

บทที่ ๕

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และขอเสนอแนะ

การวิจัยเรื่อง "ความคิดเห็นของครูและนักเรียนของโรงเรียนพัฒนการเกี่ยวกับหลักสูตรวิทยาศาสตร์ของ สสวท." นี้ เป็นการวิจัยเชิงสำรวจ มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาและเปรียบเทียบความคิดเห็นของครูและนักเรียนที่มีต่อหลักสูตรวิทยาศาสตร์กายภาพ ที่ใช้เรียนในโรงเรียนพัฒนการ ซึ่งจัดทำโดยสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.)

ในการวิจัยครั้งนี้เพื่อต้องการทราบความคิดเห็นเกี่ยวกับหลักสูตรวิทยาศาสตร์ในค่านเนื้อหาของหลักสูตร แบบเรียน อุปกรณ์และการทดลอง การเรียนการสอน ตลอดจนงานการวัดและประเมินผล โดยการเปรียบเทียบความคิดเห็นของครูกับนักเรียน เปรียบเทียบความคิดเห็นของครูโรงเรียนรัฐบาลกับครูโรงเรียนราษฎร์ และเปรียบเทียบความคิดเห็นของนักเรียนโรงเรียนรัฐบาลกับนักเรียนโรงเรียนราษฎร์ นอกจากนี้เพื่อทราบความต้องการและขอเสนอแนะเพื่อใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุงหลักสูตร อันจะช่วยให้การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายของโรงเรียนพัฒนการมีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้น

ตัวอย่างประชากรที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่

๑. ครูสอนวิทยาศาสตร์ทั้งชายและหญิง จำนวน ๔๔ คน
๒. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย (มศ. ๕) สายพาณิชยกรรม และนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช. ๒) สาขาพาณิชยกรรม ทั้งชายและหญิง จำนวน ๖๕๔ คน

ตัวอย่างประชากรทั้ง ๒ ประเภทนี้เลือกมาโดยวิธีการสุ่มแบบง่ายจากโรงเรียนพัฒนการของรัฐบาลและเอกชน ในเขตกรุงเทพมหานคร จำนวน ๑๐ โรงเรียนด้วยกัน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เป็นแบบสอบถาม ๒ ชุด สำหรับครูและนักเรียน แต่ละชุดแบ่งเป็น ๓ ตอน ดังนี้

- ตอนที่ ๑ เป็นคำถามแบบตรวจคำตอบ (Check lists) เพื่อสำรวจสถานภาพทั่วไปของผู้ตอบ
- ตอนที่ ๒ เป็นคำถามแบบประมาณค่า (Rating scales) เพื่อสำรวจความคิดเห็นของผู้ตอบเกี่ยวกับหลักสูตรวิทยาศาสตร์ของ สสวท.
- ตอนที่ ๓ เป็นคำถามแบบประมาณค่า (Rating scales) และแบบปลายเปิด (Open ends) เพื่อสำรวจความต้องการและข้อเสนอแนะของผู้ตอบเกี่ยวกับหลักสูตรวิทยาศาสตร์ของ สสวท.

แบบสอบถามที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นนี้ ได้ผ่านการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาโดยคณาจารย์ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน ๖ ท่าน จากสถาบันการศึกษาหลายแห่ง

การดำเนินงานวิจัย

ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าหาความรู้และข้อมูลต่าง ๆ เพื่อสร้างแบบสอบถาม จากเอกสารตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเรื่องนี้ เป็นคนว่า เอกสารเกี่ยวกับหลักสูตรวิทยาศาสตร์ ภายภาค **แบบเรียน** อุปกรณ์และวิธีการทดลอง กระบวนการเรียนการสอน ตลอดจนการวัดและประเมินผลวิชาวิทยาศาสตร์ และโคสัมภาษณ์ครูสอนวิทยาศาสตร์ จำนวน ๖ คน กับนักเรียนอีก ๑๔ คน แล้วนำข้อมูลที่ได้รับมาประกอบการสร้างแบบสอบถาม ผู้วิจัยได้นำแบบสอบถามที่สร้างขึ้นไปทดลองใช้กับครู จำนวน ๕ คน และนักศึกษา จำนวน ๓๐ คน ของวิทยาเขตบพิตรพิมุข แล้วนำกลับมาปรับปรุงแก้ไขให้เหมาะสมยิ่งขึ้น ก่อนที่จะนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างประชากรที่แท้จริงต่อไป

การเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง โดยนำหนังสือขอความร่วมมือในการตอบแบบสอบถาม จากบัณฑิตวิทยาลัยไปยื่นให้กับผู้อำนวยการหรืออาจารย์ใหญ่ของแต่ละโรงเรียน เพื่อขออนุญาตให้ครูและนักเรียนของโรงเรียนนั้น ๆ ช่วยตอบแบบสอบถาม พร้อมกับนัดวันและเวลาที่จะขอรับคืน ซึ่งใช้เวลาประมาณ ๑๕ วัน

รวมเวลาที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ๓๐ วัน เริ่มตั้งแต่วันที่ ๒๐ ธันวาคม ๒๕๖๓
จนถึงวันที่ ๒๐ มกราคม ๒๕๖๔

การวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้นำเอาข้อมูลที่เก็บรวบรวมมาไว้ทั้งหมดมาคัดเลือก เพื่อตรวจสอบความเรียบร้อยและความสมบูรณ์ของข้อมูล แล้วนำไปวิเคราะห์ด้วย เครื่องคอมพิวเตอร์ ไอ บี เอ็ม ๓๗๐ ที่สถาบันคอมพิวเตอร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เพื่อวิเคราะห์ ข้อมูลทางคานสถานภาพของผู้ตอบแบบสอบถามโดยใช้การอยละ (P) และวิเคราะห์หา ค่าสถิติอื่น ๆ ที่จำเป็นท้องใช้ในการเปรียบเทียบความคิดเห็นของครูและนักเรียน เช่น คำนัชฉิมเลขคณิต (X) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) พร้อมกับทดสอบความ มีนัยสำคัญทางสถิติของความแตกต่างระหว่างคำนัชฉิมเลขคณิต โดยการทดสอบค่าซี (Z-test)

