

372.7044

6272 ก

**การวิจัยและพัฒนานรูปแบบการสอนและสื่อการสอน
คณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา**

**(A Research and Development of Mathematics Teaching
Model and Instructional Media for the Elementary Level)**

รายงานการวิจัยและพัฒนาเกี่ยวกับวิธีสอนแบบวรรณิ

รองศาสตราจารย์วรรณิ โสมประยูร

ป.กศ.สูง,พ.ม.,ค.บ.,ค.ม. (การประถมศึกษา) (จุฬาฯ)

**ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ**

พุทธศักราช 2541

ISBN 974-597-017-4

172 จ.ค. 2544

145821

195317



รองศาสตราจารย์วรรณี โสมประยูร
“นวัตกรผู้วิจัย”

รายงานวิจัยฉบับนี้ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจากเงินงบประมาณแผ่นดิน
ประจำปีงบประมาณ ๒๕๓๖ และ ๒๕๓๘

รายนามคณะที่ปรึกษาโครงการวิจัยและพัฒนา :

1. รศ.ดร.ส.วาสนา ประवालพฤษ์
2. รศ.ดร.บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์
3. ผศ.ดร.วิจิต สุรัตน์เรืองชัย
4. อาจารย์มาสวิมล รักบ้านเกิด

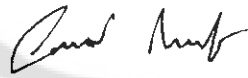
คำนำ

ผู้วิจัยได้ประดิษฐ์คิดค้นรูปแบบการสอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษาซึ่งเป็นนวัตกรรมทางการเรียนการสอนชื่อ “วิธีสอนแบบวรรณิ” ขึ้นได้เป็นเวลานานไม่น้อยกว่า 30 ปี และก็ยังยืนยงคงอยู่มาจนถึงทุกวันนี้ พร้อมทั้งได้สร้างสื่อการสอนประเภทคู่มือครูและชุดการสอนควบคู่กันด้วย อันที่จริงการสร้างสรรครูปแบบการสอนและสื่อพร้อมกันนั้นเป็นงานที่ค่อนข้างหนักและมีความยากลำบากอยู่มากพอสมควร เพราะนอกจากต้องใช้ทั้งแรงกายแรงใจ แรงสมองหรือสติปัญญาแล้ว ยังจำเป็นต้องใช้เวลาและทุนทรัพย์เป็นอันมากอีกด้วย แต่ก็ป็นงานที่ผู้วิจัยทำด้วยใจรักและภาคภูมิใจเป็นที่สุด

สำหรับในเรื่องงานวิจัยนั้นเมื่อ พ.ศ.2527 ผู้วิจัยได้เคยทำโครงการทดลองสอนคณิตศาสตร์โดยใช้วิธีสอนแบบวรรณิร่วมกับคู่มือครูและชุดการสอนที่สร้างขึ้นนี้มาครั้งหนึ่งแล้วโดยใช้ทุนส่วนตัว เนื่องจากจำเป็นที่จะต้องตรวจสอบผลการเรียนรู้เพื่อเปรียบเทียบกับงานวิจัยของผู้สนใจให้การสนับสนุนที่ได้ทำไว้หลายเรื่องในขณะนั้น ครั้นต่อมาเมื่อกาลเวลาได้ล่วงเลยไปถึง 10 ปี ความจำเป็นที่จะต้องทำการวิจัยและพัฒนาาก็เกิดขึ้นอีก เพื่อเป็นบทพิสูจน์ครั้งสุดท้ายของวิธีสอนแบบวรรณิ ในฐานะที่ผู้วิจัยเป็นข้าราชการซึ่งมีรายได้ไม่มากนักและได้เสียสละลงทุนเพื่อวิธีสอนแบบวรรณินี้มามากแล้ว จึงมีอาจที่จะทำการวิจัยได้อีก แต่ก็บังเอิญโชคดีมากที่มีโอกาสได้รับทุนสนับสนุนจากสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ เมื่อ พ.ศ.2536 และ 2538 รวมเข้าด้วยกันในลักษณะของโครงการต่อเนื่องโดยใช้งบประมาณแผ่นดิน

โครงการวิจัยและพัฒนาูปแบบการสอนและสื่อการสอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษาในครั้งนี นับว่าเป็นโครงการวิจัยที่มีขนาดใหญ่มากและมีความสำคัญอย่างยิ่งที่จะต้องออกการเผยแพร่วิธีสอนแบบวรรณิ ให้ก้าวไปข้างหน้าได้อย่างมั่นคงและสมเกียรติภูมิ ซึ่งเพียบพร้อมไปด้วยหลักการและเหตุผลทางวิชาการที่ได้ต่อเติมเสริมแต่งและสนับสนุนให้สมบูรณ์แบบได้อย่างแท้จริง ผู้วิจัยจึงจำเป็นต้องปรับขยายโครงการวิจัยและพัฒนาออกเป็นชุดโครงการย่อย ๆ 6 โครงการ และต้องใช้เวลานานถึง 6 ปี กว่าที่จะสำเร็จ แต่อย่างไรก็ดี ผลงานทางวิชาการครั้งนี้ก็นับว่าได้ผลดีและคุ้มค่ากับทุกสิ่งทุกอย่างที่ได้ลงทุนไป

สุดท้ายนี้ ผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่า รายงานวิจัยเรื่อง “การวิจัยและพัฒนารูปแบบการสอนและสื่อการสอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา” ฉบับนี้คงจะมีคุณค่าและประโยชน์ต่อวงการศึกษามากพอสมควร เฉพาะอย่างยิ่งสำหรับครูผู้สอนคณิตศาสตร์และผู้สนใจให้การสนับสนุนวิธีสอนแบบวรรณิ จะได้ทราบถึงประสิทธิภาพและประสิทธิผลที่พึงจะได้รับอย่างถูกต้อง ตลอดจนเป็นตัวอย่างหรือแนวทางสำหรับนักวิชาการผู้ประสงค์จะทำการประดิษฐ์คิดค้นและพัฒนารูปแบบการสอนพร้อมทั้งสื่อการสอนคณิตศาสตร์ รวมทั้งยังอาจนำรายงานการวิจัยฉบับนี้ไปใช้เป็นเอกสารอ้างอิงสำหรับการวิจัยและพัฒนาหรืองานวิชาการทางด้านอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องต่อไปได้อีกด้วย



รองศาสตราจารย์วรรณิ โสมประยูร

30 พฤศจิกายน 2541



ประกาศคุณูปการ

ตลอดระยะเวลาอันยาวนานถึง 6 ปี (พ.ศ.2536 - 2541) ที่ได้ดำเนินงานตามโครงการวิจัยเรื่อง “การวิจัยและพัฒนารูปแบบการสอนและสื่อการสอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา” ผู้วิจัยได้รับการช่วยเหลือและความอนุเคราะห์เป็นอย่างดียิ่งจากบุคคล คณะบุคคล หน่วยงานทั้งของภาครัฐและเอกชนเป็นจำนวนมาก จนผู้วิจัยไม่สามารถจะกล่าวนามไว้ ณ ที่นี้ได้ครบถ้วน ซึ่งผู้วิจัยต้องกราบขออภัยและขอประทานโทษด้วย

บรรดาท่านดังกล่าวเหล่านี้ได้กรุณาสนใจให้การสนับสนุนและส่งเสริมให้กำลังใจและให้การแนะนำช่วยเหลือทั้งทางด้านวิชาการ ธุรกิจ และบริการความสะดวกสบายต่าง ๆ เป็นอย่างดีและเป็นที่ประทับใจอย่างยิ่ง หากปราศจากความเมตตาและความกรุณาจากท่านทั้งหลายแล้ว งานวิจัยชิ้นสำคัญที่สุดในชีวิตของผู้วิจัยฉบับนี้คงจะไม่สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดีอย่างแน่นอน

ผู้วิจัยตระหนักในความเมตตาและความกรุณาของท่านเป็นอันมาก จึงขอถือโอกาสรกราบขอบพระคุณและขอบคุณบรรดาท่านทั้งหลายเหล่านี้ รวมทั้งสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ และคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เอาไว้ ณ ที่นี้ด้วย

รองศาสตราจารย์วรรณี โสมประยูร

การวิจัยและพัฒนา รูปแบบการสอนและสื่อการสอน คณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา

(A Research and Development of Mathematics Teaching Model and Instructional Media for the Elementary Level)

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้เป็นโครงการวิจัยและพัฒนาเกี่ยวกับรูปแบบการสอนและสื่อการสอนคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษาที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้น โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) ศึกษาและประเมินผลการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ที่ได้รับจากวิธีสอนแบบวรรณิ (2) พัฒนาคู่มือครูและชุดการสอนคณิตศาสตร์ที่ใช้ประกอบวิธีสอนแบบวรรณิ และ (3) ส่งเสริมการเผยแพร่และขยายผลการใช้วิธีสอนแบบวรรณิ

เพื่อให้การวิจัยและพัฒนา รูปแบบการสอนและสื่อการสอนคณิตศาสตร์ในครั้งนี้ได้ผลสมบูรณ์ตามวัตถุประสงค์อย่างแท้จริง ผู้วิจัยจึงได้แบ่งการดำเนินงานออกเป็นโครงการย่อยชุดต่าง ๆ รวม 6 โครงการ และมีวิธีดำเนินการวิจัยและพัฒนา ดังนี้

โครงการย่อยชุดที่ 1 : โครงการทดลองสอนคณิตศาสตร์ในโรงเรียนประถมศึกษาโดยใช้วิธีสอนแบบวรรณิ ใช้วิธีวิจัยเชิงทดลอง

โครงการย่อยชุดที่ 2 : โครงการศึกษาและสำรวจงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับวิธีสอนแบบวรรณิระหว่าง พ.ศ.2536 - 2541 ใช้วิธีวิจัยเชิงบรรยายแบบวิเคราะห์เอกสาร

โครงการย่อยชุดที่ 3 : โครงการพัฒนาสื่อการสอนคณิตศาสตร์เพื่อใช้ประกอบวิธีสอนแบบวรรณิ แบ่งออกเป็น 2 โปรแกรมวิจัย ได้แก่

