



สรุป อภิปรายผลและขอเสนอแนะ

สรุปการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความเข้าใจลักษณะของความรู้ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 และศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความเข้าใจลักษณะของความรู้ทางวิทยาศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 การเลือกตัวอย่างประชากรใช้วิธีสุ่มแบบแบ่งชั้น (Stratified Random Sampling) โดยชั้นแรกสุ่มตัวอย่างประชากรโรงเรียนจำนวน 30 โรงเรียน โดยวิธีสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) จากโรงเรียนรัฐบาลในเขตกรุงเทพมหานครที่สอนวิชาฟิสิกส์ในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ชั้นที่สองสุ่มตัวอย่างประชากรห้องเรียนจากโรงเรียนที่สุ่มได้ในชั้นแรกโดยสุ่มโรงเรียนด้วยวิธีสุ่มอย่างง่ายโรงเรียนละ 2 ห้องเรียน ปรากฏว่าได้จำนวนนักเรียนที่เป็นตัวอย่างประชากรทั้งสิ้น 1699 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วยแบบทดสอบ 2 ชุด คือ

1. แบบวัดความเข้าใจลักษณะของความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ของ ปีเตอร์ เอ รับบา และ ฮานส์ โอ แอนเดอร์เซน (Peter A. Rubba & Hans O. Andersen) แบบวัดนี้สร้างขึ้นตามแบบของลิคเคิต (Likert type Scale) ประกอบด้วยข้อความเชิงนิมิตาน 24 ข้อ และข้อความเชิงนิเสธ 24 ข้อ คละกันอยู่ในแบบวัดฉบับเดียวกัน ในการนำแบบวัดนี้มาใช้ผู้วิจัยได้แปลเป็นภาษาไทยโดยผ่านการพิจารณาจากอาจารย์ผู้ควบคุมการวิจัย แล้วนำไปทดลองใช้เพื่อหาค่าความเที่ยงโดยใช้สัมประสิทธิ์แอลฟา (α -Coefficient) ได้ค่าความเที่ยง 0.86
2. แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ (ว 026) ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้นเองจำนวน 75 ข้อ แบบทดสอบนี้เป็นชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ที่ผ่านการพิจารณาความตรงตามเนื้อหาจากผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน แล้วนำไปทดลองใช้เพื่อหาค่าความยากและอำนาจจำแนก แล้วจึงคัดเลือกข้อสอบข้อที่มีระดับความยากระหว่าง 20-80% กับอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป จำนวน 50 ข้อ ไปหาค่าความเที่ยงโดยใช้สูตร KR-20 ได้ค่าความเที่ยง 0.74

ผู้วิจัยได้นำแบบทดสอบทั้งสองไปใช้กับตัวอย่างประชากร แล้วนำข้อมูลที่ได้นำมาวิเคราะห์หาคาสติคิต่าง ๆ ดังนี้

1. คำนวณค่ามัธยฐานเลขคณิต และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนความเข้าใจลักษณะของความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์
2. หาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน (Pearson's Product Moment Correlation Coefficient) ระหว่างคะแนนความเข้าใจลักษณะของความรู้ทางวิทยาศาสตร์ กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสรุปได้ดังนี้

1. โดยเฉลี่ยแล้วนักเรียนได้คะแนนความเข้าใจลักษณะของความรู้ทางวิทยาศาสตร์ 180.628 จากคะแนนเต็ม 240 คะแนน คิดเป็นค่าเฉลี่ยร้อยละ 75.262
2. ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนความเข้าใจลักษณะของความรู้ทางวิทยาศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนมีค่าเท่ากับ 0.5765 โดยมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

อภิปรายผลการวิจัย

1. จากผลการวิจัยที่ปรากฏว่า โดยเฉลี่ยแล้วนักเรียนได้คะแนนความเข้าใจลักษณะของความรู้ทางวิทยาศาสตร์เท่ากับ 180.628 คิดเป็นค่าเฉลี่ยร้อยละ 75.262 แสดงว่านักเรียนมีความเข้าใจเกี่ยวกับลักษณะของความรู้ทางวิทยาศาสตร์อยู่ในเกณฑ์ หรือเทียบเท่าระดับคะแนน 3 ตามเกณฑ์การประเมินผลการเรียนตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนปลาย (กรมวิชาการ 2524 : 33) นั่นคือนักเรียนมีความเข้าใจเกี่ยวกับลักษณะของความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ขอคนพบแสดงให้เห็นว่าการเรียนการสอนตามหลักสูตรของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีนั้น บรรลุตามจุดประสงค์ของหลักสูตรฟิสิกส์ พ.ศ. 2524 (กระทรวงศึกษาธิการ 2524 : 210) ข้อ 2. ที่กล่าวว่า "เพื่อให้เกิดความเข้าใจในลักษณะ ขอบเขต และวงจำกัดของวิชาวิทยาศาสตร์ ซึ่งปรากฏความเพิ่มเติมเกี่ยวกับจุดมุ่งหมายดังกล่าวในหนังสือคู่มือครูวิชาฟิสิกส์ (ว 026) (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 2526 : 1) ว่า

- ...จุดมุ่งหมายประการที่สองต้องการให้นักเรียนตระหนักว่า
- ความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์เป็นผลมาจากการศึกษาคุณภาพ และวิจัย
 - มีการตั้งสมมติฐานหรือสร้างแบบจำลองโดยอาศัยความรู้ทาง ๆ จากการค้นคว้าและทดลองรวมทั้งความคิดสร้างสรรค์และวิจารณ์อย่าง
 - สมมติฐานหรือแบบจำลองอาจมีการปรับปรุง เปลี่ยนแปลง หรือยกเลิกเมื่อมีการทดลองใหม่ ๆ เพิ่มขึ้น
 - กฎหรือทฤษฎีทาง ๆ ไม่ใช่ความจริงที่ตายตัวเสมอไป อาจเปลี่ยนแปลงได้เมื่อความรู้ความเข้าใจทางวิทยาศาสตร์มีมากขึ้น
 - นักวิทยาศาสตร์สามารถค้นคว้าเรื่องราวทาง ๆ ใต้อย่างกว้างขวาง แต่ยังมีบางเรื่องที่ยังไม่อาจทำให้เป็นวิทยาศาสตร์ได้

นอกจากนี้เมื่อพิจารณาลักษณะของหนังสือเรียนวิชาฟิสิกส์จะพบว่า ลักษณะของหนังสือเรียนมีส่วนช่วยส่งเสริมให้นักเรียนมีความเข้าใจลักษณะของความรู้ทางวิทยาศาสตร์ คือ จะปรากฏคำถามย่อยที่สอดแทรกไว้ทั่วไปในบทเรียน เพื่อยุ้ให้นักเรียนใช้ความคิดหาเหตุผลค้นหาคำตอบด้วยตนเอง และกระตุ้นให้นักเรียนมีความอยากรู้อยากทดลอง ชักถาม ซึ่งเป็นการส่งเสริมให้นักเรียนพัฒนาความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ วิธีการนี้สอดคล้องกับที่ พอล อี ทอร์แรนซ์ (Paul E. Torrance 1962 : 114-120) ได้เขียนไว้ว่า "บุคคลที่มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ชอบใช้วิธีการเรียนรู้โดยการตั้งคำถาม ชักถาม ทดลอง หรือพยายามค้นพบความจริงหรือคำตอบด้วยตนเอง" และ นิดา สะเพียรชัย (2520 : 5) ได้กล่าวเกี่ยวกับความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ไว้ว่า "การที่จะค้นพบของใหม่ ๆ ของนักวิทยาศาสตร์ที่มีชื่อเสียงของโลกก็ต้องอาศัยความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ด้วย" ลักษณะอีกประการหนึ่งของหนังสือเรียนวิชาฟิสิกส์คือ มีการทดลองที่น่าสนใจแทรกอยู่กับเนื้อหาในบทเรียน เพื่อต้องการให้นักเรียนได้ทำการทดลองจริง ๆ และนักเรียนจะได้เรียนรู้แนวความคิดแก้ปัญหาที่สอดคล้องกับกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้วยการปฏิบัติมิใช่ด้วยการท่องจำขั้นตอนเป็นข้อ ๆ และการเรียนด้วยการทดลองจะทำให้นักเรียนได้เรียนรู้และเข้าใจว่า กฎ ทฤษฎี หรือข้อความรู้ทางวิทยาศาสตร์นั้นสามารถตรวจสอบได้ด้วยการทดลอง ซึ่งสอดคล้องกับคำกล่าวของ มังกร ทองสุขศรี (2522 : 26) ที่ว่า "ความรู้ใด ๆ ที่เกิดจากกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์ จะต้องเป็นสิ่งที่ทดสอบได้"

สำหรับวิธีการสอนวิชาฟิสิกส์ในปัจจุบันมีส่วนช่วยให้นักเรียนมีความเข้าใจลักษณะของความรู้ทางวิทยาศาสตร์ คือ ครูจะใช้วิธีการสอนแบบต่าง ๆ ตามที่ปรากฏในคู่มือครูวิชาฟิสิกส์ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 2526 : 3-9) ซึ่งได้ปรากฏข้อความ

เกี่ยวกับการดำเนินการสอนวิชาฟิสิกส์ สรุปได้ว่า ครูควรใช้วิธีการสอนหลาย ๆ แบบผสมผสานกันไป เพื่อใ้บรรลุดูจุดประสงค์การเรียนรู้ และเน้นการปลูกฝังให้นักเรียนคุ้นเคยกับกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

จากสาเหตุดังกล่าวทำให้นักเรียนซึ่งได้ผ่านการเรียนวิชาฟิสิกส์ตามหลักสูตรของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมาเป็นเวลา 3 ปี ได้รับการปลูกฝังให้คุ้นเคยกับกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และได้รับการฝึกแก้ปัญหาต่าง ๆ ในชั้นเรียนโดยการใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ก็ถือได้ว่านักเรียนมีความเข้าใจเกี่ยวกับลักษณะของความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ดังที่ วิคเตอร์ เอ็ม โชวอลเตอร์ (Victor M. Showalter 1974 : 3-4) ได้กล่าวไว้ว่า "ผู้ที่มีความเข้าใจเกี่ยวกับลักษณะของความรู้ทางวิทยาศาสตร์ จะสามารถนำกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มาใช้ในการแก้ปัญหาและตัดสินใจได้"

2. จากผลการวิจัยที่พบว่าความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนความเข้าใจลักษณะของความรู้ทางวิทยาศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์มีค่าเท่ากับ 0.5765 โดยมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ข้อค้นพบนี้เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ และสอดคล้องกับงานวิจัยของ รุสเซล แอล คาร์เรย์ กับ นีลส์ จี สเตาส์ (Russell L. Carey & Nyles G. Stauss 1968 : 358 - 363) ที่พบว่า ความเข้าใจลักษณะของความรู้ทางวิทยาศาสตร์ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี และวิทยาศาสตร์กายภาพ มีความสัมพันธ์กับระดับคะแนนเฉลี่ยของทุกวิชา โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ 0.427 และ 0.251 และสอดคล้องกับงานวิจัยของ โรเจอร์ จี โอลส์ตัด (Roger G. Olstad 1969 : 9-11) ซึ่งพบว่า ความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ของนักศึกษาระดับปีที่ 3 และ 4 มีความสัมพันธ์กับความเข้าใจลักษณะของความรู้ทางวิทยาศาสตร์

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. ในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์เพื่อใ้บรรลุดูจุดมุ่งหมายที่ได้กำหนดไว้แล้วนั้น นอกจากจะประเมินความรู้เนื้อหาวิชา ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แล้ว ครูควรประเมินความเข้าใจเกี่ยวกับลักษณะของความรู้ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนด้วย เพราะจะ