สรุปผลการวิจัย

๑. จากการสำรวจสถานภาพของครูและนักเรียน พบว่า

๑.๑ ครูสอนวิทยาศาสตร์ จำนวน ๔๔ คน ส่วนมากมีอายุระหว่าง ๓๐ - ๔๐ ปี เป็นชายร้อยละ ๕๒.๓ เป็นหญิงร้อยละ ๔๗.๗ มีวุฒิปริญญาตรีหรือเทียบเท่า ในจำนวนครูทั้งหมดนี้เป็นอาจารย์ประจำสอนวิชาวิทยาศาสตร์ถึง ๓๔ คน คิดเป็นร้อยละ ๔๔.๖ ครูอีก ๕ คน มีตำแหน่ง เป็นหัวหน้าหมวดวิชาวิทยาศาสตร์ คิดเป็นร้อยละ ๑๑.๔ ครูส่วนมากมีประสบการณ์ในการสอนวิทยาศาสตร์อยู่ระหว่าง ๕ - ๑๐ ปี และผ่านการ อบรมมาแล้ว ส่วนครูที่มีประสบการณ์มากกว่า ๑๐ ปีมีน้อย

๑.๒ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย (มศ. ๕) รวมทั้งนักศึกษา ระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช. ๒) สายพาณิชยกรรม ที่เรียนวิทยาศาสตร์กายภาพ ตามหลักสูตรของ สสท. จำนวน ๖๕๔ คน เป็นชาย ๑๕๗ คน คิดเป็นร้อยละ ๒๔.๐ เป็นหญิง ๔๙๗ คน คิดเป็นร้อยละ ๗๖.๐ ส่วนมากมีอายุเกินกว่า ๑๔ ปี ในจำนวนนักเรียน เหล่านี้เลือกเรียนแผนกวิชาบัญชีมากที่สุดถึงร้อยละ ๕๔.๓ อันค้ำรองลงมาคือ วิชาเลขานุการ

รอยละ ๒๔.๖ ส่วนอันดับสุดท้ายคือ วิชาการขาย รอยละ ๒๑.๑ สำหรับโครงการใน
อนาคตนั้น นักเรียนรอยละ ๕๑.๓ บัณฑิตที่รับราชการ รอยละ ๓๐.๔ บัณฑิตที่รับจ้าง
ส่วนอีกรอยละ ๑๓.๔ บัณฑิตที่ค้าขาย แต่เป็นเพียงโครงการในอนาคต ซึ่งอาจมีการ
เปลี่ยนแปลงได้อีก

๒. จากการศึกษาและเปรียบเทียบความคิดเห็นของครูวิทยาศาสตร์กับนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย สายพาณิชยกรรม ในเขตกรุงเทพมหานคร ที่มีต่อหลักสูตรวิทยา
ศาสตร์กายภาพของ สสวท. ในครั้งนี้สรุปได้ว่า

๒.๑ จากการศึกษาความคิดเห็นของครูและนักเรียนโดยทั่ว ๆ ไป เกี่ยวกับ
หลักสูตรวิทยาศาสตร์ ในด้านเนื้อหาของหลักสูตร แบบเรียน อุปกรณ์และการทดลอง
การเรียนการสอน ตลอดจนการวัดและประเมินผลนั้น พบว่า ทั้งครูและนักเรียนมีความคิด
เห็นตรงกันว่า หลักสูตรวิทยาศาสตร์กายภาพของ สสวท. มีความเหมาะสมอยู่ในระดับ
ปานกลาง คืออยู่ในระดับที่ไม่มีปัญหาอะไรยุ่งยากนัก และจากการเปรียบเทียบความคิดเห็น
ของครูกับนักเรียนในครั้งนี้ พบว่า ทั้งครูและนักเรียนมีความคิดเห็นเกี่ยวกับหลักสูตรในด้าน
ต่าง ๆ ดังกล่าวแล้วไม่แตกต่างกัน โดยพิจารณาความแตกต่างของคามัชฉิม เลขคณิตรวมกับ
การหาค่า z ซึ่งตรงกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ข้อ ๑

๒.๒ จากการศึกษาเปรียบเทียบความคิดเห็นของครูโรงเรียนรัฐบาลและครู
โรงเรียนราษฎร์ เกี่ยวกับหลักสูตรวิทยาศาสตร์กายภาพของ สสวท. พบว่า ความคิดเห็น
ในด้านเนื้อหาของหลักสูตร แบบเรียน อุปกรณ์และการทดลอง การเรียนการสอน
รวมทั้งการวัดและประเมินผล โดยเปรียบเทียบความแตกต่างของคามัชฉิม เลขคณิตรวมกับ
การหาค่า z นั้น ทั้งครูโรงเรียนรัฐบาลและครูโรงเรียนราษฎร์มีความคิดเห็นไม่แตกต่างกัน
ซึ่งตรงกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ ข้อ ๒ และมีความเห็นตรงกันว่า เป็นหลักสูตรที่มีความเหมาะสม
ในระดับปานกลาง

๒.๓ จากการศึกษาเปรียบเทียบความคิดเห็นของนักเรียนโรงเรียนรัฐบาลและ

นักเรียนโรงเรียนราษฎร์ เกี่ยวกับหลักสูตรวิทยาศาสตร์กายภาพของ สสวท. โดยวิธีการเดียวกันนี้ พบว่า นักเรียนของโรงเรียนทั้ง ๒ ประเภท มีความคิดเห็นไม่แตกต่างกัน ซึ่งตรงกับสมมติฐานที่ได้ตั้งไว้ ข้อ ๓ และมีความเห็นตรงกันว่า เป็นหลักสูตรที่มีความเหมาะสมในระดัปลานกลาง

จากตัวสรุปได้ว่า หลักสูตรวิทยาศาสตร์กายภาพของ สสวท. มีความเหมาะสมที่ปานกลาง ซึ่งคงมีการแก้ไขบาง เล็กน้อย เท่านั้น

อภิปรายผลการวิจัย

๑. ด้านสถานภาพทั่วไปของ ครูและนักเรียน

จากผลการวิจัย พบว่า ครูวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนพณิชยการมากกว่า ร้อยละ ๔๐ มีวุฒิปริญญาตรีและสูงกว่า และมีประสบการณ์ในการสอนวิทยาศาสตร์มากกว่า ๕ ปี ซึ่งจะชี้ให้เห็นว่าการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนพณิชยการอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานและมีคุณภาพที่ดีเทียบเท่ากับโรงเรียนสายสามัญ แต่เป็นที่น่าสังเกตว่าครูวิทยาศาสตร์ที่มีปริญญาโทและปริญญาตรีดังกล่าวจะสอนอยู่ในโรงเรียนรัฐบาลเป็นส่วนมาก สำหรับครูวิทยาศาสตร์ที่สอนอยู่ในโรงเรียนราษฎร์ที่นำมาวิจัยในครั้งนี้ ปรากฏว่าไม่มีครูที่มีวุฒิปริญญาโทเลย ส่วนใหญ่มีวุฒิปริญญาตรี และต่ำกว่าปริญญาตรีบ้าง เล็กน้อย เท่านั้น (ดังแสดงรายละเอียดในตาราง ๓) ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่าผู้ที่ได้รับการศึกษามาทางด้านการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ และมีความมุ่งมั่นที่จะเป็นครูโดยตรง ต้องการความก้าวหน้าในอาชีพครู จึงยึดถือโรงเรียนรัฐบาลที่เห็นว่ามี ความก้าวหน้ามั่นคง แล้วสมัครสอบเพื่อบรรจุเป็นครูในโรงเรียนนั้น