โปรแกรมที่ 1 : โปรแกรมการพัฒนาคู่มือครูคณิตศาสตร์

โปรแกรมที่ 2 : โปรแกรมการพัฒนาชุดการสอนคณิตศาสตร์

ใช้วิธีวิจัยเชิงบรรยายแบบวิเคราะห์เอกสารทั้ง 2 โปรแกรม

โครงการย่อยชุดที่ 4 : โครงการอบรมครูคณิตศาสตร์เพื่อเผยแพร่วิธีสอนแบบวรรณิ ใช้วิธีวิจัยเชิงบรรยายแบบวิเคราะห์เอกสาร

โครงการย่อยชุดที่ 5 : โครงการเผยแพร่วิธีสอนแบบวรรณิ โดยผ่านสื่อและกิจกรรมทางวิชาการ ประเภทต่าง ๆ ใช้วิธีวิจัยเชิงบรรยายแบบวิเคราะห์เอกสาร

โครงการย่อยชุดที่ 6 : โครงการส่งเสริมการใช้วิธีสอนแบบวรรณิในโรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานคร ใช้วิธีวิจัยเชิงปฏิบัติการ

จุดประเด็นสำคัญในการวิจัยและพัฒนาครั้งนี้ก็คือ ผู้วิจัยต้องการพัฒนารูปแบบการสอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา ชื่อ “วิธีสอนแบบวรรณิ” พร้อมทั้งต้องการพัฒนาสื่อการสอนคณิตศาสตร์ที่ใช้ประกอบวิธีสอนแบบวรรณิ ซึ่งได้แก่ คู่มือครู ชื่อ “เทคนิคการสอนคณิตศาสตร์สำเร็จรูประดับประถมศึกษา” และชุดการสอน ชื่อ “ชุดสื่อพัฒนาศักยภาพคณิตศาสตร์อเนกประสงค์” โครงการวิจัยและพัฒนาครั้งนี้ได้เสร็จสมบูรณ์แล้วตามวัตถุประสงค์ และปรากฏผลการวิจัยและพัฒนา ดังนี้

1. วิธีสอนแบบวรรณิเป็นรูปแบบการสอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษาที่มีศักยภาพสูง และสามารถช่วยยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคงทนในการเรียนรู้ ความคิดสร้างสรรค์ และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ได้ผลโดยเฉลี่ยรวมอยู่ในระดับค่อนข้างดีมาก

2. คู่มือครู “เทคนิคการสอนคณิตศาสตร์สำเร็จรูประดับประถมศึกษา” และชุดการสอน “ชุดสื่อพัฒนาศักยภาพคณิตศาสตร์อเนกประสงค์” เป็นสื่อการสอนคณิตศาสตร์ที่ได้รับการพัฒนาเรียบร้อยแล้ว โดยมีลักษณะเฉพาะพิเศษและสามารถนำไปใช้ประกอบวิธีสอนแบบวรรณิได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3. การเผยแพร่และขยายผลการใช้วิธีสอนแบบวรรณิโดยผ่านสื่อและกิจกรรมทางวิชาการประเภทต่าง ๆ ได้ผลตรงตามเป้าหมายของผู้วิจัยเป็นอย่างดี

A Research and Development of Mathematics Teaching Model and Instructional Media for the Elementary Level

ABSTRACT

This investigation was the research and development project of mathematics teaching model and the instructional media for the elementary level that already constructed by the researcher. The purposes of this research and development project were ; (1) to study and evaluate mathematics learning outcomes gained from Wannee Teaching Model, (2) to develop the mathematics teacher's manual and the instructional package, and (3) to promote the dissemination and extension of Wannee Teaching Model application.

In order to make this research and development project of the mathematics teaching model and the instructional media really complete according to the purposes of this investigation, the researcher provided the research and development project into 6 subprojects as follows :

Subproject I : the mathematics teaching experiment in elementary schools, by the experimental research method.

Subproject II : the study and survey on the related researches concerning Wannee Teaching Model during the year 1993 - 1998, by the descriptive research method in documentary analysis form.

Subproject III : the development of instructional media : deviding into 3 research programs. They were :

Program A : the mathematics teacher's manual development

Program B : the mathematics instructional package development

The descriptive research method in documentary analysis form was applied to both research programs.

Subproject IV : the mathematics teacher training for the purpose of Wannee Teaching Model dissemination, by the descriptive research method in documentary analysis form.

Subproject V : the dissemination of Wannee Teaching Model through the mass media and various academic activities, by the descriptive research method in documentary analysis form.

Subproject VI : the promotion of Wannee Teaching Model in Bangkok Metropolitan schools, by the action research method.

This research and development project focuses on developing the mathematics teaching model, namely **“Wanee Teaching Model”** accompanied with the development of mathematics instructional media. They were the teacher’s manual, namely **“The Ready - made Mathematics Teaching Techniques for the Elementary Level”** and also the instructional package, namely **“All Purposes Mathematics Potential Development Instructional Package.”** They were then already developed according to the research and development purposes completely. The investigation results revealed that :

1. Wanee Teaching Model is the high potential teaching model for mathematics at the elementary level. It can raise the academic learning achievement, learning retention, creative thinking, and also the attitudes towards mathematics at the nearly excellent level.
2. The constructed teacher’s manual and the instructional package were accomplished and earned specific characteristics to be used for Wanee Teaching Model efficiently.
3. The dissemination and extension of Wanee Teaching Model application through the mass media and various academic activities are highly effective as the researcher’s wishes.

แบบวรรณิ

โครงการย่อยชุดที่ 5 : โครงการเผยแพร่วิธีสอนแบบวรรณิ์โดยผ่านสื่อและกิจกรรม
ทางวิชาการประเภทต่างๆ

โครงการย่อยชุดที่ 6 : โครงการส่งเสริมการใช้วิธีสอนแบบวรรณิ์ในโรงเรียนสังกัด
กรุงเทพมหานคร

บทที่ 4 ผลการวิจัยและพัฒนา 66

ตอนที่ 1 : การศึกษาและประเมินผลการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ที่ได้รับจากวิธี
สอนแบบวรรณิ์

ตอนที่ 2 : การพัฒนาคู่มือครูและชุดการสอนคณิตศาสตร์เพื่อใช้ประกอบ
วิธีสอนแบบวรรณิ์

ตอนที่ 3 : การส่งเสริมการเผยแพร่ และขยายผลการใช้วิธีสอนแบบวรรณิ์

บทที่ 5 สรุปอภิปรายผลและข้อเสนอแนะ 122

สรุปผลการวิจัยและพัฒนา

อภิปรายผลการวิจัยและพัฒนา

ข้อเสนอแนะ

บรรณานุกรม138

บัญชีตาราง ภาพ และแผนภูมิ

ตารางที่	หน้า
2.1 แสดงการประเมินระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับการอบรม ครูคณิตศาสตร์ในแต่ละครั้งโดยเฉลี่ยรวม (พ.ศ.2524 - 2535)	39
2.2 แสดงความคิดเห็นของผู้ที่เกี่ยวข้องกับโครงการอบรมครูคณิตศาสตร์ เพื่อเผยแพร่วิธีสอนแบบวรรณิ ในระยะแรก (พ.ศ.2524 - 2535)	40
2.3 แสดงรูปแบบของงานวิจัยและประเภทของการวิจัยของงานวิจัย ที่เกี่ยวข้องกับวิธีสอนแบบวรรณิ ระหว่าง พ.ศ.2527 - 2535	46
3.1 แสดงนักเรียนกลุ่มตัวอย่างจำนวน 16 ห้องเรียนของ 4 โรงเรียน ในการทดลองครั้งแรก (พ.ศ.2537)	55
3.2 แสดงนักเรียนกลุ่มตัวอย่างจำนวน 16 ห้องเรียนของ 8 โรงเรียน ในการทดลองซ้ำ (พ.ศ.2539)	56
4.1 การเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน โดยวิธีสอนแบบวรรณิกับคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มประชากร ในปี พ.ศ. 2537	67
4.2 แสดงการเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ทั้งในโรงเรียนกลุ่มทดลองเดิมและกลุ่มทดลองเพิ่มกับคะแนน เฉลี่ยของกลุ่มประชากรในปี พ.ศ. 2539	68
4.3 แสดงผลการเปรียบเทียบคะแนนความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียน กลุ่มตัวอย่าง	70
4.4 แสดงการเปรียบเทียบคะแนนความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียน กลุ่มตัวอย่าง	71
4.5 แสดงผลการเปรียบเทียบคะแนนความคิดสร้างสรรค์ระหว่างกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม	72

ตารางที่ (ต่อ)	หน้า
4.6 แสดงผลการเปรียบเทียบคะแนนความคิดสร้างสรรค์ระหว่าง กลุ่มทดลองกับเกณฑ์ที่กำหนดของกลุ่มประชากรทั่วไป	76
4.7 แสดงผลการเปรียบเทียบคะแนนเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างกับกลุ่มประชากรทั่วไป	78
4.8 แสดงผลเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง กับเกณฑ์ดี เฉย และไม่ดี	79
4.9 แสดงรูปแบบงานวิจัยและประเภทการวิจัยของงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง กับวิธีสอนแบบวรรณิ	86
4.10 แสดงจำนวนงานวิจัย (ฉบับ) แยกตามระดับชั้นเรียนที่ผู้วิจัย เลือกทำการศึกษาหรือวิจัย	87
4.11 แสดงสถาบันทางการศึกษาที่ผลิตงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับวิธีสอน แบบวรรณิระหว่าง พ.ศ. 2536 - 2541 แยกตามประเภทของการวิจัย	88
4.12 แสดงรายการอบรมครูคณิตศาสตร์ระยะหลัง (พ.ศ. 2536 - 2541) จำแนกตามเขตการศึกษาต่าง ๆ	98
4.13 แสดงผลการประเมินระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับการอบรมครู คณิตศาสตร์ในแต่ละครั้งโดยเฉลี่ยรวม (พ.ศ. 2536 - 2541)	100
4.14 แสดงความคิดเห็นของผู้ที่เกี่ยวข้องกับโครงการอบรมครูคณิตศาสตร์ ระยะหลัง (พ.ศ. 2536 - 2541)	101
4.15 แสดงจำนวนครั้งซึ่งแยกตามประเภทของสื่อและรายนามผู้เขียน	107
4.16 แสดงการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ในโรงเรียนแกนนำที่เรียนโดยใช้วิธีสอนแบบวรรณิกับคะแนนเฉลี่ย ของกลุ่มประชากรทั่วไป	116
4.17 แสดงการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของ นักเรียนในโรงเรียนนำร่องที่เรียนโดยวิธีสอนแบบวรรณิกับ คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มประชากรทั่วไป	117
4.18 แสดงผลการประเมินการอบรมศักยภาพด้านคณิตศาสตร์ (สมชาย ชูชาติ, 2540 : 20)	119

