

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

การวิจัยนี้มีจุดมุ่งหมาย เพื่อสร้างสมการสำหรับทำนายความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์จากคะแนนความรู้ความเข้าใจ เกี่ยวกับลักษณะและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์กับความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับลักษณะ และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

ตัวอย่างประชากร เป็นนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย-โปรแกรมวิทยาศาสตร์ มีการศึกษา 2525 ของโรงเรียนรัฐบาล 9 โรงเรียน ในเขตกรุงเทพมหานคร และ 3 โรงเรียน ในเขตจังหวัดชลบุรี

การดำเนินงานวิจัย ผู้วิจัยนำแบบสอบถามความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของทัศนีย์ พลฤษชาลธาร ซึ่งประกอบด้วยข้อทดสอบ 3 ข้อ แบบสอบทั้งฉบับมีอำนาจจำแนกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ข้อทดสอบแต่ละข้อมีอำนาจจำแนกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 ค่าสัมประสิทธิ์แห่งความเที่ยงของแบบสอบทั้งฉบับมีค่า .748 สัมประสิทธิ์แห่งความเที่ยงของแบบสอบด้านความคล่องในการคิด ความยืดหยุ่นในการคิด และความคิดริเริ่มมีค่า .826, .517 และ .249 ตามลำดับ และแบบสอบฉบับนี้มีความตรง (Validity) ตามความเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ 10 ท่าน จาก 12 ท่าน และมีความตรงร่วมสมัย (Concurrent Validity) เมื่อเทียบกับแบบสอบถามความคิดสร้างสรรค์ที่ พงษ์ชัย พัฒนผลไพฑูริย์ ดัดแปลงจากแบบสอบถามความคิดสร้างสรรค์ของ วอลแลช และ โคแกน (Wallach and Kogan) กับแบบสอบถามความคิดสร้างสรรค์ของ เกทเซล และ แจคสัน (Getzel and Jackson) ได้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างแบบสอบทั้ง 2 ฉบับ มีค่า .281 ซึ่งมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และแบบสอบถามความรู้ความเข้าใจ เกี่ยวกับลักษณะและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เป็นแบบสอบแบบปรนัย เลือกตอบ มีจำนวน 40 ข้อ มีค่าสัมประสิทธิ์แห่งความเที่ยง 0.488 ซึ่งคำนวณโดยวิธีการหาสัมประสิทธิ์อัลฟา (Alpha Coefficient) ไปทำการทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างประชากร โดยความคุมการสอบและเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง

การวิเคราะห์ข้อมูล ทำการทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ และความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับลักษณะและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยนำคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบทั้งสอง มาหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (Pearson's Product Moment Correlation Coefficient) สร้างสมการทำนายความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์จากคะแนนความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับลักษณะและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ทดสอบสมการที่ได้โดยการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ และทดสอบความแตกต่างระหว่างคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ที่ได้จากแบบสอบกับคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ที่ได้จากสมการทำนายโดยใช้ค่าที (t-test)

สรุปผลการวิจัย

1. ในการสร้างสมการถดถอย (Regression Equation) จะได้ค่าคงที่ (a) เท่ากับ -33.67 และค่าสัมประสิทธิ์ถดถอย (b) เท่ากับ 2.68 และจากการทดสอบความมีนัยสำคัญของค่าสัมประสิทธิ์ถดถอย ปรากฏว่ามีนัยสำคัญที่ระดับ .01 แสดงว่า สมการที่ได้มีนัยสำคัญในการพยากรณ์ที่ระดับ .01 นั่นเอง ซึ่งสามารถเขียนเป็นสมการได้ดังนี้

$$Y' = 2.68X - 33.67$$

2. ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์จากแบบสอบกับคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ที่ได้จากสมการทำนายของตัวอย่างประชากรในกลุ่มที่ 2 เป็น 0.723 ที่ระดับความมีนัยสำคัญ .01 แสดงว่า คะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์จากแบบสอบมีความสัมพันธ์กับคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ที่ได้จากสมการทำนาย และเมื่อทดสอบความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยของความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์จากแบบสอบ กับคะแนนเฉลี่ยของความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ที่ได้จากสมการทำนายพบว่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์จากแบบสอบกับคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ที่ได้จากสมการทำนายของตัวอย่างประชากรในกลุ่มที่ 3 เป็น 0.74 ที่ระดับความมีนัยสำคัญ .01 แสดงว่า คะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์จากแบบสอบมีความสัมพันธ์กับคะแนนความคิดสร้างสรรค์ที่ได้จากสมการทำนาย และเมื่อทดสอบความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยของความคิดสร้างสรรค์

ทางวิทยาศาสตร์จากแบบสอบถามคะแนนเฉลี่ยของความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ที่ได้จากสมการทำนาย พบว่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

4. ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์กับความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับลักษณะและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด เป็น 0.707 ที่ระดับความมีนัยสำคัญ .01 แสดงว่า ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์กับความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับลักษณะและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของมัธยมศึกษาตอนปลายมีความสัมพันธ์กัน

อภิปรายผลของการวิจัย

1. ในการสร้างสมการทำนายความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์จากความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับลักษณะและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จะได้ค่าคงที่ (a) เท่ากับ -33.67 และค่าสัมประสิทธิ์ถดถอย (b) เท่ากับ 2.68 ซึ่งเมื่อแทนค่า a และ b ในสมการ จะได้สมการอยู่ในรูป $Y' = 2.68X - 33.67$ และจากการตรวจสอบความมีนัยสำคัญของค่าสัมประสิทธิ์ถดถอย (b) พบว่า มีนัยสำคัญที่ระดับ .01 แสดงให้เห็นว่า ไม่ว่าจะใช้ข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะเดียวกันกลุ่มใดก็ตามมาคำนวณหาสมการถดถอย จะได้ผลในลักษณะเดียวกัน 99 ครั้ง ใน 100 ครั้ง นอกจากนี้จากการหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์กับความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับลักษณะและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ได้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ 0.707 ซึ่งหมายความว่า ทั้ง 2 ลักษณะนี้มีการแปรร่วมกัน (common variance) ประมาณร้อยละ 50.05 หรือความหมายว่า การทำนายค่าความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้คะแนนความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับลักษณะและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์จะมีความแม่นยำประมาณร้อยละ 50.05

จากผลการตรวจสอบข้างต้น เป็นสิ่งที่ทำให้เชื่อมั่นได้ว่า สมการทำนายดังกล่าวจะสามารถนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างประชากรกลุ่มอื่นได้ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากความเชื่อได้ของแบบสอบถามมาใช้ คือ แบบสอบถามความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของ ทศนีย์ พุกษชลธาร มีค่าสัมประสิทธิ์แห่งความเที่ยง 0.748 และแบบสอบถามความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับลักษณะและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มีค่า

สัมประสิทธิ์แห่งความเที่ยง 0.488 หรืออาจเนื่องมาจาก กลุ่มตัวอย่างประชากรที่ผู้วิจัยสุ่มมา เป็นตัวแทนในการวิจัยครั้งนี้ เป็นกลุ่มตัวอย่างที่มีความ เป็นตัวแทนของประชากรได้อย่างแท้จริง

2. ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์จากแบบสอบถาม กับคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ที่ได้จากสมการทำนายของตัวอย่างประชากรในกลุ่มที่ 2 ซึ่งเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายในเขตกรุงเทพมหานคร จำนวน 300 คน และตัวอย่างประชากรในกลุ่มที่ 3 ซึ่งเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายในเขตจังหวัดชลบุรี จำนวน 150 คน ปรากฏว่าค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ที่ได้จากตัวอย่างประชากร ทั้ง 2 กลุ่ม ได้ค่าใกล้เคียงกัน โดยค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของตัวอย่างประชากรในกลุ่มที่ 2 มีค่าเท่ากับ 0.723 และค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของตัวอย่างประชากรในกลุ่มที่ 3 มีค่าเท่ากับ 0.74 และในการทดสอบค่าความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยของความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์จากแบบสอบถาม กับคะแนนเฉลี่ยของความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ที่ได้จากสมการทำนายของตัวอย่างประชากรทั้งในกลุ่มที่ 2 และกลุ่มที่ 3 พบว่า ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจาก นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายทั้งที่อยู่ในเขตกรุงเทพมหานครและในเขตต่างจังหวัด ต่างใช้หลักสูตรของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเหมือนกัน ดังนั้น จุดมุ่งหมายและแนวทางในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์จะเป็นไปในแนวเดียวกัน คือ มีจุดมุ่งหมายเพื่อให้นักเรียนเกิดความเข้าใจในหลักการ ทฤษฎีพื้นฐาน ลักษณะ ขอบเขต และวงจำกัดของวิชาวิทยาศาสตร์ (กิ่งฟ้า ลินธวงษ์ 2525: 176) และเพื่อสนับสนุนการพัฒนาสติปัญญา ความคิด ความสามารถ และความถนัดของนักเรียนให้สามารถใช้ความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มาแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันและงานในอาชีพได้ (ธีระชัย ปุรตโชติ 2525: 43) ส่วนแนวทางในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ของหลักสูตร เน้นการพัฒนาความคิดหรือการใช้กระบวนการในการแสวงหาความรู้โดยใช้เนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ เป็นสะพานทอดไปสู่จุดมุ่งหมายนั้น (สุวิมล นียมคำ 2517: 75) หรืออาจเนื่องมาจาก ครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ทั้งในเขตกรุงเทพมหานคร และในเขตต่างจังหวัดต่างก็ได้รับการอบรมจากสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีเหมือนกัน จึงทำให้มีความเข้าใจในจุดมุ่งหมายและเทคนิคต่าง ๆ ในการสอนวิทยาศาสตร์เป็นไปในแนวเดียวกัน



3. ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

มีความสัมพันธ์กับความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับลักษณะและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ได้ตั้งไว้ ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์กับความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับลักษณะและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มีค่าเป็น 0.707 ซึ่งเป็นค่าความสัมพันธ์ที่อยู่ในระดับสูง.