สิ่งที่สังเกตเห็นได้อีกประการหนึ่งจากการวิจัยครั้งนี้ ก็คือ ครูสอนวิทยาศาสตร์

ในโรงเรียนรัฐบาลเป็นเพศหญิงมากกว่าเพศชาย ซึ่งสนับสนุนการค้นพบของ อภิวัฒน์
 ปรีชาประศาสน์ เมื่อ พ.ศ. ๒๕๑๔ พบว่าครูสอนวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนรัฐบาลสาย
 สามัญเป็นเพศหญิงร้อยละ ๗๕.๔๕ นอกจากนี้ยังพบว่า ครูสอนวิทยาศาสตร์ในโรงเรียน
 พณิชยการมีประสบการณ์ในการสอนวิทยาศาสตร์มากกว่า ๕ ปีก็จริง แต่ไม่เกิน ๑๐ ปี ทั้งนี้
 อาจเป็นเพราะว่าครูที่มีประสบการณ์มากกว่า ๑๐ ปี ได้เข้าทำการสอนในโรงเรียนสายสามัญ
 เป็นส่วนมาก และอีกประการหนึ่ง ทางกระทรวงศึกษาธิการ เพิ่งมีคำสั่งให้โรงเรียนพณิชยการ
 เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ตามหลักสูตรใหม่ พุทธศักราช ๒๕๑๔ ซึ่งเป็นคำสั่งที่เร่งด่วนมาก
 โดยที่แต่ละโรงเรียนไม่ทันใดจะเตรียมการมาล่วงหน้า จึงต้องขอบรรจุครูใหม่ ๆ หรือรับ
 โอนครูจากโรงเรียนอื่นซึ่งมีประสบการณ์ในการสอนวิทยาศาสตร์มาบ้างแล้ว ส่วนครูที่มี
 ประสบการณ์มากกว่า ๑๐ ปีไม่ยอมโยกย้าย และอาจคิดว่าสอนอยู่โรงเรียนเดิมก็ได้อยู่แล้ว
 ซึ่งเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้ครูสอนวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนพณิชยการมีประสบการณ์ไม่มากนัก
 ส่วนเรื่องการเข้ารับการอบรมการสอนวิทยาศาสตร์ที่ สสวท. จัดขึ้น ก็ปรากฏว่าครู
 วิทยาศาสตร์จากโรงเรียนพณิชยการยังได้รับการอบรมไม่ถึงทุกคน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความ
 สะดวก ความเหมาะสมและการสนับสนุนของทางโรงเรียน เนื่องจากโรงเรียนพณิชยการ
 มีหลักสูตรการสอนเน้นหนักไปในด้านบริหารธุรกิจ ผู้บริหารเองอาจเห็นว่าวิชาวิทยาศาสตร์
 เป็นเพียงส่วนย่อยของวิชาการซึ่งมองไม่เห็นความสำคัญเท่าใดนัก จึงไม่ให้ความสนับสนุน
 และไม่คิดที่จะส่งครูเข้ารับการอบรมอีกด้วย

๒. ความความคิดเห็นเกี่ยวกับหลักสูตรวิทยาศาสตร์

จากการสรุปผลการวิจัย เรื่อง "ความคิดเห็นของครูและนักเรียนของ
 โรงเรียนพณิชยการ เกี่ยวกับหลักสูตรวิทยาศาสตร์ของ สสวท." ในด้านเนื้อหาของหลักสูตร

อภิวัฒน์ ปรีชาประศาสน์, "ความคิดเห็นเกี่ยวกับการใช้หลักสูตรประโยคมัธยม
 ศึกษาตอนปลาย พุทธศักราช ๒๕๑๔ หมวดวิชาภาษาไทย" (ปริญาครุศาสตร์มหาบัณฑิต
 แผนกวิชามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ๒๕๑๔) หน้า ๘๗

แบบเรียน อุปกรณ์และการทดลอง การเรียนการสอน การวัดและการประเมินผล นั้น
ปรากฏว่า ทั้งครูและนักเรียนมีความคิดเห็นไม่แตกต่างกัน ไม่ว่าจะเป็นความคิดเห็นของครู
และนักเรียนทั้งหมด หรือความคิดเห็นของครูโรงเรียนรัฐบาลและครูโรงเรียนราษฎร์ หรือ
ความคิดเห็นของนักเรียนโรงเรียนรัฐบาลและนักเรียนโรงเรียนราษฎร์ก็ตาม โดยมีความคิด
เห็นสอดคล้องต่อกันว่า หลักสูตรวิทยาศาสตร์ของ สสวท. เป็นหลักสูตรที่มีความเหมาะสม
ดีปานกลางในทุก ๆ ด้านที่กล่าวถึง ซึ่งอภิปรายผลการวิจัยไคครั้งนี้

๑. ในค่านี้อาหาของหลักสูตร ครูและนักเรียนมีความเห็นว่า เนื้อหาใน
หลักสูตรบางตอนไม่มีประโยชน์และไม่เพียงพอที่จะนำไปใช้ เป็นพื้นฐาน ในการประกอบอาชีพ
หลังจากเรียนจบไปแล้ว ไม่ว่าจะเป็นอาชีพใดก็ตามจึงควรมีการปรับปรุงในเรื่องนี้โดยการ
ตัดเนื้อหาที่ไม่ก่อให้เกิดประโยชน์หรือมีประโยชน์น้อยสำหรับนักเรียนออกไปเสีย โดยเฉพาะ
เนื้อหาที่เรียนมาแล้วใน มศ. ๓ และเห็นว่าง่ายเกินไปสำหรับนักเรียนชั้น มศ. ๒ ปลายนี้
ในขณะที่เดียวกันก็เพิ่มเนื้อหาที่มีประโยชน์ใหม่ ๆ แปลก ๆ ที่เห็นว่าสำคัญและจำเป็นต่อชีวิต
ประจำวันมากขึ้น ซึ่งเรื่องนี้ยังไม่มีผู้ใดทำการวิจัยไว้ และผู้วิจัยเห็นว่าน่าจะใช้ เป็นแนวทาง
ในการปรับปรุง เนื้อหาของหลักสูตรวิทยาศาสตร์กายภาพสำหรับผู้มีหน้าที่เกี่ยวข้องในโอกาส
ต่อไป เพราะ เป็นความคิดเห็นที่สอดคล้องกันทั้งครูและนักเรียน