ตารางที่ (ต่อ)	หน้า
4.19 แสดงความคิดเห็นของครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ในโครงการส่งเสริมการใช้วิธีสอนแบบวรรณิในโรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานคร	121

ภาพที่

4.1 แสดงความเป็นมาในการเขียนและการพัฒนาคู่มือคณิตศาสตร์	92
(1) คู่มือการสอนคณิตศาสตร์ ป.1 - 2 (เป็นภาษาเขมร)	
(2) เทคนิคการสอนคณิตศาสตร์สำเร็จรูปสำหรับครูประถมศึกษาปีที่ 1	
(3) เทคนิคการสอนคณิตศาสตร์สำเร็จรูปชั้นประถมศึกษาปีที่ 1	
(4) เทคนิคการสอนคณิตศาสตร์สำเร็จรูประดับประถมศึกษา	
4.2 แสดงความเป็นมาในการสร้างและพัฒนาชุดการสอนคณิตศาสตร์	95
(1) ชุดสื่อประกอบเทคนิคการสอนคณิตศาสตร์สำเร็จรูปแบบวรรณิ	
(2) ชุดสื่อพัฒนาศักยภาพคณิตศาสตร์อเนกประสงค์	

แผนภูมิที่

2.1 แสดงรูปแบบการสอนครั้งที่ 1 (ครั้งแรก)	16
2.2 แสดงการจัดขั้นตอนและกิจกรรมการสอนตามวิธีสอนแบบวรรณิ	17



บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีความสำคัญมากที่สุดวิชาหนึ่งในการจัดการศึกษาเพื่อพัฒนาคนหรือทรัพยากรมนุษย์เข้าสู่สังคมใหม่ในยุคโลกาภิวัตน์ ที่ทุกสิ่งทุกอย่างรอบตัวเราต้องพัฒนาขึ้นโดยอาศัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ทันสมัยแทบทั้งสิ้น เพราะคณิตศาสตร์จะเป็นเครื่องมือสำคัญอันจะนำมาซึ่งความรู้หรือศิลปะวิทยาการทุกแขนงไม่ว่าจะเป็นด้านวิทยาศาสตร์ หรือ สังคมศาสตร์ก็ตาม นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังมีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของคนเราตลอดเกือบทุกขณะของการดำรงชีวิตอีกด้วย ดังนั้นการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษา ซึ่งเป็นพื้นฐานของการศึกษาเพื่อมวลชนและเป็นการศึกษาภาคบังคับจึงเป็นสิ่งจำเป็นที่วงการศึกษจะต้องให้ความสำคัญมากเป็นพิเศษ แต่ในสภาพของความเป็นจริงกลับปรากฏว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหรือคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนประถมศึกษาทั่วประเทศอยู่ในเกณฑ์ที่ตกต่ำอย่างต่อเนื่องกันมาเป็นระยะเวลาอันยาวนาน แม้ทางกระทรวงศึกษาธิการจะได้ตระหนักถึงปัญหานี้และได้พยายามพัฒนาเรื่อยมา แต่ผลที่ได้รับในปัจจุบันก็ยังไม่ดีขึ้นเท่าที่ควร

จากการประเมินคุณภาพทางการศึกษาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ทั่วประเทศของกระทรวงศึกษาธิการ เมื่อปีการศึกษา 2527 นักเรียนได้คะแนนเฉลี่ยในวิชาคณิตศาสตร์เพียงร้อยละ 33.11 และเมื่อปีการศึกษา 2530 ก็ได้คะแนนเฉลี่ยเพียงร้อยละ 46.16 เท่านั้น ส่วนในปีการศึกษา 2535 ผลจากการประเมินคุณภาพสรุปได้ว่าวิชาคณิตศาสตร์มีผลการประเมินด้อยกว่าวิชาอื่น ๆ ในหลักสูตรประถมศึกษา (สำนักงานทดสอบทางการศึกษา กรมวิชาการ, 2537 : 1) การที่ผลการเรียนรู้ในวิชาคณิตศาสตร์ต้องตกต่ำอยู่ในสภาพเช่นนี้คงเนื่องจากสาเหตุหลายประการประกอบกัน แต่สาเหตุที่สำคัญมากอย่างหนึ่งซึ่งเป็นที่ยอมรับกันในวงวิชาการทั่วไปก็คือการสอนของครู โดยเฉพาะอย่างยิ่ง รูปแบบการสอนและสื่อการสอนที่ครูใช้อยู่ก็นับได้ว่ามีส่วนสำคัญและสัมพันธ์กับการเรียนการสอนคณิตศาสตร์อยู่เป็นอันมาก

ผู้วิจัยในฐานะที่เป็นครูประถมมาเป็นระยะเวลานานถึง 16 ปี และได้ทำการสอนวิชาคณิตศาสตร์นี้ตลอดมา ได้ตระหนักเป็นอย่างยิ่งถึงความสำคัญของปัญหาดังกล่าวและความจำเป็นในการที่จะต้องพัฒนาการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ จึงได้อุทิศเวลาทำการศึกษาค้นคว้า

ทดลองอย่างเต็มกำลังความสามารถ และในที่สุดก็ได้สร้างรูปแบบการสอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา ชื่อ “วิธีสอนแบบวรรณิ” ขึ้นได้สำเร็จ และได้เผยแพร่เข้าสู่วงการศึกษากลายเป็นทางการมาแล้วตั้งแต่ พ.ศ.2524 ผลก็คือ รูปแบบการสอนที่สร้างขึ้นนี้ได้รับการยอมรับและมีการนำไปใช้สอนกันทั่วไปในระดับหนึ่ง ซึ่งถ้าหากจะกล่าวถึงในเรื่องการแก้ปัญหาการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในโรงเรียนประถมศึกษาในระดับประเทศแล้ว ความพยายามทุ่มเททั้งแรงกาย แรงใจ และแรงสมองของผู้วิจัยตลอดระยะเวลาอันยาวนานไม่น้อยกว่า 25 ปี ตั้งแต่ได้เริ่มต้นมานั้น ยังอยู่ในระดับที่จะต้องดำเนินการต่อไปอีกมาก กว่าที่วิธีสอนแบบวรรณิจะมีบทบาทเด่นชัดและสามารถช่วยแก้ปัญหาทางการศึกษาของประเทศชาติได้อย่างแท้จริงตามเป้าหมายที่ได้วางไว้

ด้วยเหตุและผลดังกล่าวโดยสรุป ผู้วิจัยจึงจำเป็นต้องจัดทำโครงการวิจัยและพัฒนา รูปแบบการสอนและสื่อการสอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษานี้ขึ้น เพื่อความมุ่งหมายที่สำคัญที่สุดก็คือ “การเผยแพร่วิธีสอนแบบวรรณิไปสู่การใช้สำหรับโรงเรียนประถมศึกษาทั่วไป” ให้มีทั้งประสิทธิภาพและประสิทธิผลเพิ่มขึ้น อย่างมีศักยภาพที่สมบูรณ์และดำเนินไปให้ครบวงจรตามกระบวนการสร้างสรรค์ พัฒนา และเผยแพร่วิธีสอนแบบวรรณิ

วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัยและพัฒนา

1. เพื่อศึกษาและประเมินผลการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ที่ได้รับจากวิธีสอนแบบวรรณิ
2. เพื่อพัฒนากลุ่มมือครูและชุดการสอนคณิตศาสตร์ที่ใช้ประกอบวิธีสอนแบบวรรณิ
3. เพื่อส่งเสริมการเผยแพร่และขยายผลการใช้วิธีสอนแบบวรรณิ

ลักษณะของโครงการวิจัยและพัฒนา

โครงการวิจัยและพัฒนา รูปแบบการสอนและสื่อการสอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา พ.ศ.2538 นี้ เป็นโครงการต่อเนื่องที่ขยายมาจากโครงการเดิมที่ชื่อ “โครงการวิจัยและพัฒนาการสอนและสื่อคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษา” เมื่อ พ.ศ. 2536 เนื่องจากผู้วิจัยจำเป็นต้องปรับเปลี่ยนโครงการให้งานวิจัยและพัฒนาดำเนินไปได้อย่างครบถ้วนทุกด้าน โดยทำการทดลองซ้ำ และเพิ่มเติมชุดโครงการหรือโปรแกรมการวิจัยย่อยขึ้นอีกหลายโครงการ เพื่อมุ่งหวังการนำวิธีสอนแบบวรรณิไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษาได้อย่างแท้จริง

เพื่อให้วิธีสอนแบบวรรณิ่ได้มีส่วนสำคัญในการแก้ปัญหาการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในโรงเรียนประถมศึกษาทั่วประเทศ ซึ่งเป็นเป้าหมายสูงสุดของผู้วิจัย โครงการวิจัยและพัฒนาครั้งนี้จึงมีได้มุ่งเฉพาะเพื่อทำการวิจัยและพัฒนา (Research and Development หรือ R & D) แต่จะมุ่งไปที่การเผยแพร่วิธีสอนแบบวรรณิ่ไปสู่ผู้ใช้อีกด้วย (Research and Development and Dissemination หรือ R & D & D) ตามอุดมการณ์ที่ได้กระทำมาก่อนแล้วในอดีตเป็นเวลานานดังจะได้กล่าวไว้ในบทที่ 2

จากเหตุผลดังกล่าว โครงการวิจัยและพัฒนาในครั้งนี้จึงประกอบไปด้วยชุดโครงการย่อยต่าง ๆ (Subproject) ถึงจำนวน 6 ชุดโครงการด้วยกัน ดังนี้

1. โครงการทดลองสอนคณิตศาสตร์ในโรงเรียนประถมศึกษาโดยใช้วิธีสอนแบบวรรณิ่
2. โครงการศึกษาและสำรวจงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับวิธีสอนแบบวรรณิ่ระหว่าง พ.ศ. 2536 - 2541
3. โครงการพัฒนาสื่อการสอนคณิตศาสตร์ที่ใช้ประกอบวิธีสอนแบบวรรณิ่
4. โครงการอบรมครูคณิตศาสตร์เพื่อเผยแพร่วิธีสอนแบบวรรณิ่
5. โครงการเผยแพร่วิธีสอนแบบวรรณิ่ โดยผ่านสื่อและกิจกรรมทางวิชาการประเภทต่าง ๆ
6. โครงการส่งเสริมการใช้วิธีสอนแบบวรรณิ่ในโรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานคร

คำนิยามศัพท์เฉพาะ

รูปแบบการสอน (Teaching Model) โดยทั่วไปหมายถึง “กรอบกระบวนการสอน (teaching process frame) หรือแบบแผนการสอน (teaching pattern) ที่แสดงกระบวนการจัดขั้นตอนและกิจกรรมการสอนเอาไว้อย่างมีระเบียบและเป็นระบบ ทุกขั้นจะมีความสัมพันธ์กันอย่างต่อเนื่องและในแต่ละขั้นจะชี้แนะหรือบ่งบอกถึงพฤติกรรมการเรียนการสอนที่ทำให้นักเรียนได้เกิดการเรียนรู้” โดยครูผู้สอนสามารถจะนำเอาวิธีสอน เทคนิคการสอน กิจกรรมการสอนอื่น ๆ รวมทั้งสื่อการสอนประเภทต่าง ๆ มาผสมผสานหรือบูรณาการเข้าด้วยกัน แล้วใช้ดำเนินการสอนภายใต้เงื่อนไขของกระบวนการสอนตามลำดับขั้นตอนของรูปแบบการสอนนั้น ๆ เพื่อมุ่งหมายให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างสมบูรณ์ที่สุด

สำหรับโครงการวิจัยและพัฒนา รูปแบบการสอนและสื่อการสอนคณิตศาสตร์ในครั้งนี้ รูปแบบการสอนที่ใช้หมายถึง “วิธีสอนแบบวรรณิ” ซึ่งเป็นรูปแบบการสอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษาที่ผู้วิจัยได้คิดสร้างขึ้นเท่านั้น

สื่อการสอนคณิตศาสตร์ โดยทั่วไป สื่อการสอน (Teaching Media) หมายถึง วัสดุ อุปกรณ์ กระบวนการหรือวิธีการที่ใช้เป็นสื่อหรือพาหะให้ครูผู้สอนสามารถถ่ายทอดความรู้ หรือประสบการณ์ต่าง ๆ เพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ สำหรับสื่อการสอนคณิตศาสตร์ในโครงการวิจัยและพัฒนาครั้งนี้แบ่งออกได้เป็น 2 รายการด้วยกัน ได้แก่ (1) คู่มือครูคณิตศาสตร์ และ (2) ชุดการสอนคณิตศาสตร์ ที่ผู้วิจัยได้คิดค้นและสร้างขึ้นใช้ประกอบวิธีสอนแบบวรรณิโดยเฉพาะ

คู่มือครูคณิตศาสตร์ ในที่นี้หมายถึง หนังสือซึ่งเป็นเอกสารทางวิชาการเกี่ยวกับแผนการสอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา ที่ผู้วิจัยได้เขียนและพัฒนาขึ้นเป็นตัวอย่างในการนำขึ้นสอนและกิจกรรมการสอนตามวิธีสอนแบบวรรณิ ไปใช้ในการสอนคณิตศาสตร์ให้นักเรียน โดยหนังสือคู่มือครูเล่มนี้เมื่อพัฒนาแล้วมีชื่อว่า “เทคนิคการสอนคณิตศาสตร์สำเร็จระดับประถมศึกษา”

ชุดการสอนคณิตศาสตร์ ในที่นี้หมายถึง สื่อประสมที่ผลิตขึ้นเพื่อช่วยให้ครูผู้สอนคณิตศาสตร์สามารถนำไปใช้สร้างเสริมความรู้และประสบการณ์ให้นักเรียนเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ได้อย่างสมบูรณ์ตามวัตถุประสงค์ของบทเรียนต่าง ๆ โดยได้จัดสื่อประสมเหล่านี้ไว้ในกล่องอย่างเรียบร้อยและสะดวกในการนำไปใช้ประกอบการสอนตามวิธีสอนแบบวรรณิ โดยชุดการสอนคณิตศาสตร์ชุดนี้เมื่อพัฒนาแล้วมีชื่อว่า “ชุดสื่อพัฒนาศักยภาพคณิตศาสตร์อนุภาค”

ผู้สนใจให้การสนับสนุน ในโครงการวิจัยและพัฒนาครั้งนี้หมายถึง บุคคลหรือคณะบุคคลผู้ที่มีพฤติกรรมเชิงสร้างสรรค์ต่อวิธีสอนแบบวรรณิ ด้วยการประกอบกิจกรรมทางวิชาการต่าง ๆ เช่น เขียนบทความ ทำวิจัย ทำโครงการขยายผลการใช้ ให้การนิเทศและฝึกอบรม จัดพิมพ์หรือผลิตสื่อ และจัดนิทรรศการเกี่ยวกับวิธีสอนแบบวรรณิ รวมทั้งผู้ที่นำวิธีสอนแบบวรรณิไปใช้สอนเด็กหรือทำผลงานทางวิชาการ และผู้ที่ให้การสนับสนุนด้วยการบริจาคหรือให้บริการความสะดวกอื่น ๆ อีกด้วย

บทที่ 2

ความรู้ ประสบการณ์และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

รูปแบบการสอนและสื่อการสอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษาที่จะทำการวิจัยและพัฒนาในครั้งนี้ เป็นผลงานทางวิชาการที่ผู้วิจัยได้เริ่มประดิษฐ์คิดค้นและเผยแพร่มาแล้วเป็นระยะเวลาอันยาวนาน ดังนั้น เพื่อให้ทราบและเกิดความเข้าใจอย่างชัดเจนถึงความเป็นมาและประเด็นของปัญหาสำหรับการวิจัยและพัฒนา ผู้วิจัยจึงจำเป็นต้องกล่าวถึงภูมิหลังพื้นฐานที่สำคัญซึ่งประกอบด้วยความรู้ ประสบการณ์และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งหลายที่ผ่านมา เพื่อมุ่งหวังที่จะให้เกิดความต่อเนื่องและเชื่อมโยงกันระหว่างผลงานการประดิษฐ์คิดค้นกับการวิจัยและพัฒนาอย่างสมบูรณ์ ผู้วิจัยจึงได้แบ่งเนื้อหาสาระของเรื่องที่เกี่ยวข้องเพื่อการทบทวนออกเป็น 4 ส่วน ดังนี้

1. ความรู้และประสบการณ์เกี่ยวกับรูปแบบการสอนคณิตศาสตร์
2. ความรู้และประสบการณ์เกี่ยวกับสื่อการสอนคณิตศาสตร์
3. การส่งเสริมและเผยแพร่วิธีสอนแบบวรรณิ
4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับวิธีสอนแบบวรรณิ

ความรู้และประสบการณ์เกี่ยวกับรูปแบบการสอนคณิตศาสตร์

ความเป็นมาของรูปแบบการสอน

ตามธรรมชาติของมนุษย์ การกระทำคือการแสดงออกซึ่งพฤติกรรมใด ๆ ย่อมมีความมุ่งหมายและวิธีการกระทำควบคู่กันอยู่เสมอ เป็นต้นว่า การเขียน เราก็รู้ว่าเขียนไปทำไมและมีวิธีเขียน การอ่านก็ต้องมีความมุ่งหมายและวิธีอ่าน การสอนก็เช่นเดียวกัน ครูผู้สอนจะต้องรู้ว่าสอนไปทำไม และต้องมี วิธีสอน (Teaching method) สำหรับการสอนกับการเรียนก็ยังเป็นของคู่กันอีก แต่มีท่านผู้รู้กล่าวไว้ว่า “ถ้าสอนแล้วไม่เกิดการเรียนรู้ ก็ไม่น่าจะเรียกการกระทำเช่นนั้นว่าการสอน” เพราะเป็นการกระทำที่สูญเปล่าหรือไม่คุ้มค่า ด้วยเหตุนี้จึงได้มีวิธีสอนเกิดขึ้นอย่างมากมายและหลากหลายชนิด เพื่อใช้สอนเด็กให้เกิดการเรียนรู้ได้อย่างสมบูรณ์

ครั้นเมื่อกาลเวลาผ่านไป จึงเกิดความคิดใหม่ขึ้นว่าครูควรจะสอนแบบไหนดี เด็ก ๆ
จึงจะเกิดการเรียนรู้ได้อย่างสมบูรณ์มากที่สุด ตรงนี้เองผู้เขียนขอสันนิษฐานเอาว่าเป็นจุดเริ่มต้นของรูปแบบการสอน (Teaching model) เนื่องจากได้มีวิธีสอนเกิดขึ้นอย่างมากมายแล้ว แต่ผลการเรียนรู้ก็ยังไม่ได้พัฒนาขึ้นเท่าที่ควร ประจวบกับในระหว่างนั้นได้เกิดแนวคิดในการสอนแบบผสมผสานหรือแบบบูรณาการ (Integrated teaching) เกิดขึ้นใหม่อีกด้วย จึงมีผู้คิดสร้างกระบวนการจัดชั้นตอนและกิจกรรมการสอนอย่างเป็นระบบเพื่อแก้ปัญหาดังกล่าว โดยมุ่งให้มีโครงสร้างที่เป็นกรอบหรือแบบแผนในการนำวิธีสอนเหล่านั้นไปใช้ให้ได้ผลดียิ่งขึ้น เช่นเดียวกับสถาปนิกที่ต้องมีพิมพ์เขียวก่อนที่จะสร้างอาคารบ้านเรือนนั่นเอง

