรียน ซึ่งจะช่วยให้นักเรียนมีทักษะปฏิบัติในการทดลองเป็นอย่างดี ดังผลการวิจัยของ อุบลพงษ์ วัฒนเสรี (2517: ง) ที่พบว่านักเรียนที่ได้รับการแนะนำการใช้อุปกรณ์ก่อนทำการทดลองทุกครั้ง จะมีทักษะการใช้อุปกรณ์วิทยาศาสตร์สูงกว่า นักเรียนที่ไม่ได้รับการแนะนำการใช้อุปกรณ์ก่อนทำการทดลอง ดังนั้นทักษะปฏิบัติในการทดลองวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนจากครูที่มีจุดมุ่งหมายในการสอนแตกต่างกันก็อาจแตกต่างกัน แม้ว่าจะมีทัศนคติต่อวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับเดียวกันก็ตาม

3.4 การรู้วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของการทดลอง ในการทำปฏิบัติการทดลอง เมื่อมีการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ครูผู้สอนบางคนอาจบอกให้นักเรียนรู้วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของการทดลองแต่ละครั้ง แต่บางคนก็ไม่บอก การที่นักเรียนรู้วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม จะทำให้นักเรียนทำการทดลองได้ตรงจุดและตั้งใจ ยังผลให้นักเรียนมีทักษะปฏิบัติในการทดลองดีกว่า เมื่อเทียบกับนักเรียนที่ทำการทดลองไป โดยไม่รู้จุดมุ่งหมายว่าทำเพื่ออะไร ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ เวด พาร์คัช โกเอล (Goel 1981: 646) ที่พบว่านักเรียนที่รู้วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของการทดลอง มีทักษะปฏิบัติในการทดลองสูงกว่านักเรียนที่ไม่รู้วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ดังนั้น นักเรียนที่ได้รับการบอกวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมและไม่ได้รับการบอกวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของการทดลอง อาจมีทักษะปฏิบัติในการทดลองแตกต่างกัน แม้ว่าจะมีทัศนคติต่อวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับเดียวกันก็ตาม

3.5 วิธีการวัดผลในวิชาวิทยาศาสตร์ การวัดผลวิชาวิทยาศาสตร์ตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 กำหนดการเก็บคะแนนส่วนหนึ่งจากการสังเกตพฤติกรรมขณะเรียนหรือขณะทำปฏิบัติการทดลอง (กรมวิชาการ 2521: 49-52) ครูบางคนอาจไม่ได้ปฏิบัติ

เพียงแต่เก็บคะแนนจากรายงานการทดลอง การสอบข้อเขียนทั้งครูและนักเรียนจึงละเลยการฝึกทักษะปฏิบัติในการทดลอง เพราะถือว่าไม่มีคะแนนจากกิจกรรมการเรียนการสอนส่วนนี้ ดังผลการศึกษาปัญหาการประเมินผลวิชาวิทยาศาสตร์ของ สิรินทร สุนทราภิวัฒน์ (2526: 63) ที่พบว่า การประเมินผลด้านทักษะการปฏิบัติ เช่น การเลือกใช้เครื่องมือ การหยิบจับเครื่องมือ ครูบางคนไม่ได้ทำเพราะมีสาเหตุจาก จำนวนเครื่องมือที่ใช้ในการทดลองมีไม่เพียงพอ จำนวนนักเรียนในแต่ละห้องมีมากเกินไป ครูไม่มีเวลาในการประเมินผลด้านทักษะการปฏิบัติ เครื่องมือขาดประสิทธิภาพและสภาพห้องเรียนไม่เหมาะสม เมื่อครูส่วนหนึ่งไม่เห็นความสำคัญของการฝึกฝนทักษะปฏิบัติในการทดลอง ก็อาจจะมีผลให้นักเรียนมีทักษะปฏิบัติในการทดลองแตกต่างกัน แม้ว่าจะมีทัศนคติต่อวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับเดียวกันก็ตาม

ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. การวัดทัศนคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนจากคุณลักษณะเหล่านี้ คือ ความคิดเห็นโดยทั่วไปต่อวิทยาศาสตร์ การเห็นความสำคัญของวิทยาศาสตร์ ความนิยมชมชอบวิทยาศาสตร์ ความสนใจต่อวิทยาศาสตร์และการแสดงออกหรือมีส่วนร่วมในกิจกรรมวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นการวัดแบบรวม ๆ ควรจะแยกศึกษาทัศนคติต่อวิทยาศาสตร์เฉพาะแต่ละด้าน เพื่อศึกษาว่านักเรียนมีทัศนคติต่อวิทยาศาสตร์ทางด้านใดมีระดับสูง-ต่ำอย่างไร

2. การวัดทักษะปฏิบัติในการทดลองของนักเรียนใช้วิธีการสังเกตพฤติกรรมแต่เพียงอย่างเดียว ผลที่ได้อาจจะคลาดเคลื่อน ควรทำการทดสอบทักษะปฏิบัติในการทดลองด้วยข้อเขียน (paper pencil test) ควบคู่ไปด้วย จะช่วยให้ผลการวัดทักษะปฏิบัติในการทดลองมีความเที่ยงตรงมากยิ่งขึ้น

3. กลุ่มโรงเรียนควรมีการตกลงร่วมกันในเรื่องของการประเมินผลวิชาวิทยาศาสตร์ว่าจะต้องประเมินผลด้านทักษะปฏิบัติในการทดลองด้วยส่วนหนึ่ง โดยตกลงรูปแบบการประเมินและใช้เกณฑ์เดียวกัน เพื่อส่งเสริมการฝึกฝนทักษะปฏิบัติในการทดลองวิทยาศาสตร์ ตามจุดมุ่งหมายของหลักสูตรวิทยาศาสตร์ในปัจจุบัน และป้องกันความเสียหายที่จะเกิดขึ้น เพราะนักเรียนขาดทักษะปฏิบัติในการทดลองในด้านความปลอดภัยในการปฏิบัติการทดลอง ความสูญเสียทางเศรษฐกิจเพราะนักเรียนทำเครื่องมืออุปกรณ์วิทยาศาสตร์ ชำรุด เสียหาย ผลการทดลองผิดพลาดคลาดเคลื่อน

4. ควรทำการวิจัยเรื่องนี้ซ้ำอีก โดยควบคุมตัวแปรที่อาจมีผลต่อทักษะปฏิบัติในการทดลองวิทยาศาสตร์ของนักเรียน เช่น จำนวนนักเรียนในกลุ่มปฏิบัติการทดลอง ครูผู้สอน ขนาดของโรงเรียน ซึ่งจะทำให้ผลการวิจัยมีความเชื่อถือได้มากยิ่งขึ้น

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรทำการศึกษาเปรียบเทียบทัศนคติต่อวิทยาศาสตร์ระหว่างนักเรียนชาย-หญิง โดยแยกเปรียบเทียบตามคุณลักษณะเหล่านี้คือ ความคิดเห็นโดยทั่วไปต่อวิทยาศาสตร์ การเห็นความสำคัญของวิทยาศาสตร์ ความสนใจต่อวิทยาศาสตร์และการแสดงออกหรือมีส่วนร่วมในกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เพื่อศึกษาว่านักเรียนชาย-หญิง มีทัศนคติต่อวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างไรในแต่ละด้าน

2. ควรทำการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างทัศนคติต่อวิทยาศาสตร์กับตัวแปรอื่น ๆ เช่น ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน อาชีพของบิดา-มารดา ฐานะทางเศรษฐกิจของครอบครัว และวิธีการสอนของครูแบบต่าง ๆ

3. ควรทำการศึกษาเปรียบเทียบทักษะปฏิบัติในการทดลองวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่มีระดับชั้นต่างกัน

4. ควรทำการศึกษาเปรียบเทียบทัศนคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนโปรแกรมวิทยาศาสตร์และไม่ได้เรียนโปรแกรมวิทยาศาสตร์

5. ควรทำการวิจัยลักษณะเดียวกันนี้กับภาคอื่น ๆ ของประเทศ เพราะสิ่งแวดล้อมต่างกัน อาจทำให้ผลการวิจัยแตกต่างกัน เพื่อรวบรวมเป็นข้อมูลในการปรับปรุงกระบวนการเรียนการสอน และการประเมินผลวิชาวิทยาศาสตร์

6. ควรทำการวิจัยลักษณะเดียวกันนี้ แต่ทำกับนักเรียนที่เรียนวิทยาศาสตร์สาขาอื่น ๆ และระดับชั้นอื่น ๆ