ทั้งนี้อาจเนื่องมาจาก แนวทางในการพัฒนาหลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์ในปัจจุบันมุ่งเน้นกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ พัฒนาการทางด้านความคิด และต้องการที่จะสะท้อนให้นักเรียนเห็นลักษณะของวิทยาศาสตร์ในแบบที่นักวิทยาศาสตร์รู้จัก ซึ่งทั้งกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ วิธีการคิดที่ทำให้นักวิทยาศาสตร์มาถึงข้อสรุปต่าง ๆ และความรู้ที่ได้จากการค้นพบ การทดสอบ และการจัดระเบียบตามกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และการคิดเหล่านี้ต่างเป็นส่วนประกอบที่สำคัญของวิทยาศาสตร์ที่มีผลต่อความเข้าใจในสิ่งแวดล้อม และกิจกรรมของวัตถุรวมทั้งพลังงานต่าง ๆ (Smith 1945: 4) และเหตุผลอีกประการหนึ่งที่ผู้วิจัยคาดว่าจะเป็นไปได้ คือ วิธีการสอนวิทยาศาสตร์ในปัจจุบัน เปลี่ยนจากการใช้ตำราเรียนและการเน้นเนื้อหาวิชามาเป็น การสอนแบบสืบสวนสอบสวน ซึ่งเป็นวิธีการสอนที่พยายามให้นักเรียน เข้าใจความหมายและลักษณะของวิทยาศาสตร์ ช่วยให้นักเรียนมีกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เพิ่มขึ้นทั้งยังช่วยส่งเสริมให้เด็ก เกิดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ด้วย

ข้อเสนอแนะ

1. ผลการวิจัยครั้งนี้พบว่า ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์กับความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับลักษณะและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีความสัมพันธ์กันในทางบวก จึงอาจนำผลการวิจัยในครั้งนี้ไปปรับปรุงกิจกรรมการเรียนการสอนและหลักสูตรวิทยาศาสตร์ให้เหมาะสม เพื่อให้นักเรียนได้พัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ และความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับลักษณะและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของตนเองมากขึ้น

2. สถาบันผลิตครูวิทยาศาสตร์ควรจะตระหนักถึงความสำคัญของความคิดสร้างสรรค์และความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับลักษณะและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และพยายามพัฒนาความสามารถทั้ง 2 ด้าน ในตัวของผู้ที่จะออกไปเป็นครูวิทยาศาสตร์ เพื่อให้มีความสามารถในการกระตุ้น ชี้นำ ให้นักเรียนของตนได้พัฒนาความคิดสร้างสรรค์และความรู้ความเข้าใจ

เกี่ยวกับลักษณะและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เพราะการผลิตครูที่มีความสามารถทั้ง 2 ด้านนี้ จะมีส่วนช่วยในการผลิตนักเรียนให้เป็นคนที่มีความคิดสร้างสรรค์ และมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับลักษณะและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้วย

3. การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่างความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ กับความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับลักษณะและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยไม่ได้หาความสัมพันธ์ของความคิดสร้างสรรค์ด้านความคล่องในการคิด ความยืดหยุ่น และความริเริ่มในการคิด ในการวิจัยครั้งต่อไปควรทำการวิจัย เพื่อหาความสัมพันธ์ของความคิดสร้างสรรค์ทั้ง 3 ด้านด้วย

4. ควรมีการศึกษาในเรื่องนี้ซ้ำอีก เพื่อความเชื่อมั่นในผลการวิจัยนี้ และควรปรับปรุงแบบทดสอบที่ใช้ให้ดีขึ้น รวมทั้งมีการวิจัยทำนองเดียวกันนี้ในระดับชั้นอื่น ๆ เพราะการค้นคว้าวิจัยเกี่ยวกับเรื่องความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับลักษณะและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในประเทศไทยมีน้อยมาก ทั้ง ๆ ที่เรื่องราวของกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และลักษณะของวิทยาศาสตร์เป็นเรื่องที่น่าสนใจ และมีประโยชน์ต่อการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์เป็นอย่างยิ่ง

5. ควรมีการศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่างความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับลักษณะและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์กับตัวแปรอื่น ๆ เช่น ความสนใจวิชาวิทยาศาสตร์ ทศนคติที่มีต่อวิชาวิทยาศาสตร์ สภาพการเรียนการสอน พื้นความรู้เดิม เป็นต้น

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย