การศึกษาประสิทธิภาพของครูแกนนำวิชาวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และคอมพิวเตอร์ที่ได้รับการอบรมจากสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

A Study of the Efficiency of The core teachers of Science, Mathematics and Computer trained by The Institute of Science and Technology Instruction Promotion

ดร. อารมณ์ เพชรชื่น *

ภูมิหลัง

การศึกษาประสิทธิภาพของครูแกนนำวิชาวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และคอมพิวเตอร์ที่ได้รับการอบรมจากสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) มีจุดเริ่มต้นจากสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้เล็งเห็นความสำคัญในการพัฒนาการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และคอมพิวเตอร์ มาโดยตลอด โดยเน้นการพัฒนาครูผู้สอนสาขาดังกล่าว คือ จะต้องเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถทั้งทางด้านวิชาการ และเทคนิคการสอน กล่าวคือจะต้องฝึกกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สร้างเสริมเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ให้แก่ผู้เรียน และจูงใจให้ผู้เรียนเห็นความสำคัญ และสนใจสมัครเข้ามาเรียนในสาขาวิชาดังกล่าวเพิ่มขึ้น สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้ร่วมมือกับหน่วยงานต่าง ๆ คือ สำนักงานสถาบันราชภัฏ กรมสามัญศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ กระทรวงศึกษาธิการ สำนักงานการ

* ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สังกัดภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา ชลบุรี

ศึกษากรุงเทพมหานคร และสำนักงานการศึกษาส่วนท้องถิ่น กระทรวงมหาดไทย จัดทำโครงการอบรมครูวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และคอมพิวเตอร์ โครงการดำเนินการอยู่ในช่วงปี 2538-2544

จุดเน้นของโครงการอบรมครูแกนนำมุ่งที่ให้ครูผู้สอนเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการสอนไปสู่ทิศทางที่พึงประสงค์ในเรื่องต่าง ๆ อาทิ

1. การเตรียมการสอนทั้งเนื้อหาและวิธีการ

2. การจัดสิ่งแวดล้อมและการสร้างบรรยากาศจูงใจให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้

3. ความเอาใจใส่และเอื้ออาทรต่อผู้เรียน

4. การจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนมีโอกาสแสดงออกด้านความคิดสร้างสรรค์

5. การใช้สื่อการสอนเพื่อฝึกคิด แก้ปัญหาและสืบค้นความรู้

6. การฝึกฝนกิริยามารยาทและวินัยตามวิถีชีวิตไทย

7. ประเมินผล เพื่อศึกษาความก้าวหน้าของผู้เรียนโดยวัดและรวบรวมข้อมูลทั้งกระบวนการและผลการเรียน เป็นการประเมินตามสภาพจริง (Authentic Assessment)

นอกจากนั้น ยังมีความมุ่งหวังที่จะให้ครูแกนนำไปทำการขยายผลต่อในโรงเรียนของตนเองและโรงเรียนอื่นในเขตพื้นที่ใกล้เคียงอีกด้วย

ปัญหาการวิจัย

ผู้วิจัยได้มีโอกาสเข้ามีส่วนร่วมในโครงการนี้ ในส่วนของการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมและเป็นวิทยากรในการฝึกอบรม จึงมีความสนใจติดตามผลการฝึกอบรมในช่วงปีการศึกษา 2542-2543 มุ่งหาคำตอบว่า ครูแกนนำที่ผ่านการอบรมเป็นคนมีประสิทธิภาพหรือไม่ กล่าวคือ มีศักยภาพหรือมีแนวคิด มีการปฏิบัติในการจัดการเรียนการสอนไปในแนวที่พึงประสงค์เพียงไร มีเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ลักษณะใด สามารถนำความรู้ ความเข้าใจในเรื่องที่ได้อบรมไปถ่ายทอดให้แก่เพื่อนครูภายในโรงเรียนและโรงเรียนอื่น ๆ ได้หรือไม่ เพียงไร และที่สำคัญยิ่งผลที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน คือ ช่วยผู้เรียนให้เปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนหรือไม่

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของครูแกนนำวิชาวิทยาศาสตร์ วิชาคณิตศาสตร์ และวิชาคอมพิวเตอร์ ที่ได้รับการอบรมจากสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี โดยมุ่งศึกษาใน 3 ประเด็นดังนี้

1.1 แนวคิดหรือความรู้เกี่ยวกับการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ วิชาคณิตศาสตร์ และวิชาคอมพิวเตอร์

1.2 การปฏิบัติในการจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ วิชาคณิตศาสตร์ และวิชาคอมพิวเตอร์

1.3 เจตคติเชิงวิทยาศาสตร์

2. เพื่อศึกษาความสามารถในการขยายผลของครูแกนนำ โดยมุ่งศึกษาใน 3 ประเด็น คือ

2.1 การดำเนินการขยายผล

2.2 การคาดหวังผลที่เกิดขึ้นกับครู และเกิดขึ้นกับผู้เรียน

2.3 ปัญหาในการขยายผล

ขอบเขตของการวิจัย

ประชากร

ประชากร ได้แก่ครูผู้สอนและศึกษานิเทศก์ วิชาวิทยาศาสตร์ วิชาคณิตศาสตร์ และวิชาคอมพิวเตอร์ที่ได้รับการอบรมจากสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี พ.ศ. 2538-2540 จำนวน 3,334 คน รวม 6 สังกัด คือโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษา โรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน โรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ โรงเรียนเทศบาล หน่วยศึกษานิเทศก์ (ประจำเขตการศึกษา จังหวัด อำเภอ เทศบาล) และสถาบันราชภัฏ

ตัวแปร

ตัวแปรต้น หรือตัวแปรอิสระ ได้แก่ สาขาวิชา 3 สาขา และสังกัดของครูแกนนำ 6 สังกัด

1. สาขาวิชาจำแนกเป็น สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ สาขาวิชาคณิตศาสตร์ และสาขาวิชาคอมพิวเตอร์

2. สังกัด จำแนกเป็น กรมสามัญศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ เทศบาล หน่วยศึกษานิเทศก์ และสถาบันราชภัฏ

ตัวแปรตาม

ประสิทธิภาพของครูแกนนำ ได้แก่

1. แนวคิดหรือความรู้เกี่ยวกับการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ วิชาคณิตศาสตร์ และวิชาคอมพิวเตอร์

2. การปฏิบัติในการจัดการเรียนการสอนหรือพฤติกรรมการสอน

3. เจตคติเชิงวิทยาศาสตร์

การขยายผล การอบรม

1. การดำเนินการขยายผล

2. การคาดหวังผลที่เกิดขึ้นกับครูและผู้เรียน

3. ปัญหาในการขยายผล

นิยามศัพท์เฉพาะ

ผู้วิจัยได้นิยามศัพท์เฉพาะในการวิจัย คือ ประสิทธิภาพ (Efficiency) ว่าหมายถึงความสามารถในการปฏิบัติงานที่ก่อให้เกิดผลดี กล่าวคือ ส่งผลไปถึงผู้เรียน ผู้เรียนมีพฤติกรรมตามจุดประสงค์ของการจัดการศึกษา ครูที่ปฏิบัติงานมีประสิทธิภาพเป็นคนที่มีแนวคิดหรือความรู้เกี่ยวกับการเรียนการสอนถูกต้อง ปฏิบัติการจัดการเรียนการสอนหรือเรียกว่า พฤติกรรมการสอนถูกต้องเหมาะสม มีเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ในด้านบวกหรือดี และยังมีความสามารถขยายผลการอบรมภายในโรงเรียนของตนเองและโรงเรียนอื่นในเขตพื้นที่ใกล้เคียงอีกด้วย

แนวคิดหรือความรู้เกี่ยวกับการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ วิชาคณิตศาสตร์และวิชาคอมพิวเตอร์ หมายถึง

1. รู้บทบาทของตนเอง (เป็นผู้กระตุ้นมากกว่าเป็นผู้ถ่ายทอด)

2. รู้จุดมุ่งหมายของวิชา (เป็นเรื่องของการค้นคว้าทดลอง การพิสูจน์ การสร้างความคิดรวบยอด)

3. รู้ลักษณะการเกิดการเรียนรู้ และวิธีที่ผู้เรียน เรียนรู้ได้ (ค้นหาคำตอบเอง คิดเอง ทำเอง)

4. เลือกวิธีการสอนที่สนับสนุนการพัฒนาด้านความคิด อาทิ วิธีการแก้ปัญหา ฯลฯ

5. เห็นความสำคัญของสื่อ พยายามผลิตและใช้สื่อ

6. วัดผลและประเมินผลครอบคลุมทุกด้าน และตามสภาพจริง

การปฏิบัติในการจัดการเรียนการสอน หมายถึง การประพฤติการจัดการเรียนการสอนทั้งภายในห้องเรียน และภายนอกห้องเรียน คือ

ก. พฤติกรรมในห้องเรียน

1. แจ้งจุดประสงค์ในการเรียนและมอบหมายงานอย่างชัดเจน

2. มีลำดับขั้นตอนในการดำเนินการสอน

3. ใช้สื่อประกอบการสอน

4. ใช้คำถามประเภทกระตุ้นให้นักเรียนคิด

5. เปิดโอกาสให้นักเรียนตอบและยอมรับความคิดเห็นด้วยการไม่ตำหนิหรือวิจารณ์ความคิดเห็นของนักเรียน แม้จะไม่เห็นด้วย

6. ตั้งใจสอนอย่างเต็มความสามารถ

7. นักเรียนได้รับมอบหมายให้ทำโครงงาน/โครงการวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ หรือคอมพิวเตอร์

ข. จัดสภาพภายนอกห้องเรียนเพื่อเสริมการเรียนรู้

1. จัดบอร์ด/นิทรรศการ เพื่อเสริมการเรียนรู้

2. จัดมุมวิทยาศาสตร์ มุมคณิตศาสตร์ และมุมคอมพิวเตอร์

3. จุดอุปกรณ์การทดลองหรือห้องทดลองให้ผู้เรียนเรียนรู้ตามความสนใจ

4. ร่วมมือกับห้องสมุดจัดมุมความรู้

5. จัดและส่งเสริมให้นักเรียนแสดงความสามารถด้านวิชาการทั้งภายในและภายนอกโรงเรียน อาทิ ประกวดโครงงาน

เจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ (Scientific Attitude) หมายถึง ท่าที ความรู้สึกของบุคคลที่มีต่อกระบวนการศึกษาวิทยาศาสตร์ ที่เน้นการได้ความรู้มาจากวิธีการค้นคว้า ทดลอง มองเห็นความสำคัญ และคุณค่าของสิ่งที่ค้นพบ แก้ปัญหาด้วยเหตุผล และมองเห็นความสัมพันธ์ภายในเรื่องราวนั้น ๆ เจตคติมีสองลักษณะคือ ลักษณะบวกและลักษณะลบ ผู้ที่มีเจตคติบวกหรือดีจะตอบสนองในแง่คล้อยตาม ยอมรับกฎเกณฑ์ เชื่อมั่น เห็นคุณค่า ชอบพิสูจน์ ส่วนผู้ที่มีเจตคติลบจะ ตอบสนองในทางตรงกันข้าม

บุคคลที่มีเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์จะมีพฤติกรรมดังนี้

1. มีใจกว้าง ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นด้วยใจเป็นธรรม ไม่ยึดมั่นในความคิดของตนฝ่ายเดียว

2. มีใจมั่นคง ไม่ด่วนตัดสินใจเชื่อมั่นต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใดจนกว่าจะได้หลักฐานที่ถูกต้องแน่นอน หรือ ทดลองให้เห็นจริงด้วยตนเอง

3. ปรารถนาที่จะทดสอบความคิดของตนเองด้วยการค้นคว้าทดลอง หรือจากตำรา และ/หรือทดลองให้เห็นจริงด้วยตนเอง

4. กระตือรือร้นที่จะค้นคว้าหาความรู้ให้กว้างขวางมากยิ่งขึ้น

5. ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ดี

6. ยอมรับความเปลี่ยนแปลง และความก้าวหน้าใหม่ ๆ ที่มีคุณค่าต่อการดำรงชีวิต

7. ไม่ยึดถือหรือเชื่อมั่นตำราเล่มใดเล่มหนึ่งเพียงเล่มเดียว

8. คิด ทำ และพูดอย่างมีเหตุผลตามวิธีการวิทยาศาสตร์

การขยายผล หมายถึง การนำสิ่งที่ได้รับการถ่ายทอดมาจากสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ไปถ่ายทอดต่อภายในโรงเรียนของตน และโรงเรียนอื่นที่ตั้งอยู่ในเขตพื้นที่ใกล้เคียง ในลักษณะเดียวกับที่ได้รับการถ่ายทอดมา

แบบแผนการวิจัย

งานวิจัยเรื่องนี้ เป็นการวิจัยประเภทพรรณนา (Descriptive Research) คือการอธิบายสภาพหรือปรากฏการณ์ที่กำลังดำเนินการอยู่

ประชากร

ประชากรที่ใช้ศึกษาครั้งนี้ได้แก่ ครูผู้สอนและศึกษานิเทศก์วิชาวิทยาศาสตร์ วิชาคณิตศาสตร์ และวิชาคอมพิวเตอร์ ที่ได้รับการอบรมจากสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รวม 3,334 คน จำแนกแต่ละสังกัดและสาขาวิชากระจายอยู่ทุกจังหวัด รวม 76 จังหวัด

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้สำหรับเก็บรวบรวมข้อมูล ได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบ 2 ขั้นตอน (Two-Stage Random Sampling) (นิยม ปุราคำ 2517 และ Krejcie, R.V. and Morgan, D.W., 1970) จากประชากรที่กระจายอยู่ทั่วประเทศ 12 เขตการศึกษาและกรุงเทพมหานคร ครูแกนนำแต่ละคนถือเป็นหน่วยวิเคราะห์ (Sampling Unit) ได้กลุ่มตัวอย่างสำหรับการศึกษาครั้งนี้รวม 322 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลในครั้งนี้ คือ

1. แบบสัมภาษณ์ครูแกนนำสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ วิชาคณิตศาสตร์ และวิชาคอมพิวเตอร์ มีคำถาม 3 ข้อ คือ

1.1 แนวคิดหรือความรู้ของครูแกนนำเกี่ยวกับสภาพการจัดการเรียนการสอน

1.2 ปัจจัยเกื้อหนุนหรือองค์ประกอบที่ช่วยให้การจัดการเรียนการสอนบรรลุผล

1.3 ปัญหาอุปสรรคหรือพลังกดดันที่ทำให้การเรียนการสอนไม่บรรลุจุดประสงค์

2. แบบบันทึกการสังเกตพฤติกรรมการสอน และการจัดสภาพเสริมความรู้มี 2 เรื่อง คือ

2.1 การปฏิบัติในการจัดการเรียนการสอน

2.2 การจัดสภาพในห้องเรียนและนอกห้องเรียนเพื่อเสริมการเรียนรู้

3. แบบวัดเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ (Scientific Attitude) จำนวน 1 ฉบับ มี 30 ข้อ

4. แบบสอบถามเรื่อง การขยายผลการอบรมของครูแกนนำ (ครู อาจารย์ ศึกษานิเทศก์) สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ วิชาคณิตศาสตร์ และวิชาคอมพิวเตอร์ 1 ฉบับ มี 3 ตอน คือ

ตอนที่ 1 เป็นข้อมูลส่วนตัวของผู้ตอบ

ตอนที่ 2 เกี่ยวกับการขยายผลการอบรม

ตอนที่ 3 เรื่องอื่น ๆ

คุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลได้ตรวจสอบคุณภาพโดยผู้ทรงคุณวุฒิสิ่งที่ได้ตรวจสอบได้แก่

1. ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) กล่าวคือ คำถามได้ถามสอดคล้องกับจุดประสงค์ของการวิจัย และนิยามศัพท์เฉพาะ

2. ความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบวัดเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.73

3. ถ้อยคำสำนวน ความชัดเจนของคำถาม ความถูกต้องของภาษาที่ใช้

อาจกล่าวสรุปได้ว่าเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลมีคุณภาพเหมาะที่จะนำไปใช้ในการวิจัยได้

แนวทางวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล ข้อมูลที่เก็บมาจำแนกได้เป็น 2 ประเภทคือ

1. ข้อมูลเชิงปริมาณ หรือค่าการวัดที่เป็นตัวเลข วิเคราะห์โดยการแจกแจงความถี่ หาค่าร้อยละ หาค่าเฉลี่ยและค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน

2. การประมาณผล (Estimation) ใช้สูตรประมาณผลแบบ Two-Stage random sampling

$$\hat{T}\ (\chi) = \frac{N}{n}\sum_{i=1}^{n}\frac{M_i}{m_i}\sum_{j=1}^{m_i}X_{ij}$$

T = การประมาณผล

x = จำนวนผู้รับการขยายผลทั้งหมด

N = จำนวนหน่วยทั้งหมดในประชากร (76 จังหวัด)

n = จำนวนหน่วยทั้งหมด ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง หรือขนาดของกลุ่มตัวอย่าง (14 จังหวัด)

M = จำนวนครูแกนนำในจังหวัดกลุ่มตัวอย่าง

m = จำนวนครูแกนนำที่สุ่มเป็นกลุ่มตัวอย่าง

X = จำนวนผู้รับการขยายผลจากครูแกนนำที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง

(นิยม ปุราคำ 2517)

3. ข้อมูลเชิงคุณภาพ วิเคราะห์ด้วยการจับประเด็น ตีความหมายและพรรณนาสรุปตามจุดประสงค์ของการวิจัย

ผลการวิจัย

จากการดำเนินการวิจัยพบว่า

1. ครูแกนนำสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ วิชาคณิตศาสตร์ และวิชาคอมพิวเตอร์ ส่วนมากเป็นคนมีประสิทธิภาพ กล่าวคือมีแนวคิด หรือความรู้เกี่ยวกับการเรียนการสอนพัฒนาขึ้นกว่าเดิมทุกด้าน คือด้านบทบาทของผู้สอน ผู้สอนเป็นผู้กระตุ้นผู้เรียนให้ผู้เรียนอยากที่จะเรียนรู้ ด้านการเตรียมการสอน เตรียมให้ผู้เรียนได้ค้นคว้าทดลอง สรุปผล สร้างความคิดรวบยอด ด้านการจัดการเรียนการสอน เลือกวิธีการสอนที่พัฒนาความคิด ด้านสื่อ พยายามจัดหา ผลิต และใช้สื่อ และด้านการวัดและประเมินผล ซึ่งครอบคลุมและตามสภาพจริง ทั้งในภาพรวม และแต่ละสังกัด หลังจากได้รับการอบรมจาก สสวท. ปัจจัยเกื้อหนุนหรือองค์ประกอบในการจัดการเรียนการสอนให้บรรลุจุดประสงค์ตามหลักสูตร โรงเรียนจะต้องมีห้องปฏิบัติการที่มีความพร้อม ต้องมีเอกสาร ตำรา ห้องสมุดสำหรับ สืบค้นและต้องได้รับการสนับสนุนส่งเสริมจากผู้บริหารโรงเรียน ตลอดทั้งผู้ร่วมงานด้วย สิ่งที่เป็นปัญหาในปัจจุบัน ก็คือความไม่พร้อมของปัจจัยเกื้อหนุนดังกล่าวนั่นเอง สำหรับตัวผู้เรียนก็เป็นปัญหาสำคัญส่วนหนึ่ง คือ ผู้เรียนมีความรู้พื้นฐานไม่เพียงพอที่จะเชื่อมโยงความรู้ใหม่ได้ และมีเจตคติไม่ดีต่อการเรียน

2. การปฏิบัติในการจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ วิชาคณิตศาสตร์ และวิชาคอมพิวเตอร์ ครูแกนนำส่วนมาก บอกจุดประสงค์ในการเรียน และมอบหมายงานแก่ผู้เรียนอย่างชัดเจน มีลำดับขั้นตอนในการดำเนินการสอนพอใช้ได้ ใช้สื่อประกอบการสอนค่อนข้างมาก ใช้คำถามประเภทกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดมาก เปิดโอกาสให้ผู้เรียนตอบและแสดงความคิดเห็นมาก มีการวิจารณ์ความคิดเห็นของผู้เรียนบ้าง มีความตั้งใจสอนอย่างเต็มความสามารถมาก ส่วนมากได้มอบหมายงานให้ผู้เรียนทำโครงงานหรือโครงการทางสาขาวิชาที่สอน

อนึ่ง ครูแกนนำส่วนมากได้จัดสภาพภายในห้องเรียนและภายนอกห้องเรียนเพื่อเสริมการเรียนรู้ อาทิ จัดบอร์ด จัดนิทรรศการ จัดมุมความรู้ทางสาขาวิชาที่สอน ร่วมมือกับห้องสมุดจัดกิจกรรมเสริมความรู้ และจัดประกวดโครงงานภายในโรงเรียนและภายนอกโรงเรียน

3. ครูแกนนำทั้ง 3 สาขาวิชา คือ สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ วิชาคณิตศาสตร์ และวิชาคอมพิวเตอร์ และทุกสังกัด มีเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ ระดับดี

4. การขยายผลการอบรม วิทยากรแกนนำได้ขยายผลทั่วประเทศช่วงปีการศึกษา 2538-2541 คือ สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ ขยายผลได้ 64,410 คน คิดเป็นร้อยละ 44.46 และสาขาวิชาคณิตศาสตร์ ขยายผลได้ 73,986 คน คิดเป็นร้อยละ 60.24 ของเป้าหมายในแผนการขยายผลการอบรมที่ สสวท. กำหนดไว้ในปี 2539-2541 ส่วนวิชาคอมพิวเตอร์ ขยายผลได้ 2,845 คน เฉลี่ยเป็นรายจังหวัดได้ จังหวัดละ 37 คน

5. ผู้รับการขยายผล ส่วนมากเป็นครูประจำการและ มีผู้บริหารโรงเรียนบางโรงเรียนให้ความสนใจร่วมด้วย วิธีการขยายผลการอบรมที่ขยายได้จำนวนมากที่สุด คือการอบรมเป็นคณะ รองลงมาเป็นการเผยแพร่ทางเอกสาร ประชุมกลุ่มย่อย และพบปะเป็นรายบุคคล ตามลำดับ

6. เวลาที่ใช้ในการขยายผลเฉลี่ยต่อครั้งของทั้งสามสาขาวิชาส่วนมากประมาณ 1-3 ชั่วโมง รองลงไปประมาณ 4-6 ชั่วโมง และ 29-30 ชั่วโมง หรือ 5 วัน ซึ่งเป็นการอบรมเป็นคณะแบบเดียวกับที่ สสวท. ดำเนินการ

7. ครูแกนนำส่วนมาก คาดคะเนว่าผู้รับการขยายผลเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการสอนและผู้เรียนเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนค่อนข้างมาก

8. หน่วยงานที่สนับสนุนการขยายผลการอบรมเป็นหลักก็คือ สสวท. นอกจากนั้นเป็นหน่วยงานการศึกษาระดับเขตการศึกษาและระดับจังหวัด

9. ปัญหาสำคัญในการขยายผลการอบรม คือ ภารกิจงานสอนและงานประจำของครูแกนนำมีมาก ผู้บริหารโรงเรียนหรือหน่วยงานไม่ค่อยให้ความสนับสนุน งบประมาณมีจำกัดมาก เครื่องมือสื่อการเรียนการสอนมีไม่เพียงพอ และล้าสมัย

10. ครูแกนนำคาดหวังว่าจะได้รับการสนับสนุนจาก สสวท. ในเรื่อง เนื้อหาวิทยาการใหม่ ๆ เครื่องมือ สื่อ อุปกรณ์ที่ผลิตขึ้นใหม่ การฝึกอบรมต่อเนื่องและสม่ำเสมอ ตลอดทั้งการแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารระหว่างกัน

อภิปรายผล

ผลจากการวิจัยมีประเด็นที่นำมาอภิปรายดังนี้

1. ประสิทธิภาพของครูแกนนำ ในนิยามศัพท์เฉพาะได้กล่าวถึงความหมายของคำว่าประสิทธิภาพไว้ว่า หมายถึงความสามารถในการปฏิบัติงานที่ก่อให้เกิดผลดี กล่าวคือส่งผลไปถึงผู้เรียน ผู้เรียนมีพฤติกรรมตามจุดประสงค์ของการจัดการศึกษา ผลที่เกิดขึ้นจากการอบรมหลักสูตรเตรียมครูแกนนำซึ่งพิจารณาได้จากแนวคิดหรือความรู้เกี่ยวกับการเรียนการสอนของครู พฤติกรรมการสอน หรือ **การปฏิบัติในการจัดการเรียนการสอนที่สอดคล้องกับธรรมชาติของสาขาวิชาและทฤษฎีการเรียนรู้และเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์** ผลจากการวิจัยพบว่า แนวคิดหรือความรู้เกี่ยวกับการเรียนการสอนทุกด้าน ไม่ว่าจะเป็นบทบาทของผู้สอนแทนที่จะเป็นผู้ถ่ายทอดวิชาก็เปลี่ยนมาเป็นผู้กระตุ้นให้ผู้เรียนอยากเรียนเอง เรียนรู้เอง การเตรียมการสอน ก็เห็นความสำคัญของแผนการสอน การจัดการการเรียนการสอนก็เน้นให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการเรียน โดยร่วมทำกิจกรรม เรียนรู้ร่วมกัน และประการสำคัญ คืออุปกรณ์ ห้องทดลอง ห้องปฏิบัติการต่าง ๆ จะขาดไม่ได้เลย ถ้าขาดสิ่งเหล่านี้ ก็มิอาจเป็นการเรียนการสอนที่สมบูรณ์แบบได้ประการสุดท้าย การวัดและประเมินผลก็ต้องให้ครอบคลุมทุกด้าน คือด้านพุทธิพิสัย จิตพิสัย และทักษะพิสัย และ**ตามสภาพจริง**อีกด้วย แนวคิดเหล่านี้ได้บังเกิดขึ้นในตัวครู ซึ่งเป็นผลของการฝึกอบรมจาก สสวท. ด้วยส่วนหนึ่ง ส่วนการปฏิบัติในการจัดการเรียนการสอนของครูแกนนำนั้น ครูแกนนำมีความเชื่อศรัทธาในทฤษฎีวิธีการหรือยุทธศาสตร์ของ สสวท. ว่าเป็นวิธีการที่เหมาะสมถูกต้อง จึงได้นำไปปฏิบัติ และพยายามทดลองปฏิบัติ ผลจากการวิจัยครั้งนี้บ่งชี้ว่า การปฏิบัติตนหรือการกระทำต่อผู้เรียน มีความชัดเจนและสร้างสรรค์ อาทิ บอกจุดประสงค์ในการเรียนการสอน การมอบหมายงาน การใช้สื่อประกอบการสอน ความตั้งใจสอนให้โอกาสแก่ผู้เรียนได้แสดงความคิดเห็น การเลือกและใช้คำถามเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนได้คิด ฯลฯ สิ่งเหล่านี้สะท้อนถึงการเปลี่ยนแปลงอีกประการหนึ่ง อาจกล่าวได้ว่าครูแกนนำส่วนมากมีพฤติกรรมการสอนเหมาะสมถูกต้องสำหรับเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นเรื่องของความเชื่อ การยอมรับวิธีการวิทยาศาสตร์ว่าเป็นกระบวนการคิดที่เป็นพื้นฐานแห่งการค้นพบและการเรียนรู้ด้วยตนเอง ผลจากการวิจัยก็ชี้ชัดว่า ครูแกนนำมีเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ทางบวกระดับดี และถ้าหากจะพิจารณาผลที่เกิดขึ้นแก่ผู้เรียน ข้อมูลของครูแกนนำประมาณร้อยละ 70 สะท้อนว่าผู้เรียนมีพฤติกรรมการเรียนเปลี่ยนแปลงคือ กระตือรือร้นใฝ่รู้แสวงหาความรู้ร่วมปฏิบัติการ ฯลฯ พฤติกรรมการเรียนดังกล่าวส่วนหนึ่งเป็นผลมาจากการดำเนินการของผู้รับการขยายผลการอบรมนั่นเอง ส่วนปัจจัยป้อน ซึ่งหมายถึงทรัพยากรที่ลงทุน ได้แก่วัสดุ อุปกรณ์ เอกสาร สถานที่ สติปัญญาของครู และงบประมาณ ก็นับว่ามาก แต่ทว่าคำนวณเป็นค่าตัวเลขที่แน่นอนได้ยาก แต่เมื่อมีผลที่เกิดขึ้นแก่ผู้เรียนดังกล่าวแล้ว ก็อาจอธิบายได้ว่าการดำเนินการของโครงการมีประสิทธิภาพ

2. ครูและศึกษานิเทศก์ ที่ได้รับการคัดเลือกตามเกณฑ์ให้มารับการอบรมเป็นครูแกนนำจาก สสวท. พบว่าส่วนมากเป็นบุคคลที่มีวุฒิทางการศึกษาระดับปริญญาตรี รองลงมาเป็นปริญญาโท และส่วนมากปฏิบัติงานมาแล้วมากกว่า 10 ปี ในส่วนตรงนี้อาจกล่าวได้ว่าพื้นฐานความรู้ในเนื้อหาวิชา และประสบการณ์ในการสอนมีเพียงพอที่จะรับการฝึกอบรมในระยะสั้นเพื่อเป็นการเติมเต็ม หรือเพิ่มพูนศักยภาพในด้านแนวความคิด ทฤษฎี นวัตกรรมหรือวิธีการใหม่ ๆ หรืออีกนัยหนึ่ง ครูและศึกษานิเทศก์ จำนวน 3,334 คน ส่วนมากสามารถรับวิธีการ และเนื้อหาวิชาที่ สสวท. กำหนดให้ได้

3. ความสัมฤทธิ์ผลของครูแกนนำ

ครูแกนนำ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ผู้ที่เป็นครูผู้สอน ซึ่งได้สัมผัสกับผู้เรียนโดยตรง ส่วนมากมีความตั้งใจที่จะใช้วิธีการ หรือประยุกต์วิธีการกับผู้เรียนของตนเอง เพื่อให้ผู้เรียนเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนรู้แบบเดิม ๆ กล่าวคือ เคยชินกับการรับวิชาการ แบบผู้สอนเป็นผู้บอกหรือป้อนวิชาความรู้ให้ริเริ่มเรียนศึกษาหาความรู้ด้วยตนเองไม่ได้ มาเป็นการศึกษาหาความรู้ด้วยตนเองได้มากขึ้นกว่าเดิม วางแผนการเรียน การค้นคว้าของตน สรุปความคิด ความเห็น แล้วนำเสนอด้วยวาจา หรือรายงาน ต่อผู้สอน ต่อเพื่อน ๆ หรือสาธารณชนได้ ความสำเร็จดังกล่าวจะเกิดขึ้นได้ก็อยู่ที่องค์ประกอบอื่น ๆ ด้วย คือ **ความพร้อมของทางโรงเรียน** ในการให้การสนับสนุนด้านสื่ออุปกรณ์ ห้องปฏิบัติการต่าง ๆ **ความร่วมมือจากผู้สอนคนอื่น ๆ** ไม่ว่าในหมวดวิชาวิทยาศาสตร์ หมวดวิชาคณิตศาสตร์ หรือวิชาคอมพิวเตอร์หรือวิชาอื่น ๆ ก็ตาม จากผลการวิจัยบ่งชี้ว่าโรงเรียนจำนวนหนึ่ง ยังขาดความพร้อมในด้านห้องปฏิบัติการ สื่อและอุปกรณ์ต่าง ๆ นอกจากนั้นแล้วการให้ความสนใจ**ให้ความสนับสนุนของผู้บริหารโรงเรียน** ก็ยังเป็นปัญหา ความสัมฤทธิ์ผลในการพัฒนาหรือการเปลี่ยนแปลงใด ๆ จะเกิดขึ้นได้ยาก ถ้าทุกฝ่ายในองค์กรทำงาน แบบต่างคนต่างทำ ขาดเอกภาพและไร้ทิศทาง ปัจจุบันการจัดการเรียนการสอนต้องเน้นการเรียนการสอนแบบยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ที่กว้างและลึก ความสัมฤทธิ์ผลดังกล่าวจะเกิดขึ้นได้ทุกคนทุกฝ่ายต้องเข้าใจตรงกัน ทำงานสอดคล้องกัน ผนึกการทำงานเป็นทีมเป็นคณะ

4. การขยายผลการอบรม มีประเด็นที่นำมาอภิปรายดังนี้

4.1 ความสามารถของครูแกนนำ จากภูมิหลังของครูแกนนำ ดังได้กล่าวมาแล้วว่าครูแกนนำส่วนมากมีประสบการณ์ในการทำงานสูง ทำงานมามากกว่า 10 ปี มีคุณวุฒิการศึกษาส่วนมากปริญญาตรี รองลงมาปริญญาโท ดังนั้นการรับการอบรมจาก สสวท. ก็ดีหรือ ถ่ายทอดความรู้ไปยังบุคคลอื่นก็ดี เชื่อมั่นได้ว่าครูแกนนำมีความสามารถสูงและทำได้ดี

4.2 ปัญหาของการขยายผล ครูแกนนำที่ดำรงตำแหน่งครูในโรงเรียนระบุว่ามีปัญหาการขยายผลภายในโรงเรียนในแง่การไม่ได้รับการสนับสนุนของฝ่ายบริหาร เช่น ไม่ให้กำลังใจแก่กัน ไม่ให้ความสำคัญในการพัฒนาการเรียนการสอน ไม่อนุญาตให้ไปขยายผลภายนอกโรงเรียน เป็นต้น นอกจากนั้นตัวผู้เรียนก็มีปัญหาเช่นกัน เพราะผู้เรียนและผู้ปกครองระดับมัธยมศึกษาตอน

ปลายมีความต้องการสอบเข้ามหาวิทยาลัย วิธีการเรียนเพื่อสอบเข้ามหาวิทยาลัยกับวิธีการเรียนเพื่อพัฒนาศักยภาพความคิด นักเรียนและผู้ปกครองคิดว่าแตกต่างกัน จริงๆแล้ววิธีการเรียน เพื่อพัฒนาศักยภาพความคิดก็นำไปสู่เป้าหมายการสอบเข้ามหาวิทยาลัยได้เช่นเดียวกัน เพราะใครก็ตามที่คิดเก่ง หรือฉลาด ก็สามารถสอบเข้ามหาวิทยาลัยได้อยู่แล้ว โอกาสเสี่ยงที่เกิดความพลาดพลั้งมีน้อยด้วย

อนึ่ง ครูแกนนำส่วนหนึ่งระบุว่า โรงเรียนขาดความพร้อมในเรื่องอุปกรณ์ห้องปฏิบัติการ ห้องทดลอง ห้องสมุด ฯลฯ ทำให้การเรียนการสอนแบบยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ เป็นไปได้ยากยิ่ง ปัญหาเรื่องนี้อาจแก้ไขได้ หากผู้บริหารและครูผู้สอน (วิทยากรแกนนำ) ได้ร่วมมือกันอย่างจริงจัง

ข้อเสนอแนะ

1. เพื่อวางนโยบาย

การกำหนดนโยบายร่วมกันระหว่างหน่วยงานที่เกี่ยวข้องได้แก่ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กรมสามัญศึกษา สำนักคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ สำนักงานการศึกษา กทม. และสำนักงานการศึกษาส่วนท้องถิ่น ในเรื่อง การขยายผลการอบรมให้มีความชัดเจน เพื่อให้ครูแกนนำปฏิบัติงานได้เต็มที่ รวมทั้งจัดสรรงบประมาณที่ใช้เพื่อการขยายผลด้วย

2. เพื่อการวิจัย

2.1 การศึกษาองค์ประกอบเกื้อหนุนขั้นต่ำ ที่จะทำให้การเรียนการสอนบรรลุจุดประสงค์สูงสุด ในขณะที่เกิดภาวะวิกฤตเศรษฐกิจ ซึ่งโรงเรียนมีงบประมาณน้อย โดยเฉพาะห้องปฏิบัติการ อุปกรณ์เครื่องมือ ฯลฯ

2.2 ควรศึกษาปัจจัย (Factors) ที่เกี่ยวข้องกับการยอมรับวิธีการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ วิชาคณิตศาสตร์ และวิชาคอมพิวเตอร์ ที่ยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ ทั้งของผู้สอนและผู้เรียน ประเด็นสำคัญในขณะนี้คือผู้สอนวิตกกังวล เกี่ยวกับการสอนไม่ทันหลักสูตร จึงห่วงใยหลักสูตรมากกว่าห่วงคุณภาพของผู้เรียน และผู้เรียนก็เป็นห่วงว่า จะสอบเข้าศึกษาต่อในมหาวิทยาลัยของรัฐไม่ได้ ถ้าเรียนไม่ครบตามหลักสูตรจึงไม่ค่อยชอบที่จะมานั่งค้นคว้า ทำรายงาน ฯลฯ และจะยึดผู้สอนเป็นสรณะ หรือชอบการให้บอกเนื้อหาวิชามากกว่าให้คิดและเรียนรู้เอง

เอกสารอ้างอิง

เจือจันทร์ จงสถิตอยู่. (2541). **การปฏิรูปการศึกษา ทางออกเพื่อการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศที่ยั่งยืน.**

นิยม ปุราคำ. (2517). **ทฤษฎีของการสำรวจสถิติจากตัวอย่างและการประยุกต์. ศ.ส. การพิมพ์.**

ราชกิจจานุเบกษา. (2542). **พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542**

วัฒนา ขอนทอง. (2527). **การวิเคราะห์การใช้คำถามของครู และระยะเวลาที่คอยคำตอบของนักเรียนในการสอนวิทยาศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จังหวัดกำแพงเพชร.**

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2538). **การเขียนแผนการสอนเล่ม1.** กระทรวงศึกษาธิการ

_____. (2538). **การนำของเล่นไปใช้ในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์.** กระทรวงศึกษาธิการ.

_____. (2538). **การประเมินผลการเรียนการสอน.** กระทรวงศึกษาธิการ.

_____. (2532). **การประเมินหลักสูตรวิทยาศาสตร์เคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย พ.ศ. 2524.** เอกสารลำดับที่ 6, กระทรวงศึกษาธิการ.

_____. (2538). **เครื่องมือการประเมินโครงการอบรมครูประจำการวิทยาศาสตร์ คณิตศาสาตร์และคอมพิวเตอร์.** กระทรวงศึกษาธิการ.

_____. (2538). **เทคนิคการใช้อุปกรณ์วิทยาศาสตร์พื้นฐาน.** กระทรวงศึกษาธิการ.

_____. (2538). **แนวคิดในการจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในปัจจุบัน.** กระทรวงศึกษาธิการ.

_____. (2537). **แนวทางการจัดแผนการสอน.** กระทรวงศึกษาธิการ.

_____. (2541). **รายชื่อผู้อบรมหลักสูตรเตรียมวิทยากรแกนนำวิชาวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และคอมพิวเตอร์ พ.ศ. 2538-2540.** กระทรวงศึกษาธิการ.

_____. (2541). **รายงานการประเมินโครงการอบรมวิทยากรแกนนำวิชาวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และคอมพิวเตอร์ ประจำปีงบประมาณ 2541.** กระทรวงศึกษาธิการ.

_____. (2538). **รวมบทความสื่อการสอนวิทยาศาสตร์.** กระทรวงศึกษาธิการ.

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. (2541). **วิกฤตการณ์วิทยาศาสตร์ศึกษาของไทย.**

_____. (2538). **การประดิษฐ์อุปกรณ์วิทยาศาสตร์.**

_____. (2542). **วิสัยทัศน์การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ยุคหลังปี ค.ศ. 2000.**

สำนักงานทดสอบทางการศึกษา, กรมวิชาการ. (2539). **การสอนที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง.** เอกสารลำดับที่ 15/2539

สำนักพัฒนาการศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม เขตการศึกษา 6. (2541). **การศึกษาสภาพการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นในโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษา เขตการศึกษา 6.** เอกสารลำดับที่ 13/2541.

เสริมศักดิ์ นันทิทรรภ (2530). **การศึกษาพฤติกรรมการสอนของอาจารย์วิทยาศาสตร์.**

Cooper, Donald R. and Emory, William, (1995). **Business Research Method.** The Mc Graw-Hill Companies, Inc., Chicago.

Krejcie, R.V. and Morgan, D.W. "Determining Sample size for Research Activities." (1970). **Educational and Psychological Measurement.** 30, 607-610.

Sykes, Gary and Others (1997). **Improving Teacher Learning in Thailand = Analysis and Options.** Michigan State University, February.