๒. ในค่านี้อาหาของแบบเรียน ครูและนักเรียนมีความเห็นว่า เนื้อหาวิชาส่วนใหญ่
ในแบบเรียนมีความถูกต้องเหมาะสมกับสภาพความเป็นจริง มีการเรียงลำดับ เนื้อหาจากง่าย
ไปยาก เนื้อหาที่มีความสัมพันธ์สอดคล้องกับเรื่องราวในชีวิตประจำวันและถูกต้องตามหลักสูตร
ภาษาที่ใช่ในแบบเรียนอ่านเข้าใจง่าย ไม่วกวน คำนิยามและคำอธิบายตลอดจนบทสรุป
มีความถูกต้องและชัดเจนดี นอกจากนี้เรื่องที่เกี่ยวข้องกับตาราง กราฟ และรูปภาพประกอบ
คำอธิบาย รวมทั้งแบบฝึกหัดและคำถามท้ายบทเรียน มีความเหมาะสมดีทุกประการ ช่วยให้
เข้าใจบทเรียนง่ายขึ้น ซึ่งสนับสนุนขอคนพบของสาขาวิจัยและประเมินผล^๑ สถาบันส่งเสริม

^๑สาขาวิจัยและประเมินผล สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี,
รายงานการติดตามผลการใช้หลักสูตรวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ ปีการศึกษา ๒๕๒๑,
รายงานฉบับที่ ๑๔/๒๕๒๒, หน้า ๓๗ - ๔๐

การสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เมื่อปี พ.ศ. ๒๕๒๒ พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีความคิดเห็นใน坎แบบเรียนว่า การอธิบายเนื้อหาในแบบเรียนอ่านแล้วเข้าใจง่าย สามารถทำความเข้าใจได้เองพอสมควร ภาษาที่ใช้อ่านง่ายและเข้าใจความหมายได้ดี รูปประกอบคำอธิบายและลำดับขั้นตอนของ เนื้อหาที่มีความเหมาะสม ทำให้เกิดการเรียนรู้ จำได้แม่นยำ และเข้าใจดียิ่งขึ้น คำถามบางข้อสามารถหาคำตอบได้จากรูปภาพซึ่ง เหมาะสมกับ เรื่องที่อธิบาย เพราะตรงกับ เนื้อหาที่เรียน การลำดับ เนื้อเรื่องทำได้เหมาะสม อ่านง่ายเข้าใจไม่สับสน ทำให้เรื่องลำดับความเข้าใจได้ตามเนื้อหา แต่จากการสำรวจความคิดเห็นของครูและนักเรียนใน坎แบบเรียน จากแบบสอบถามแบบปลายเปิด พบว่า ครูและนักเรียนมีความเห็นตรงกันว่าลักษณะทั่ว ๆ ไปของแบบเรียนยังไม่ค่อยสมบูรณ์แบบนี้ก็ กล่าวคือ ทั้งปกหน้า กระดาษภายในเล่ม ตลอดจนปกหลังมีความคงทนน้อย บอบบาง ชำรุดเสียหายง่าย การพิมพ์ผิดพลาดหลายแห่ง ซึ่งตรงกับงานวิจัยของ ชนิตรา สิทธิโส^๑ ที่พบว่า หนังสือแบบเรียนวิชาเคมี ชีววิทยา และฟิสิกส์ ควรได้รับการปรับปรุงให้มีคุณภาพดีขึ้นทั้งปกหน้า กระดาษภายในเล่ม และปกหลัง ตลอดจนต้องมีการแก้ไขข้อผิดพลาดในการพิมพ์ควย และจากการที่ได้ไปสัมภาษณ์ ประชุมปรึกษาหารือในหมู่เพื่อนครูที่สอนวิทยาศาสตร์ในโรงเรียน พหิขการควยกัน สรุปได้ว่าหนังสือแบบเรียนวิทยาศาสตร์กายภาพที่ใชสอนอยู่นี้ไม่น่าใช้ เพราะบอบบาง ชาดและชำรุดเสียหายง่ายดังกล่าวแล้ว

ในการวิจัยครั้งนี้ พบว่า แบบเรียนวิทยาศาสตร์กายภาพของ สสวท. ส่วนใหญ่อยู่ในเกณฑ์พอใช้ ซึ่งควรปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่อง เล็ก ๆ น้อย ๆ ดังกล่าว เพื่อจะให้ เป็นแบบเรียนที่ดีมีมาตรฐาน และมีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้น สิ่งที่ต้องแก้ไขอย่างยิ่ง

^๑ชนิตรา สิทธิโส, "ความคิดเห็นของครูและนักเรียนเกี่ยวกับการใช้หลักสูตรวิทยาศาสตร์ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี," (วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ๒๕๒๓), หน้า ๘๒, ๘๓, ๘๕



ก็คือ คำนิยาม กฎสูตรและทฤษฎีที่เห็นว่าเป็นส่วนสำคัญในบทเรียนต้องแสดงไว้อย่างเด่นชัด โดยการศึกษาที่รอบลอมรอบ หรือพิมพ์ควยอักษรตัวโต ๆ นอกจากนี้ควรมีการแนะนำหนังสืออ่านเพิ่มเติม มีภาพประกอบที่จะช่วยให้นักเรียนเข้าใจบทเรียนและจดจำไปได้นาน ๆ อีกประการหนึ่ง เนื้อเรื่องต้องให้เกี่ยวข้องกับเรื่องราวที่พบเห็นในชีวิตประจำวัน โดยมีเนื้อหาสาระที่สำคัญ และทันต่อเหตุการณ์ปัจจุบัน จากความคิดเห็นที่ไม่แตกต่างกันของครูและนักเรียนในการวิจัยครั้งนี้ น่าจะใช่ เป็นแนวทางสำหรับนักการศึกษาที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการปรับปรุงหลักสูตรนำไปพิจารณา เพื่อแก้ไขในเรื่องแบบเรียนวิทยาศาสตร์กายภาพ ที่ใช้ในโรงเรียนพณิชยการในโอกาสต่อไป

๓. ในด้านอุปกรณ์และการทดลอง ครูและนักเรียนมีความเห็นว่า อุปกรณ์ควรได้รับการปรับปรุงในเรื่องความแข็งแรง ทนทาน อุปกรณ์ส่วนใหญ่ชำรุดเสียหาย และไม่เพียงพอกับจำนวนนักเรียน ซึ่งสนับสนุนการค้นพบของสาขาการวิจัยและประเมินผลสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เมื่อปี พ.ศ. ๒๕๕๒ พบว่า อุปกรณ์ไม่ค่อยคงทน แดงกาย เพราะต้องใช้กับนักเรียนหลายห้องเรียน และอุปกรณ์มีราคาสูง จึงมีคุณภาพไม่ดีเท่าที่ควร อุปกรณ์ไม่เพียงพอกับจำนวนนักเรียน ทั้งนี้เพราะโรงเรียนมีทุนน้อย บางแห่งไม่สนับสนุนให้เงินงบประมาณในการจัดซื้ออุปกรณ์ อุปกรณ์บางอย่างหายาก และมีราคาค่อนข้างแพงและผลิตไม่ทันกับความต้องการ อลิศรา ศิริศรี ได้วิจัยไว้เมื่อปี พ.ศ. ๒๕๒๑ พบว่า ครูมักจะใช้การสาธิตแทนการทดลองที่ให้นักเรียนทำกันเอง ทั้งนี้เพราะอุปกรณ์ไม่เพียงพอกับจำนวนนักเรียน แต่คัดค้านการค้นพบของ พิณีจ วรรณิเวชศิลป์ ที่พบว่า มีอุปกรณ์ดีแล้ว (จากความคิดเห็นของนักเรียนส่วนใหญ่) และนักเรียนมีส่วนร่วมในการทดลอง การที่ครูและนักเรียนมีความคิดเห็นว่าการปรับปรุงในเรื่องความไม่เพียงพอของอุปกรณ์ ก็คงเนื่องมาจากสาเหตุดังกล่าวแล้ว ซึ่งอาจแก้ไขได้โดยให้ผู้บริหารหันมาสนใจในวิชานี้ และสนับสนุนในเรื่องเงินทอง เพื่อจัดซื้อหาอุปกรณ์โดยเริ่มสะสมทีละน้อย ๆ ในไม่ช้าก็จะมีอุปกรณ์ครบ เพียงพอกับจำนวนนักเรียน มีนักวิจัยอื่น ๆ อีกหลายท่านได้แสดงความคิดเห็นตรงกันว่า การที่มีอุปกรณ์ไม่เพียงพอกับจำนวนนักเรียนนั้น นอกจากจะไม่ได้รับการสนับสนุน

ในด้านการเงินจากโรงเรียนแล้ว ผู้บริหารยังไม่สนใจและไม่สนับสนุนในการจัดหาอุปกรณ์ให้ ทั้งนี้เพราะขาดความรู้ ความเข้าใจ และคิดว่าวิชานี้ไม่มีความสำคัญสำหรับนักเรียนสายพาณิชย์กรรม ยิ่งเป็นโรงเรียนราษฎร์ แทบจะไม่ไปพบเห็นเครื่องมือหรืออุปกรณ์การทดลองเลย ดังนั้นโรงเรียนใดที่มีอุปกรณ์ไม่เพียงพอควรมีโครงการขอยืมจากโรงเรียนรัฐบาลหรือโรงเรียนที่อยู่ใกล้เคียง

๔. ในด้านการเรียนการสอน ครูและนักเรียนมีความเห็นว่า ควรปรับปรุงในเรื่องวิธีการสอนวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนพาณิชย์การ จากการวิจัยในครั้งนี้พบว่า การสอนที่ครูและนักเรียนเห็นพ้องต้องกันว่าเหมาะที่จะนำมาใช้ในโรงเรียนพาณิชย์การ ก็คือการสอนตามแบบที่ สสวท. เสนอแนะ ใช้วิธีการค้นคว้าและทดลองด้วยตนเอง และการสอนแบบสาธิต ซึ่งสนับสนุนข้อคิดเห็นของ พิทักษ์ รัชพลเกษ^๑ ที่ว่า อาจารย์ซึ่งมีหน้าที่โดยตรงที่จะประสิทธิ์ประสาทวิทยาการให้แก่แก่นักเรียนนักศึกษานั้น จะต้องนึกถึงปัญหาที่ว่า จะสอนอย่างไร จึงจะเกิดผลดีที่สุดและมากที่สุด นั่นคืออาจารย์จะต้องเข้าใจขอบข่ายของความหมาย รวมทั้งปัญหาของการศึกษาในสาขาวิทยาศาสตร์ แล้วค้นหาวิธีการสอนที่เหมาะสมต่อไป ก่อ สวัสดิพิพานิช^๒ มีความเห็นเกี่ยวกับการเรียนการสอนว่า ในการสอนวิทยาศาสตร์นั้น ครูควรดำเนินการสอนตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์ กล่าวคือให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง และใช้วิธีสังเกตอย่างมีหลักเกณฑ์ สอนให้ผู้เรียนมีจิตสงสัย อากรู้อยากเห็น (Inquisitive mind) การสอนแบบนี้อาจได้ผลช้าในตอนต้น แต่ผลสุดท้ายจะไต่ผู้เรียนที่มีคุณภาพดี วิธีสอนวิทยาศาสตร์ที่นำเอาวิธีการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ก็คือ วิธีสอนแบบสืบสอบ (Inquiry Method) เป็นวิธีการสอนตามแบบที่ สสวท. เสนอแนะนั่นเอง จากบทความตอนหนึ่งในเอกสารประกอบ

^๑พิทักษ์ รัชพลเกษ, "นโยบายการศึกษาฝ่ายวิทยาศาสตร์," วารสารสภาการศึกษาแห่งชาติ, ๑๐ (พฤษภาคม, ๒๕๑๒), หน้า ๑๒.

^๒ก่ สวัสดิพิพานิช, "ข้อคิดสำหรับครูวิทยาศาสตร์," ศูนย์ศึกษา, ๒ (มีนาคม, ๒๕๕๕), หน้า ๓.

การสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เกี่ยวกับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้หรือแบบสืบสอบ โดยสาขา วิทยาศาสตร์ทั่วไป สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กล่าวไว้ว่า การเรียนการสอนแบบนี้ จำเป็นมากสำหรับวิชาวิทยาศาสตร์ ซึ่งจะคงอาศัยกิจกรรม ๒ อย่าง คือ การทดลอง และการอภิปรายการซักถามระหว่างครูและนักเรียน การเรียน การสอนที่ดีที่สุดจะต้องมีทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติควบคู่กันไป ซึ่งตรงกับความต้องการและ ข้อเสนอแนะของครูและนักเรียนในแบบสอบถาม เพราะทำให้เกิดความสนุกสนานกับการ ทดลองที่ได้ผล แต่ในทางตรงกันข้ามนักเรียนจะเกิดความเบื่อหน่าย ท้อแท้กับการทดลอง ที่ไม่ได้ผล ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากสาเหตุที่ว่าอุปกรณ์ไม่ดีพอ ไม่ได้ปฏิบัติตามขั้นตอนและไม่ทำ ตามคำแนะนำของครูก่อนลงมือทำ ฯลฯ

๕. การวัดและประเมินผล ครูและนักเรียนมีความเห็นว่า การวัดผลวิชา วิทยาศาสตร์ที่เหมาะสมจะนำมาใช้ในโรงเรียนพณิชยการ คือ วัดจากคะแนนการสอบทั้ง กลางภาคและปลายภาค และควรใช้ข้อสอบที่ประกอบด้วยภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ โดยให้ครู ที่สอนร่วมกันออกข้อสอบ แต่จากการที่ได้ไปสัมภาษณ์ครูวิทยาศาสตร์บางท่านได้ความว่า โรงเรียนส่วนมากมีการปฏิบัติเช่นว่านี้อยู่แล้ว นอกจากโรงเรียนราษฎรบางแห่งเท่านั้นที่ไม่ได้ ปฏิบัติตามอย่าง และจะทำตามใจชอบแล้วแต่โอกาสจะอำนวยให้ เช่น การสอบบางครั้ง จะใช้ข้อสอบของโรงเรียนเองบ้าง แต่บางครั้งก็ใช้ข้อสอบของกลุ่มโรงเรียน ยิ่งกว่านั้น ข้อสอบที่ครูผู้สอนเป็นคนออกเองก็ไม่ได้วัดความจำหรือความเข้าใจของนักเรียนทุกคน หรือ ออกข้อสอบให้ครอบคลุมเนื้อหาที่สอน แต่จะออกข้อสอบตามความนึกคิดของตัวเองโดยพิจารณา ว่านักเรียนเรียนอ่อนมากก็จะออกข้อสอบในง่าย ๆ เป็นการช่วยเหลือกัน โดยไม่ได้คำนึง ว่านักเรียนจะสามารถนำเอาความรู้ที่ได้รับไปใช้ประโยชน์ได้มากน้อยเพียงไร หรือนักเรียน จะมีความรู้ที่ติดเทียมกับคนอื่นหรือไม่ ดังนั้นผลการวิจัยครั้งนี้พอที่จะใช้เป็นแนวทางสำหรับผู้ที่ มีส่วนเกี่ยวข้องกับการวัดและประเมินผลนำไปพิจารณาแก้ไข และใช้เป็นหลักปฏิบัติในการ วัดผลวิชาวิทยาศาสตร์ของโรงเรียนพณิชยการในโอกาสต่อไป การที่ครูและนักเรียนมีความ เห็นว่าควรวัดผลจากข้อสอบที่ครูผู้สอนร่วมกันสร้างขึ้น และข้อสอบประกอบด้วยคำถามที่มีทั้ง

ภาคทฤษฎีและปฏิบัติ ก็เพราะการเรียนวิทยาศาสตร์ต้องเรียนทั้งภาคทฤษฎีและการปฏิบัติควบคู่กันไป เพื่อให้นักเรียนมีทั้งความรู้และเกิดทักษะในการใช้เครื่องมืออย่างถูกต้อง ให้อุบัติสิ่ง เกิดและสามารถรวบรวมผลที่เกิดขึ้นมาสรุปเป็นความเข้าใจอันหนึ่งอันเดียวกัน และการที่ให้ครูที่สอนรวมกันออกข้อสอบกันนับว่าเหมาะสมที่สุด เพราะจะได้ข้อสอบที่มีประสิทธิภาพดีและสามารถวัดความรู้ของนักเรียนได้ทั่วถึงและครอบคลุมเนื้อหาได้ทั้งหมด ครูผู้สอนยอมรับถึงความต้องการ ความพร้อม และความบกพร่องของนักเรียนดี ฉะนั้นการวัดและประเมินผลวิธีดังกล่าวจึงนับว่าเชื่อถือได้

อีกประการหนึ่งที่ครูและนักเรียนมีความเห็นและให้ข้อเสนอแนะตรงกัน ก็คือ ควรพิมพ์จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมไว้ในแบบเรียนทุกการทดลอง เพื่อจะเป็นแนวทางให้นักเรียนเกิดความคิดและกระตือรือร้นที่จะทำการทดลองให้โดยตลอดตามวัตถุประสงค์นั้น ในแบบเรียนที่ใช้อยู่ในขณะนี้ไม่ได้พิมพ์ไว้ นอกจากครูบางคนจะแนะนำให้ ซึ่งเรื่องนี้สนับสนุนการค้นพบของสาขาวิจัยและประเมินผลของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เมื่อ พ.ศ. ๒๕๒๑ พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่ไม่เข้าใจจุดมุ่งหมายในการเรียนวิทยาศาสตร์ ฉะนั้นจากผลการวิจัยนี้พอจะเป็นแนวทางในการปรับปรุงแบบเรียนวิทยาศาสตร์กายภาพ โดยเฉพาะแบบเรียนวิทยาศาสตร์ที่ใช้ในโรงเรียนพณิชยการยิ่งต้องปรับปรุงโดยมีวัตถุประสงค์ไว้ด้วย เพราะนักเรียนเหล่านี้ส่วนใหญ่ไม่มีความคิดริเริ่มในค่านการเรียน ถ้าไม่มีคำแนะนำไว้ในหนังสือหรือวิชาการแนะนำจากครู จะไม่ได้เรื่องเลย ฉะนั้นเพื่อให้การเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนพณิชยการได้ผลดีจึงต้องปรับปรุงสิ่งที่กล่าวมาแล้ว

จากผลการวิจัยซึ่งเปรียบเทียบความคิดเห็นของครูและนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย (มศ. ๕) สายพณิชยการรวมทั้งนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช. ๒) ของโรงเรียนพณิชยการในกรุงเทพมหานคร เกี่ยวกับหลักสูตรวิทยาศาสตร์กายภาพของ สสวท. ในค่านเนื้อหาของหลักสูตร แบบเรียน อุปกรณ์และการทดลอง การเรียนการสอน ตลอดจนการวัดและประเมินผล โดยการเปรียบเทียบความแตกต่างของคามัชฌิมเลขคณิตรวมและหาค่า z นั้น ปรากฏว่าทั้งครูและนักเรียนมีความคิดเห็นไม่แตกต่างกัน

(Z = -๑.๘๑) คือเห็นว่า หลักสูตรตั้งกล่าวอยู่ในเกณฑ์ที่ปานกลาง เท่าที่ค้นความยังไม่พบผลการวิจัยใดที่เกี่ยวข้องโดยตรง นอกจากงานวิจัยของ สสวท. เอง ซึ่งเป็นการวิจัยเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์กายภาพก็จริง แต่ตัวอย่างประชากร เป็นครูและนักเรียนโรงเรียนสายสามัญ ผลการวิจัยครั้งนี้ตรงกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ ข้อ ๑

เมื่อพิจารณาผลการเปรียบเทียบความคิดเห็นของครูและนักเรียนในแต่ละด้านพบว่า ในด้านอุปกรณ์และการทดลอง ครูและนักเรียนมีความคิดเห็นต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .๐๕ โดยพิจารณาจากค่า Z รวม (-๒.๕๑) และค่ามัธยิมเลขคณิตรวมของความคิดเห็นของนักเรียนสูงกว่าความคิดเห็นของครู (๒.๑๘๕๔ > ๒.๐๘๗๒) ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่านักเรียนเป็นผู้ลงมือปฏิบัติเองหลังจากที่ครูได้อธิบายและแนะนำการใช้อุปกรณ์ไปแล้ว ย่อมจะมองเห็นขอบบัพของเครื่องมือ และอุปกรณ์ต่าง ๆ ตลอดจนผลที่จะเกิดขึ้นจากการทดลอง และเห็นว่ามีสิ่งใดบ้างที่ควรปรับปรุงแก้ไขให้ดีขึ้นกว่าเก่า ครูเป็นเพียงผู้สอนและผู้แนะนำเท่านั้นย่อมจะมองเห็นขอบบัพของน้อยกว่านักเรียน ดังนั้นผลการวิจัยครั้งนี้พอที่จะใช้เป็นแนวทางแก้ไขในเรื่องอุปกรณ์การทดลอง เกี่ยวกับจำนวนและความคงทนถาวรของอุปกรณ์ ตลอดจนคำแนะนำในการใช้อุปกรณ์และการทดลอง รวมทั้งสิ่งอื่น ๆ ที่พบเห็นเกี่ยวกับอุปกรณ์ให้ดียิ่งขึ้น

จากผลการวิจัยซึ่งเปรียบเทียบความคิดเห็นของครูโรงเรียนรัฐบาลและครูโรงเรียนราษฎร์ เกี่ยวกับหลักสูตรวิทยาศาสตร์ของ สสวท. ในด้านต่าง ๆ โดยการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่ามัธยิมเลขคณิตรวม และหาค่า Z นั้น ปรากฏว่าทั้งครูโรงเรียนรัฐบาลและครูโรงเรียนราษฎร์มีความคิดเห็นในทุก ๆ ด้านไม่แตกต่างกัน ซึ่งตรงกับสมมติฐานที่ได้ตั้งไว้ ข้อ ๒ ครูเห็นว่าหลักสูตรวิทยาศาสตร์ของ สสวท. มีความเหมาะสมอยู่ในเกณฑ์ที่ปานกลาง เท่าที่ค้นความยังไม่พบงานวิจัยใดที่เกี่ยวข้องโดยตรง นอกจากงานวิจัยของชนิตรา สิทธิใส เมื่อ พ.ศ. ๒๕๒๓ พบว่า หลักสูตรวิทยาศาสตร์ (เคมี ชีววิทยา ฟิสิกส์) ของ สสวท. มีความเหมาะสมอยู่ในเกณฑ์ที่ปานกลาง ส่วนตัวอย่างประชากรเป็นครูและนักเรียนโรงเรียนสายสามัญ

เมื่อพิจารณาผลการเปรียบเทียบความคิดเห็นของครูโรงเรียนรัฐบาลและครูโรงเรียนราษฎร์ในคานต่าง ๆ พบว่ามีความคิดเห็นไม่แตกต่างกัน โดยพิจารณาจากค่า Z รวม (๐.๕๔) และค่ามัธยิมเลขคณิตรวมของความคิดเห็นของครูโรงเรียนรัฐบาลกับครูโรงเรียนราษฎร์ใกล้เคียงกันมาก การที่ครูมีความคิดเห็นตรงกัน อาจเป็นเพราะครูส่วนมากเป็นครูที่ได้นานการอบรมการสอนวิทยาศาสตร์ จากสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมาโดยตรง เหมือน ๆ กัน จึงมีความคิดเห็นอยู่ในขอบเขตและคล้อยตามกัน แต่ก็เป็นครูที่ไม่เคยเข้ารับการอบรมมาเลย หรือใช้ตัวอย่างประชากรที่เป็นครูโรงเรียนราษฎร์ที่ไม่มีมาตรฐาน ผลการวิจัยจึงจะออกมาในรูปแบบอื่น หรืออาจมีความคิดเห็นที่ไม่สอดคล้องกันก็ได้

สำหรับผลการวิจัยซึ่งเปรียบเทียบความคิดเห็นของนักเรียนโรงเรียนรัฐบาลและนักเรียนโรงเรียนราษฎร์ เกี่ยวกับหลักสูตรวิทยาศาสตร์ของ สสวท. ในคานต่าง ๆ โดยการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่ามัธยิมเลขคณิตรวมและค่า Z นั้น ปรากฏว่านักเรียนดังกล่าวมีความคิดเห็นไม่แตกต่างกัน ($Z = -๑.๕๓$) ซึ่งตรงกับสมมติฐานที่ใดตั้งไว้ข้อ ๓ นักเรียนเห็นว่าหลักสูตรวิทยาศาสตร์กายภาพของ สสวท. มีความเหมาะสมอยู่ในเกณฑ์ปานกลาง ซึ่งสนับสนุนการวิจัยของ ชนิตรา สิทธิไส เมื่อ พ.ศ. ๒๕๒๓

เมื่อพิจารณาผลการเปรียบเทียบความคิดเห็นของนักเรียนโรงเรียนรัฐบาลและนักเรียนโรงเรียนราษฎร์ในแต่ละคาน พบว่า เฉพาะในคานอุปกรณ์และการทดลอง เพียงคานเดียวเท่านั้นที่มีความคิดเห็นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .๐๑ โดยพิจารณาจากค่า Z รวม (-๓.๔๒) และพบว่านักเรียนโรงเรียนราษฎร์มีค่ามัธยิมเลขคณิตรวมของความคิดเห็นคานอุปกรณ์และการทดลองสูงกว่าความคิดเห็นของนักเรียนโรงเรียนรัฐบาล (๒.๒๓๐๑ > ๒.๑๒๕๓) ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่า นักเรียนโรงเรียนราษฎร์ไม่ค่อยมีโอกาสลงมือทำการทดลองด้วยตนเอง เพราะมีจำนวนอุปกรณ์ไม่เพียงพอกับนักเรียน และครูมักจะใช้วิธีสาธิตให้ดูหรือไม่ก็อธิบายแทนปฏิบัติโดยไม่มีการทดลอง ทำให้นักเรียนเกิดความเบื่อหน่ายและมีทัศนคติที่ไม่ดีต่อวิชานี้ แต่สำหรับนักเรียนโรงเรียนรัฐบาลมีโอกาสได้เห็นและได้สัมผัสกับอุปกรณ์เป็นส่วนมาก ทำให้เกิดทักษะและทัศนคติที่ดีต่อการใช้อุปกรณ์ ครูเป็นเพียง

ผู้แนะนำเท่านั้น นักเรียนมีเวลาที่จะเข้าพบและปรึกษาหารือเพื่อสอบถามข้อข้องใจได้ทุกโอกาส ซึ่งผลการวิจัยนี้สอดคล้องกับข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามชนิดปลายเปิด และข้อเสนอแนะของนักเรียนโรงเรียนราษฎร์ นักเรียนโรงเรียนราษฎร์ประมาณ ๖๐% ให้ความคิดเห็นว่า อุปกรณ์การทดลองจำเป็นมากสำหรับพวกเขา ทางโรงเรียนควรจัดหาให้ครบถ้วนและพอเพียงกับจำนวนนักเรียน มิเช่นนั้นนักเรียนจะเกิดความเบื่อหน่าย เพราะนอกจากจะไม่มีอุปกรณ์แล้ว ครูสอนบางคนมีความรู้ในค่าน้อย ไม่สามารถจะอธิบายให้นักเรียนเข้าใจได้ อาจเป็นเพราะไม่เคยรับการอบรมมาก่อน จึงไม่เข้าใจจุดมุ่งหมายของการสอนวิชานี้ดีพอ นักเรียนไม่ค่อยใฝ่ใฝ่ทดลองเอง ส่วนใหญ่ครูจะสาธิตให้ดู ทั้งนี้เพราะจัดชั่วโมงให้น้อยและครูเกรงว่าจะสอนไม่ทัน จึงต้องเร่งสอนโดยไม่คำนึงถึงผลเสียที่จะเกิดขึ้น อีกประการหนึ่งครูที่สอนในโรงเรียนราษฎร์ต้องสอนหลายวิชา บางแห่งต้องจ้างครูพิเศษมาสอน ครูจึงไม่มีเวลาในการเตรียมตัวและเตรียมอุปกรณ์เพื่อที่จะสอนในชั่วโมงต่อไป ซึ่งผลการวิจัยครั้งนี้ น่าจะใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุงแก้ไขในเรื่องการเรียนการสอนโดยเฉพาะในค่านอุปกรณ์การทดลอง โดยการจัดหาอุปกรณ์ให้พอกับจำนวนนักเรียน และมีครูสอนวิทยาศาสตร์ประจำ เพื่อจะได้มีเวลาพอสำหรับตระเตรียมอุปกรณ์และพบปะแก้ปัญหาข้อข้องใจให้นักเรียนมากยิ่งขึ้น

ข้อเสนอแนะ

๑. เพื่อให้การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนพณิชยการบังเกิดผลดีและมีมาตรฐานทัดเทียมกับโรงเรียนสายสามัญทั่วไป ควรมีการปรับปรุงสิ่งต่อไปนี้

๑.๑ เนื้อหาของหลักสูตร โดยเปลี่ยนแปลงแก้ไขเนื้อหาบางตอนในหลักสูตรให้สอดคล้องและเกี่ยวข้องกับความเป็นอยู่ในชีวิตประจำวัน โดยเน้นหนักทางค่านบริหารธุรกิจแล้วเปลี่ยนชื่อใหม่เป็นวิทยาศาสตร์พณิชยกรรม เช่นเดียวกับ วิทยาศาสตร์อุตสาหกรรมหรือวิทยาศาสตร์เกษตรกรรม เป็นต้น

๑.๒ แบบเรียน ควรปรับปรุงคุณภาพของกระดาษทั้งปกหน้า ปกหลัง

และกระดาษภายในเล่ม เพื่อให้สวยงามและคงทนเป็นที่สนใจแก่ผู้ใช้ นอกจากนี้การเรียบเรียง เนื้อเรื่อง ควรต่อเนื่องกันจากเรื่องหนึ่งไปยังหาเรื่องที่ยาก ข้อสำคัญคือต้องมีจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมไวด้วย เพื่อช่วยให้นักเรียนเข้าใจบทเรียนและวัตถุประสงค์ของการทดลองดีขึ้น

๑.๓ อุปกรณ์ ควรปรับปรุงสภาพให้มีความแข็งแรง ทนทานและถาวร เหมาะสมกับราคา เช่น กลองแสง หมอแปลงไฟ โวลท์มิเตอร์ แอมมิเตอร์ ฯลฯ

๒. ควรจัดพิมพ์หนังสือแนะนำการใช้และการปฏิบัติ เกี่ยวกับอุปกรณ์และการทดลอง อาจจัดทำเป็นรูปเล่ม หรือภาพประกอบคำอธิบายที่มีสีสันสวยงาม เพื่อดึงดูดความสนใจแก่ผู้พบเห็น และนำไปใช้อย่างถูกต้องหลักการ

๓. สำหรับการวิจัยต่อไป ควรปฏิบัติดังต่อไปนี้

๓.๑ ใช้ตัวอย่างประชากรมากขึ้น และเลือกจากโรงเรียนที่มีขนาดเล็ก ซึ่งอยู่ในชนบทที่ห่างไกลออกไปจากกรุงเทพฯ เพื่อจะไต่ถามความคิดเห็นและขอבקพร่อง ตลอดจนขอเสนอแนะและความต้องการ เกี่ยวกับหลักสูตรวิทยาศาสตร์กายภาพมากขึ้น

๓.๒ ควรศึกษาบทบาทและสภาพของครูวิทยาศาสตร์ และนักเรียนทั้งระดับมัธยมศึกษาตอนต้นและตอนปลาย สายสามัญ ที่เรียนวิทยาศาสตร์กายภาพ เพื่อจะไต่ถามมูลหละ เอียดกว่านี้

๓.๓ ในการวิจัยแต่ละครั้ง ควรใช้เครื่องมือหลาย ๆ แบบ เช่น การสัมภาษณ์ การสังเกต การใช้แบบสอบถาม ฯลฯ และเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเองดีกว่าทางไปรษณีย์ เพื่อป้องกันการชำรุดเสียหายและไม่ครบถ้วนตามจำนวนที่ส่งไป

๓.๔ การใช้แบบสอบถาม ควรใช้แบบสอบถามชนิดเลือกตอบ (Checklist) จะเหมาะกว่าแบบสอบถามชนิดปลายเปิด (Open end) ซึ่งถ้าไม่จำเป็นจริง ๆ ไม่ควรใช้ เพราะผู้ตอบไม่ค่อยให้ความร่วมมือในการตอบแบบสอบถามชนิดนี้ ทำให้ไต่ถามมูลที่ไม่สมบูรณ์เท่าที่ควร