ราวสมัย พ.ศ.2500 หรือก่อนหน้านั้น วงการศึกษาไทยได้พูดถึงกระบวนการสอนกันมาก แต่ไม่ค่อยได้คิดถึงกระบวนการเรียนกันเท่าที่ควร ครั้นต่อมาได้เชื่อกันว่าการเรียนรู้เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นภายในตัวหรือภายในสมองของผู้เรียน กระบวนการเรียนจึงได้รับการเน้นเพิ่มขึ้นและมากกว่ากระบวนการสอนในที่สุด ซึ่งก็เป็นช่วงเวลาใกล้เคียงที่ได้เริ่มกล่าวถึงรูปแบบการสอนกันอย่างเป็นทางการเป็นกิจจะลักษณะ อันที่จริง ก่อนหน้านั้นด้วยซ้ำไปก็มีวิธีสอนบางแบบ เช่น วิธีสอนแบบแฮร์บาร์ต (Herbartian Method) ที่ครูสมัยก่อนนั้นรู้จักกันทั่วไป ถ้าจะพิจารณาให้ดีก็เป็นรูปแบบการสอนได้อย่างเต็มรูปทีเดียว แต่สมัยนั้นก็เรียกกันว่าเป็นวิธีสอนแบบหนึ่ง แม้ในปัจจุบันที่วงการการศึกษาไทยได้เน้นเรื่องรูปแบบการสอนกันมากขึ้น คำว่ารูปแบบการสอนกับวิธีสอนต่าง ๆ ก็ยังมักเข้าใจไขว้เขวและแยกกันไม่ค่อยออก ยิ่งกว่านั้นหนังสือหรือตำราวิธีสอนทั่วไปที่ใช้กันอยู่ในวงการฝึกหัดครูก็ยังไม่ได้กล่าวถึงเรื่องรูปแบบการสอนกันมากนัก

สำหรับในต่างประเทศนั้น นักวิชาการท่านแรก ๆ ที่ได้เขียนเกี่ยวกับรูปแบบการสอนเท่าที่ทราบก็ ได้แก่ B. Joyce และ M. Weil ซึ่งเป็นนักการศึกษาชาวอเมริกัน ได้ร่วมกันเขียนหนังสือชื่อ “Models of Teaching” เล่มแรกตั้งแต่ ค.ศ.1972 และเล่มที่สองเมื่อ ค.ศ.1980 ทั้งสองท่านนี้ได้เขียนสรุปรวบรวมรูปแบบการสอนที่หลากหลายเอาไว้เป็นจำนวนมากด้วยกัน และได้อธิบายเรื่องราวเกี่ยวกับความเป็นมา ประโยชน์ แนวคิด ทฤษฎี หลักการ และการปฏิบัติต่าง ๆ อย่างละเอียด พร้อมทั้งได้จัดกลุ่มหรือแบ่งประเภทรูปแบบการสอนเหล่านั้นเอาไว้เป็นหลักฐานทางวิชาการอย่างชัดเจน

ความหมายของรูปแบบการสอน

โดยทั่วไปอาจสรุปได้ว่า รูปแบบการสอนหมายถึง “กรอบกระบวนการสอน (Teaching process frame) หรือแบบแผนการสอน (teaching pattern) ที่แสดงกระบวนการจัดขั้นตอนและกิจกรรมการสอนเอาไว้อย่างมีระเบียบและเป็นระบบ ทุกขั้นจะมีความสัมพันธ์กันอย่างต่อเนื่อง และในแต่ละขั้นจะชี้นำหรือบ่งบอกถึงพฤติกรรมการเรียนรู้ที่ให้นักเรียนได้เกิดการเรียนรู้” โดยครูผู้สอนสามารถจะนำเอาวิธีสอน เทคนิคการสอน กิจกรรมการสอนอื่น ๆ รวมทั้งสื่อการสอนประเภทต่าง ๆ มาผสมผสานหรือบูรณาการเข้าด้วยกัน แล้วใช้ดำเนินการสอนภายใต้เงื่อนไขของกระบวนการสอนตามลำดับขั้นตอนของรูปแบบการสอนนั้น ๆ เพื่อมุ่งหมายให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างสมบูรณ์ที่สุด รูปแบบการสอนจึงมิได้เป็นเครื่องพันธนาการที่คอยจำกัดบทบาทหรือความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ของครูผู้สอนแต่อย่างใด กล่าวคือ นอกจากมีสิทธิ์เลือกรูปแบบการสอนที่เหมาะสมแล้ว ครูยังมีอิสระในการคิดและตัดสินใจเลือกวิธีสอน กิจกรรมและสื่อการสอนได้อย่างเต็มที่อีกด้วย

ตามปกติในการสอนวิชาหรือบทเรียนต่าง ๆ ครูผู้สอนจำเป็นต้องเลือกใช้รูปแบบการสอนแบบใดแบบหนึ่งเสมอ เพื่อใช้เป็นกรอบหรือแนวทางให้สามารถดำเนินกระบวนการสอนไปได้อย่างมีประสิทธิภาพผลดีที่สุด ในการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมตามวัตถุประสงค์ของบทเรียน เพราะรูปแบบการสอนย่อมเป็นรากฐานเบื้องต้นที่สำคัญที่ทำให้การสอนของครูและการเรียนรู้ของเด็กดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งยึดมั่นในหลักการที่ว่า “การสอนกระทำโดยครู แต่การเรียนรู้กระทำโดยเด็ก” (Teaching is done by the teacher, but learning is done by the learner.) ด้วยเหตุนี้รูปแบบการสอนที่ครูใช้จึงต้องปรากฏอยู่ในแผนการสอนหรือบันทึกการสอนที่ครูได้จัดเตรียมเอาไว้ก่อนทำการสอนทุกครั้ง สุดแต่แต่ครูผู้สอนจะเห็นสมควรอย่างไรก็ตามในสภาพปัจจุบันโดยทั่วไปมักปรากฏว่าครูส่วนใหญ่นิยมใช้ “รูปแบบการสอนสากล” ซึ่งประกอบด้วยกระบวนการสอนเพียง 3 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นนำ ขั้นสอน และขั้นสรุป ในแต่ละขั้นก็จะมีวิธีสอน กิจกรรมและสื่อต่าง ๆ การสอนแบบนี้ง่ายต่อการปฏิบัติแต่ไม่ค่อยได้ใช้เด็กเป็นศูนย์กลาง และให้ผลการเรียนรู้ไม่ดีเท่าที่ควร ซึ่งมักเรียกกันว่า “วิธีสอนแบบปกติ”

อย่างไรก็ดี มีวิธีสอนทั่วไปอยู่หลายแบบที่มีขั้นตอนการสอนคล้ายรูปแบบการสอนเหมือนกัน เช่น วิธีสอนแบบสาธิต วิธีสอนแบบการแสดงบทบาทสมมติ แต่เราไม่นับว่าเป็นรูปแบบการสอน เพราะขั้นตอนเหล่านั้นเป็นขั้นตอนของวิธีสอนซึ่งไม่เกิดผลสำเร็จเสร็จสิ้นใน

ตัวเอง แต่เรามักจะนำไปใช้เป็นส่วนหนึ่งในขั้นตอนหนึ่งของรูปแบบการสอน ด้วยเหตุนี้จึงอาจกล่าวได้ว่า ขั้นนำ ขั้นสอนและขั้นสรุปทั้ง 3 ขั้นนี้มักจะปรากฏอยู่ในทั้งรูปแบบการสอนและวิธีสอนแบบต่าง ๆ เสมอ อีกประการหนึ่ง เมื่อแรกเริ่มเดิมทีนั้นรูปแบบการสอนก็คงน่าจะพัฒนามาจาก 3 ขั้นตอนนี้เอง แต่ผู้สร้างสรรค์ได้นำมาคิดต่อเติมเสริมแต่งหรือแยกย่อยไขว่ไขว่ให้มีขั้นตอนเพิ่มมากขึ้น และสร้างเงื่อนไขหรือข้อจำกัดให้เป็นแนวทางปฏิบัติตามความคิดความเชื่อหรือทฤษฎีของตน รวมทั้งนำผลจากการทดลองใช้สอนแล้วมาทำการวิจัยและปรับปรุงพัฒนาจนกระทั่งได้รูปแบบการสอนที่สำเร็จสมบูรณ์ สำหรับรูปแบบการสอนที่ดีนั้นนอกจากจะต้องมีรูปแบบที่แน่นอนและชัดเจนในกระบวนการจัดขั้นตอนและกิจกรรมการสอน รวมทั้งจะต้องมีการวิจัยหรือการประเมินประสิทธิภาพสนับสนุนให้เป็นที่ประจักษ์แล้ว (C. June Maker อ้างถึงใน อารี สันทรวี, แปล 2540 : 1) สมควรจะต้องมีคุณลักษณะที่สำคัญอีกอย่างหนึ่ง คือ ความสามารถยืดหยุ่นและปรับเปลี่ยนไปตามสภาพการณ์และสิ่งแวดล้อมได้ด้วย อย่างไรก็ดี โดยทั่วไปแล้วรูปแบบการสอนต่าง ๆ ไม่จำเป็นต้องยึดติดหรือผูกพันอยู่กับหลักสูตรหรือโครงสร้างทางเศรษฐกิจและสังคมแต่อย่างใด

ความสำคัญของรูปแบบการสอน

เนื่องจากรูปแบบการสอนเป็นกรอบกระบวนการสอนหรือแบบแผนการสอนดังกล่าว รูปแบบการสอนจึงเป็นปัจจัยหลักเบื้องต้นที่สำคัญในการเรียนการสอน นับตั้งแต่การเริ่มเขียนแผนการสอน การดำเนินการสอนอย่างมีประสิทธิภาพ ตลอดจนการวัดและประเมินผลในท้ายที่สุด รูปแบบการสอนทั้งหลายที่บรรดานักการศึกษาหรือนักวิชาการได้สร้างสรรค์ขึ้นนั้น อาจนำไปใช้สอนวิชาต่าง ๆ ในหลักสูตรแต่ละระดับได้ผลดีมาก - น้อยต่างกันตามลักษณะเฉพาะของรูปแบบการสอนนั้น ๆ บางรูปแบบอาจเหมาะที่จะนำไปใช้สอนในบางวิชาหรือบางระดับของหลักสูตรก็ได้ เช่น วิธีสอนแบบวรรณิของผู้วิจัย เหมาะสมสำหรับใช้สอนวิชาคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษามากที่สุด แต่ก็เคยมีผู้ทดลองนำไปใช้สอนวิชาภาษาไทยในระดับประถมศึกษาและวิชาคณิตศาสตร์ในชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ซึ่งปรากฏว่าได้ผลดีพอสมควร

อย่างไรก็ดี รูปแบบการสอนทุกรูปแบบจะไม่ผูกติดกับหลักสูตรแต่อย่างใด กล่าวคือแม้หลักสูตรของวิชาต่าง ๆ จะแปรเปลี่ยนหรือพัฒนาไปตามกาลเวลา รูปแบบการสอนสำหรับวิชานั้นก็ยังคงใช้ได้อยู่เสมอ ตัวอย่างรูปแบบการสอนต่าง ๆ ที่มีกันมาตั้งแต่อดีตยังคงใช้ได้เรื่อยมาจนกระทั่งปัจจุบัน รูปแบบการสอนที่ใช้ได้ผลดีที่สุดสำหรับบทเรียนหนึ่งในวิชาหนึ่ง

อาจจะไม่ได้ผลดีที่สุดสำหรับบทเรียนอื่นในวิชานั้นก็ได้ ในวิชาหนึ่ง ๆ ครูจึงอาจใช้รูปแบบการสอนเพียงรูปแบบเดียวตลอดไป หรืออาจจะใช้หลายรูปแบบก็ได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับลักษณะและความมุ่งหมายของบทเรียนในแต่ละวิชา วัยของเด็ก สถานการณ์และความพร้อมอื่น ๆ อีกหลายอย่าง

ผู้วิจัยได้เปรียบเทียบกับสถาปนิกมาแล้วในตอนต้น แต่ถ้าจะเปรียบเทียบกับแพทย์ รูปแบบการสอนคงเหมือนแผนการรักษา (Prescription หรือ Rx) และถ้าจะเปรียบเทียบกับทหารรูปแบบการสอนก็คงเหมือนแผนยุทธศาสตร์ ทั้งพิมพ์เขียว แผนการรักษา และแผนยุทธศาสตร์ ดังกล่าวเหล่านี้เป็นเพียงแผนปฏิบัติการ (Plan of action) เท่านั้น บ้านจะสวย คนไข้จะหายจากโรค และกองทัพจะรบชนะข้าศึกได้ขึ้นอยู่กับศักยภาพหรือฝีมือของผู้ปฏิบัติการอย่างจริงแท้แน่นอน ฉะนั้นใดก็ตามผลการเรียนรู้ที่ดีเลิศจะเกิดขึ้นได้ขึ้นอยู่กับประสิทธิภาพในการสอนของครูเป็นสำคัญ โดยเฉพาะอย่างยิ่งถ้าครูผู้สอนสามารถเลือกใช้รูปแบบการสอนที่ดีมีศักยภาพสูงและนำไปใช้ได้ถูกต้องเหมาะสมด้วยแล้ว โอกาสที่จะพบกับความสำเร็จในการประกอบวิชาชีพครูก็ย่อมจะเป็นไปได้ง่ายยิ่งขึ้น

อีกประการหนึ่ง เรื่องความสำคัญของรูปแบบการสอนนี้หรือคู่มือครูหรือแผนการสอนที่เขียนขึ้นตามรูปแบบการสอนนั้น สำหรับการจัดการศึกษาของบ้านเมืองไทยเราในปัจจุบันอาจกล่าวได้ว่า มีความสำคัญต่อการสอนของครูเป็นอย่างยิ่ง เพราะการที่จะเรียนรู้กันแต่เพียงวิธีสอน กิจกรรม และสื่อการสอนซึ่งเป็นส่วนประกอบของรูปแบบการสอนเท่านั้น ย่อมไม่เป็นการเพียงพอที่จะดำเนินการเรียนการสอนให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดได้ โดยเฉพาะรูปแบบการสอนจะมีความสำคัญมากที่สุดสำหรับนิสิตนักศึกษาฝึกสอน ครูใหม่ ๆ รวมทั้งครูเก่าที่ยังขาดความรู้ความเข้าใจและทักษะอย่างถ่องแท้ในเรื่องกรอบหรือแบบแผนของพฤติกรรมการเรียนการสอน ส่วนในอนาคตต่อไปเมื่อการผลิตครูและการพัฒนาครูของเราเจริญก้าวหน้าเต็มที่อย่างในบางประเทศ เช่น สหรัฐอเมริกา เป็นต้น รูปแบบการสอนอาจจะลดความสำคัญหรือความจำเป็นสำหรับครูประจำการที่มีวุฒิสูง ๆ หลังปริญญาตรีไปแล้วได้บ้าง เพราะครูเหล่านั้นอาจเป็นผู้สามารถออกแบบ (designer) รูปแบบการสอนใหม่ ๆ หรือพัฒนาบรรดารูปแบบการสอนทั้งหลายที่มีอยู่ให้เหมาะสมเพื่อใช้สำหรับสอนวิชาต่าง ๆ ของตนเองขึ้นได้

จากประสบการณ์ในการสร้างสรรค์รูปแบบการสอนของผู้วิจัย อาจจะกล่าวโดยสรุปได้ว่า รูปแบบการสอนใด ๆ ที่แปลกใหม่และน่าสนใจซึ่งผ่านเข้ามาในระบบโรงเรียนนั้นจะ

ยืนยงคงอยู่ได้นานเพียงใดย่อมขึ้นอยู่กับความศรัทธาและการยอมรับของครูเป็นสำคัญ ครูผู้สอนจะเป็นผู้ตัดสินใจโดยใช้เกณฑ์ดังต่อไปนี้ ว่ารูปแบบการสอนใหม่นั้นจะผ่านได้ครบทั้ง 3 ข้อหรือไม่ ได้แก่ (1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต้องสูงกว่าวิธีสอนที่ใช้กันอยู่ (2) ขั้นตอนการสอนต้องเข้าใจง่าย ไม่ยุ่งยากซับซ้อน และ (3) สื่อการสอนต้องทำง่ายหาได้สะดวกภายในท้องถิ่น

อย่างไรก็ดี เกณฑ์ทั้ง 3 ข้อนี้ได้เคยเป็นบทเรียนหรือให้ประสบการณ์ที่มีคุณค่ายิ่งแก่บรรดารูปแบบการสอนทั้งของไทยและของเทศที่ผ่านเข้าสู่ระบบการศึกษาของไทยมาแล้วเป็นอย่างดี สำหรับวิธีสอนแบบวรรณคดีผ่านบทพิสุจน์ทั้ง 3 ข้อนี้มาแล้ว และได้มีส่วนร่วมพัฒนาการศึกษามานานพอสมควร แต่ในอนาคตนั้นจะยืนยงอยู่ได้ด้วยดีหรือไม่ คงต้องขึ้นอยู่กับสังคมการศึกษาว่าจะเห็นความสำคัญของภูมิปัญญาครูไทยต่อไปหรือไม่อย่างไรด้วย

ลักษณะการสร้างหรือวิธีการได้มาและประเภทของรูปแบบการสอน

ปัจจุบันนี้ มีรูปแบบการสอนวิชาคณิตศาสตร์ที่ครูผู้สอนใช้กันอยู่ทั่วไปในโรงเรียนประถมศึกษาของประเทศไทยเราเป็นจำนวนมากและหลากหลายรูปแบบและสามารถให้ผลการเรียนรู้ทางด้านต่าง ๆ ในระดับที่แตกต่างกัน จากการสำรวจครั้งล่าสุดของกองวิจัยทางการศึกษา กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ เมื่อ พ.ศ.2537 พบว่าวิธีสอนคณิตศาสตร์แบบต่าง ๆ มีอยู่เป็นจำนวนมากถึง 46 รูปแบบ วิธีสอนแบบวรรณคดีก็นับเป็นรูปแบบการสอนคณิตศาสตร์แบบหนึ่งในจำนวนดังกล่าว โดยได้เริ่มนำไปใช้สอนคณิตศาสตร์ในโรงเรียนประถมศึกษามาตั้งแต่ พ.ศ.2510 และสอนเรื่อยมาจนกระทั่งปัจจุบัน

รูปแบบการสอนเหล่านี้มีลักษณะการสร้างหรือวิธีการที่ได้มาแตกต่างกันมีทั้งเกิดจากภูมิปัญญาไทยที่คนไทยเราคิดสร้างขึ้นเองซึ่งมีเป็นส่วนน้อย ส่วนใหญ่เป็นภูมิปัญญาเทศที่คนไทยได้ประยุกต์ ดัดแปลง หรือพัฒนามาจากรูปแบบการสอนหรือทฤษฎีการสอนของต่างประเทศ อย่างไรก็ตามการที่จะได้มาซึ่งรูปแบบการสอนประเภทต่าง ๆ ย่อมแตกต่างกันออกไปทั้งนี้แล้วแต่หลักการ แนวคิด ทฤษฎี ปรัชญา วิชาชีพ ความสนใจและประสบการณ์ ซึ่งเป็นภูมิหลังของนักวิชาการหรือนักการศึกษาผู้สร้างสรรค์รูปแบบการสอนแต่ละท่าน

สำหรับวิธีสอนแบบวรรณคดีนี้เนื่องจากผู้สร้างสรรค์เป็นครูประถมและสอนคณิตศาสตร์มาเป็นระยะเวลาอันยาวนาน รูปแบบการสอนที่สร้างจึงได้มาจากการคิดค้นขึ้นเองและนำไปปฏิบัติการสอนด้วยตนเอง พร้อมทั้งยังได้นำเสนอให้ครูคณิตศาสตร์และนิสิตฝึกสอนใช้

ทดลองสอนอยู่ในช่วงระยะเวลาหนึ่ง เมื่อปรากฏผลดีเป็นที่พอใจจึงได้เผยแพร่ให้ครูทั่วไปนำไปใช้สอน ในขณะเดียวกันนั้นก็ได้ทำการวิจัยและพัฒนาอย่างต่อเนื่อง จนในที่สุดรูปแบบการสอนก็สำเร็จเสร็จสมบูรณ์เป็นวิธีสอนแบบวรรณคดีดังปรากฏในแผนภูมิที่ 2 และได้มีการนำไปใช้สอนคณิตศาสตร์กันตามโรงเรียนประถมศึกษาทั่วไปในปัจจุบัน อย่างไรก็ตาม เมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการที่ได้มาซึ่งรูปแบบการสอนของต่างประเทศ วิธีสอนแบบวรรณคดีก็จัดอยู่ในกลุ่มรูปแบบการสอนที่ได้มาจากการปฏิบัติจริงตามลักษณะของความเป็นมาในคอนต้น สำหรับตัวอย่างนักวิชาการที่สร้างสรรค์รูปแบบการสอนในกลุ่มนี้ ได้แก่ Neil, 1960 ที่เน้นการได้มาด้วยการลงมือปฏิบัติจริงตามความคิดและความเชื่อของตนเอง (A. S. Neil อ้างถึงใน สมพงษ์ สิงหะพล, 2530 : 4)

อย่างไรก็ดี หากจะแบ่งรูปแบบการสอนออกเป็น 3 ประเภท ได้แก่ รูปแบบการสอนเพื่อพัฒนาความคิด รูปแบบการสอนเพื่อพัฒนาทักษะ และรูปแบบการสอนเพื่อพัฒนาค่านิยม (พันธิย์ วิหคโต, 2533 : 68) วิธีสอนแบบวรรณคดีก็จะจัดอยู่ในประเภทรูปแบบการสอนเพื่อพัฒนาพฤติกรรมทั้ง 3 ด้านผสมผสานกัน เพราะมุ่งเน้นการพัฒนาทั้งความคิด ทักษะ และค่านิยม ของนักเรียนไปพร้อมกัน แต่ถ้าจะแบ่งรูปแบบการสอนตามหลักของจอชและเวลล์ว่ามี 4 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มรูปแบบการสอนที่มุ่งพัฒนาปฏิสัมพันธ์ (Social interaction models) กลุ่มรูปแบบการสอนที่มุ่งพัฒนากระบวนการคิด (Information processing models) กลุ่มรูปแบบการสอนที่มุ่งพัฒนาบุคลิกภาพ (Personal models) และกลุ่มรูปแบบการสอนที่มุ่งพัฒนาพฤติกรรม (Behavioral models) (จอชและเวลล์ อ้างถึงใน พันธิย์ วิหคโต, 2537 : 5) วิธีสอนแบบวรรณคดีก็จะจัดอยู่ได้ในทุกกลุ่มหรืออยู่ในกลุ่มรูปแบบการสอนแบบผสมมากกว่า เพราะว่ามีส่วนที่มุ่งพัฒนาทักษะซึ่งเกี่ยวข้องกับรูปแบบการสอนหมดทั้ง 4 กลุ่มเช่นเดียวกัน ทั้งนี้เพราะว่าวิธีสอนแบบวรรณคดีเป็นรูปแบบการสอนที่มีพื้นฐานบูรณาการที่คตินั่นเอง

เป้าหมายและจุดมุ่งหมายของวิธีสอนแบบวรรณคดี

1. เป้าหมายของรูปแบบการสอน

วิธีสอนแบบวรรณคดีเป็นรูปแบบการสอนคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษาที่สร้างขึ้นใหม่ เป็นผลงานการคิดค้นเกี่ยวกับวิธีการทางการศึกษา ซึ่งนับได้ว่าเป็นนวัตกรรมทางการศึกษาด้านการเรียนการสอน (กลุ่มหลักสูตรและการสอน) ผู้วิจัยได้สร้างรูปแบบ

การสอนนี้ขึ้น โดยมีเป้าหมายหลักที่สำคัญเพื่อใช้ในการแก้ปัญหาและพัฒนาการเรียนการสอน วิชาคณิตศาสตร์สำหรับเด็กไทยในระดับประถมศึกษาโดยเฉพาะตามที่ได้กล่าวไว้แล้วในตอนต้น

2. จุดมุ่งหมายของวิธีสอนแบบวรรณิ

เพื่อให้สามารถแก้ปัญหาและพัฒนาการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ได้สำเร็จ
ลุล่วงตามเป้าหมายดังกล่าว วิธีสอนแบบวรรณิจึงมีจุดมุ่งหมายดังต่อไปนี้

2.1 เพื่อให้ให้นักเรียนได้มีโอกาสคิดค้นและค้นพบองค์ความรู้และสร้างมโนคติ
ได้จากประสบการณ์ของตนเอง และสามารถนำสิ่งที่ค้นพบไปใช้ให้เกิดประโยชน์ในชีวิต
ประจำวันได้อย่างแท้จริง

2.2 เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนได้เรียนรู้แบบมีส่วนร่วมโดยการใช้นักเรียนเป็น
ศูนย์กลาง และให้แสดงพฤติกรรมหรือทำกิจกรรมต่าง ๆ ด้วยตนเองมากที่สุด พร้อมทั้งเน้น
การเรียนรู้ด้วยการกระทำประกอบสื่อการสอนที่มีประสิทธิภาพ

2.3 เพื่อให้ให้นักเรียนรู้จักเรียนและทำงานอย่างมีระเบียบและเป็นระบบ อันจะ
ส่งผลช่วยให้ยกระดับศักยภาพในการเรียนรู้หรือมีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมได้อย่างสมบูรณ์
ทุก ๆ ด้าน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในด้านแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ความคิดสร้างสรรค์ รวมทั้งให้
เรียนวิชาคณิตศาสตร์ด้วยความสุขและรักวิชาคณิตศาสตร์มากขึ้น

2.4 เพื่อช่วยยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาคณิตศาสตร์ระดับประถม
ศึกษา ซึ่งกำลังเป็นปัญหาของนักเรียนตามโรงเรียนทั่วไป ทั้งในส่วนกลางและส่วนภูมิภาค
พร้อมทั้งเพื่อช่วยยกระดับความคงทนในการเรียนรู้ควบคู่กันไปด้วย

ปรัชญาพื้นฐานในการสร้างและพัฒนา รูปแบบการสอน

นับตั้งแต่เริ่มคิดที่จะสร้างรูปแบบการสอนคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษาเป็นต้น
มาจนกระทั่งมีการปรับปรุง วิจัย พัฒนา เผยแพร่ และมีผู้สนใจได้นำไปใช้ โดยเป็นที่ยอมรับ
ในวงการศึกษาดังปรากฏอยู่ในปัจจุบันตลอดช่วงระยะเวลาที่ผ่านมา นั้น ผู้วิจัยได้สร้างสรรค์
โดยยึดปรัชญาหรือความเชื่อเกี่ยวกับการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ สำหรับเป็นหลักหรือกรอบ
แนวคิดในการสร้างสรรค์รูปแบบการสอนมาตามลำดับ ปรัชญาหรือความเชื่อที่ว่าดังต่อไปนี้

1. การสอนคณิตศาสตร์มิใช่มุ่งจะให้เด็กมีทักษะการคิดคำนวณหรือคิดเลขเร็วเพียง
อย่างเดียว แต่ควรจะต้องคำนึงถึงผลการเรียนรู้ด้านอื่น ๆ ด้วย เช่น ทักษะการแก้ปัญหาอย่าง

มีเหตุผลและเป็นระบบ การคิดวิเคราะห์อย่างมีวิจารณญาณ การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ การมีความคิดริเริ่มและสร้างสรรค์ ตลอดจนการนำคณิตศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวันและเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ อีกด้วย

2. ในการสอนเพื่อฝึกทักษะและพัฒนาปฏิสัมพันธ์ที่ดีนั้น ควรจะสอนให้นักเรียนเกิดความคิดรวบยอดหรือมโนคติและทักษะทางคณิตศาสตร์ รวมทั้งควรจะได้แทรกความรู้เกี่ยวกับสภาพแวดล้อมและคุณธรรมจริยธรรมทางด้านต่าง ๆ ไปด้วยพร้อม ๆ กัน

3. การสอนคณิตศาสตร์ให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ที่ได้ผลดีที่สุดและเต็มตามศักยภาพนั้น นอกจากใช้นักเรียนเป็นศูนย์กลางแล้วควรจะต้องสอนให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้โดยวิธีการค้นพบความรู้ต่าง ๆ ด้วยตนเอง เพราะจะช่วยให้ นักเรียนเข้าใจอย่างซาบซึ้งและจดจำสิ่งที่เรียนไปได้นานพร้อมทั้งสามารถนำวิธีการหรือเทคนิคไปใช้แก้ไขปัญหาลักษณะอื่น ๆ ได้

4. สื่อการสอนหรือวัสดุอุปกรณ์เป็นสิ่งจำเป็นมากสำหรับวิชาคณิตศาสตร์ เพราะเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์มีลักษณะเป็นนามธรรมที่เกี่ยวกับความคิดหรือจินตนาการ นักเรียนจึงต้องเรียนรู้ด้วยการกระทำหรือการมีส่วนร่วมในกิจกรรมต่าง ๆ โดยการปฏิบัติจริง และด้วยสื่อการสอนที่มีประสิทธิภาพ

5. ในการประเมินผลการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ไม่ควรจะวัดเฉพาะผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหรือคะแนนเพียงด้านเดียว แต่ควรจะต้องวัดสมรรถภาพให้ครบทุก ๆ ด้าน เช่น ความรู้ ความเข้าใจ เจตคติ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ ทักษะการคิดคำนวณ การแก้ปัญหา และการนำคณิตศาสตร์ไปใช้ในวิชาอื่น ๆ รวมทั้งในชีวิตประจำวันด้วย

แนวทฤษฎีพื้นฐานในการสร้างและพัฒนารูปแบบการสอน

แนวทฤษฎีพื้นฐานในการสร้าง ปรับปรุง และพัฒนาวิธีสอนแบบวรรณิ ผู้วิจัยได้ใช้หลายทฤษฎีผสมผสานหรือบูรณาการเข้าด้วยกัน ทฤษฎีเหล่านี้มีทั้งหลักการ แนวคิด จิตวิทยา และปรัชญาการศึกษา ซึ่งส่วนใหญ่เป็นทฤษฎีการเรียนรู้ต่าง ๆ ที่ผู้วิจัยได้รับการศึกษาเล่าเรียนมาจากหลายสถาบันผลิตครู รวมทั้งจากการสนใจศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมด้วยตัวเองมาโดยตลอด เมื่อผนวกเข้ากับประสบการณ์ในการสอนคณิตศาสตร์และความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ของตนเอง จึงทำให้สามารถสร้างรูปแบบการสอนขึ้นได้ ด้วยเหตุนี้จึงเป็นการยากที่จะระบุหรือชี้ชัดลงไปได้ว่าผู้วิจัยใช้ทฤษฎีใดบ้างและมีทั้งหมดจำนวนเท่าไร

อย่างไรก็ดี ถ้าหากจะกล่าวถึงแนวทฤษฎีที่มีมาตั้งแต่อดีตจนกระทั่งปัจจุบันซึ่งสามารถรองรับการสร้างรูปแบบการสอนหรือสามารถอ้างอิงได้นั้น เมื่อ พ.ศ.2335 หลังจากวิธีสอนแบบวรรณิได้รับการปรับปรุงและพัฒนาตามช่วงระยะเวลาต่าง ๆ เรื่อยมา ทั้งกระบวนการจัดชั้นตอนและกิจกรรมการเรียนการสอนจนสมบูรณ์แบบที่สุดแล้ว ผู้สร้างสรรค์จึงได้ทำการสำรวจตรวจสอบและวิเคราะห์กับทฤษฎีต่าง ๆ ที่นิยมใช้จัดการเรียนการสอนกันอยู่ในปัจจุบัน ผลปรากฏว่าวิธีสอนแบบวรรณิมีลักษณะบูรณาการ (Integration) ที่ดีและเป็นไปตามหลักปรัชญาองค์รวม (Holism) โดยมีแนวคิดและทฤษฎีพื้นฐานในการสร้างที่สอดคล้องและอ้างอิงได้กับหลักจิตวิทยาการศึกษาหรือทฤษฎีการเรียนรู้ต่าง ๆ ถึง 10 ทฤษฎีด้วยกัน สรุปได้ดังนี้

1. ทฤษฎีการผ่อนคลาย (Suggestopedia....Georgi Lozanov)
2. ทฤษฎีเสริมแรง (Operant Conditioning...B. F. Skinner)
3. ทฤษฎีการเชื่อมโยงจิตสำนึก (Apperception...J. F. Herbart)
4. ทฤษฎีฝึกสมอง (Mental Discipline...Plato)
5. ทฤษฎีการหยั่งรู้ (Insight through Configuration of a Perceived Situation...Gestalt Psychology)
6. ทฤษฎีการสรุป (Generalization...C. H. Judd)
7. ทฤษฎีการสอนแบบธรรมชาติ (The Nature Approach)
8. ทฤษฎีเชื่อมโยงสภาพการณ์จากสิ่งเร้าและสิ่งตอบสนอง (Connectionism...E. L. Thorndike)
9. ทฤษฎีพหุปัญญา (Multiple Intelligences...H. Gardner)
10. ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ (Constructivist)

การปรับปรุงและพัฒนา รูปแบบการสอนที่สร้างขึ้น

นับตั้งแต่เริ่มเผยแพร่ในระยะแรกอย่างไม่เป็นทางการเป็นต้นมาผู้วิจัยถือว่าการรับฟังความคิดเห็นหรือข้อเสนอแนะจากผู้อื่นนั้น เป็นประเด็นสำคัญที่สุดในการสานต่อเพื่อพัฒนารูปแบบการสอนที่สร้างขึ้น ผู้วิจัยจึงได้พยายามรับฟัง สังเกต และติดตามประเมินผลรูปแบบการสอนนี้มาอย่างสม่ำเสมอโดยตลอด ทั้งนี้เพื่อต้องการทราบคุณค่าและความเป็นไปได้ของรูปแบบการสอนที่สร้างขึ้น

จากการศึกษาและสังเกตอย่างใกล้ชิด และติดตามประเมินผลอย่างต่อเนื่องตลอดระยะเวลาอันยาวนาน ปรากฏว่าคุณค่าของวิธีสอนแบบวรรณกรรมมีผลการเรียนรู้อยู่ในระดับสูงและเป็นที่นิยมชมชอบของครูคณิตศาสตร์ทั่วไป ในขณะเดียวกันผู้วิจัยก็นำเอาทั้งข้อสังเกต ข้อคิดเห็น ข้อเสนอแนะและข้อชี้แนะต่าง ๆ เหล่านั้นมาเป็นแนวทางในการปรับปรุงรูปแบบการสอนให้สมบูรณ์แบบยิ่งขึ้น ตามระยะต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

รูปแบบการสอนครั้งที่ 1 เป็นรูปแบบการสอนที่เขียนขึ้นไว้เป็นหลักฐานครั้งแรกเมื่อ พ.ศ.2510 ขณะที่ผู้สร้างสรรค์เป็นครูอยู่ที่โรงเรียนคาราคามของกรมสามัญศึกษา ซึ่งมีลักษณะเป็นรูปแบบการสอน 5 ขั้น มีขั้นนำ ขั้นสอน ขั้นสรุป ขั้นนำไปใช้ และขั้นฝึกทักษะที่เขียนลงในแผนภูมิดังแสดงในแผนภูมิที่ 2.1

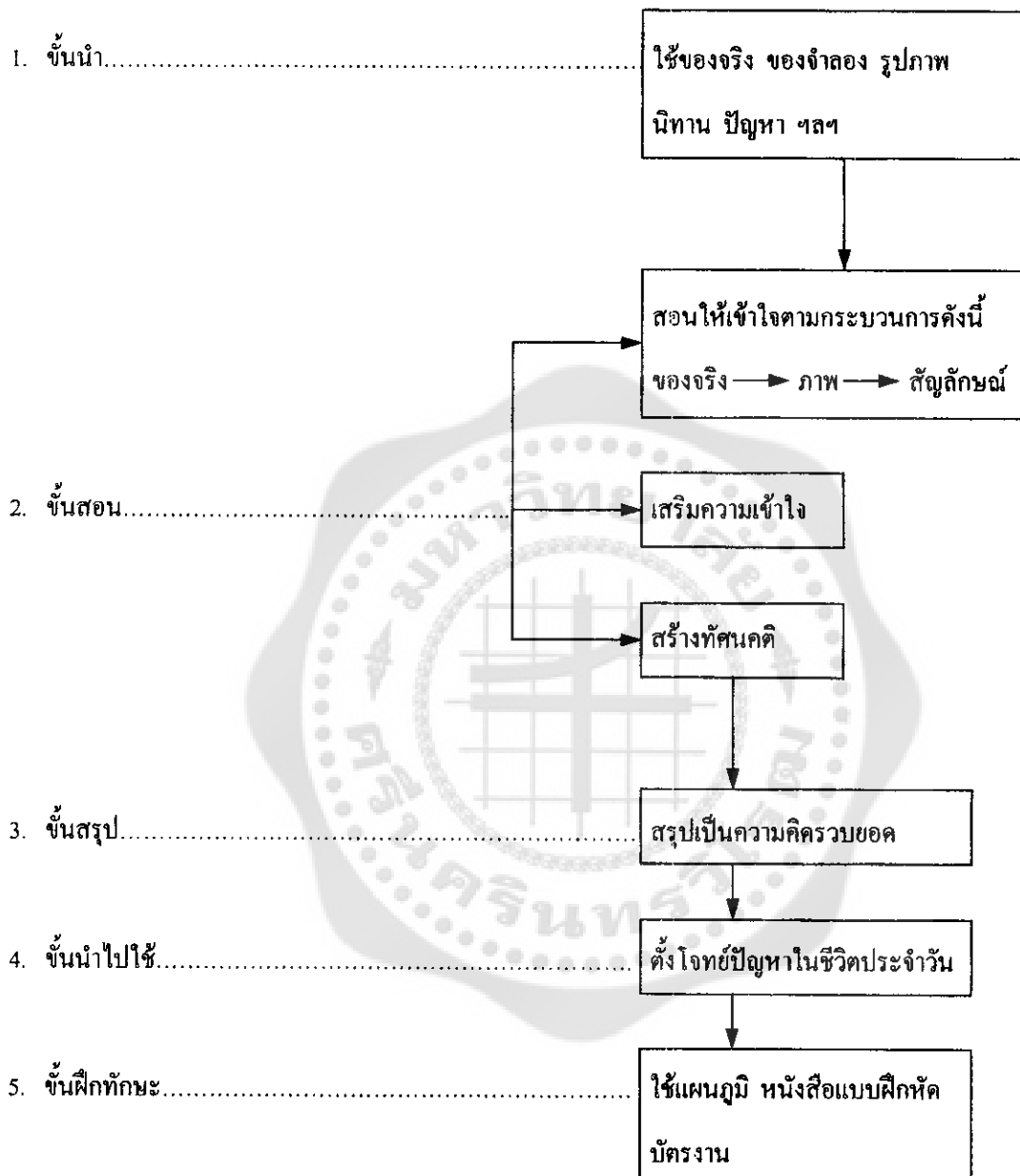
รูปแบบการสอนครั้งที่ 2 ปรับปรุงเมื่อ พ.ศ.2512 ขณะที่ผู้สร้างสรรค์ยังคงเป็นครูอยู่ที่โรงเรียนคาราคาม ได้เริ่มปรับปรุงให้มีรายละเอียดในแต่ละขั้นเพิ่มมากขึ้น โดยเฉพาะขั้นสอนและขั้นสรุป สำหรับขั้นตอนการจัดกิจกรรมยังเป็นรูปแบบการสอน 5 ขั้นตามเดิม

รูปแบบการสอนครั้งที่ 3 ปรับปรุงเมื่อ พ.ศ.2523 ขณะที่ผู้สร้างสรรค์ได้โอนมาเป็นอาจารย์ที่ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ รูปแบบการสอนยังมี 5 ขั้นตามเดิม เพียงแต่เพิ่มรายละเอียดของกิจกรรมในขั้นสอนและขั้นสรุปให้ชัดเจนยิ่งขึ้น

รูปแบบการสอนครั้งที่ 4 ปรับปรุงเมื่อ พ.ศ.2527 ผู้สร้างสรรค์ได้เพิ่มขึ้นประเมินผลขึ้นอีกเป็นรูปแบบการสอน 6 ขั้น รวมทั้งปรับปรุงขั้นสรุปอีกเล็กน้อย นับเป็นครั้งแรกที่รูปแบบการสอนได้รับการตั้งชื่อว่า “วิธีสอนแบบ มศว” โดยบัณฑิตวิทยาลัย เพื่อใช้เป็นแผนการสอนในการทำปริญญานิพนธ์ของนิสิตบัณฑิตศึกษาด้านการประถมศึกษา แต่พอปีต่อไปบัณฑิตวิทยาลัยก็ตั้งชื่อให้ใหม่ว่า “วิธีสอนของวรรณิ” และหลังจากนั้นก็ปรับเป็น “วิธีสอนแบบวรรณิ” อีกครั้งหนึ่ง

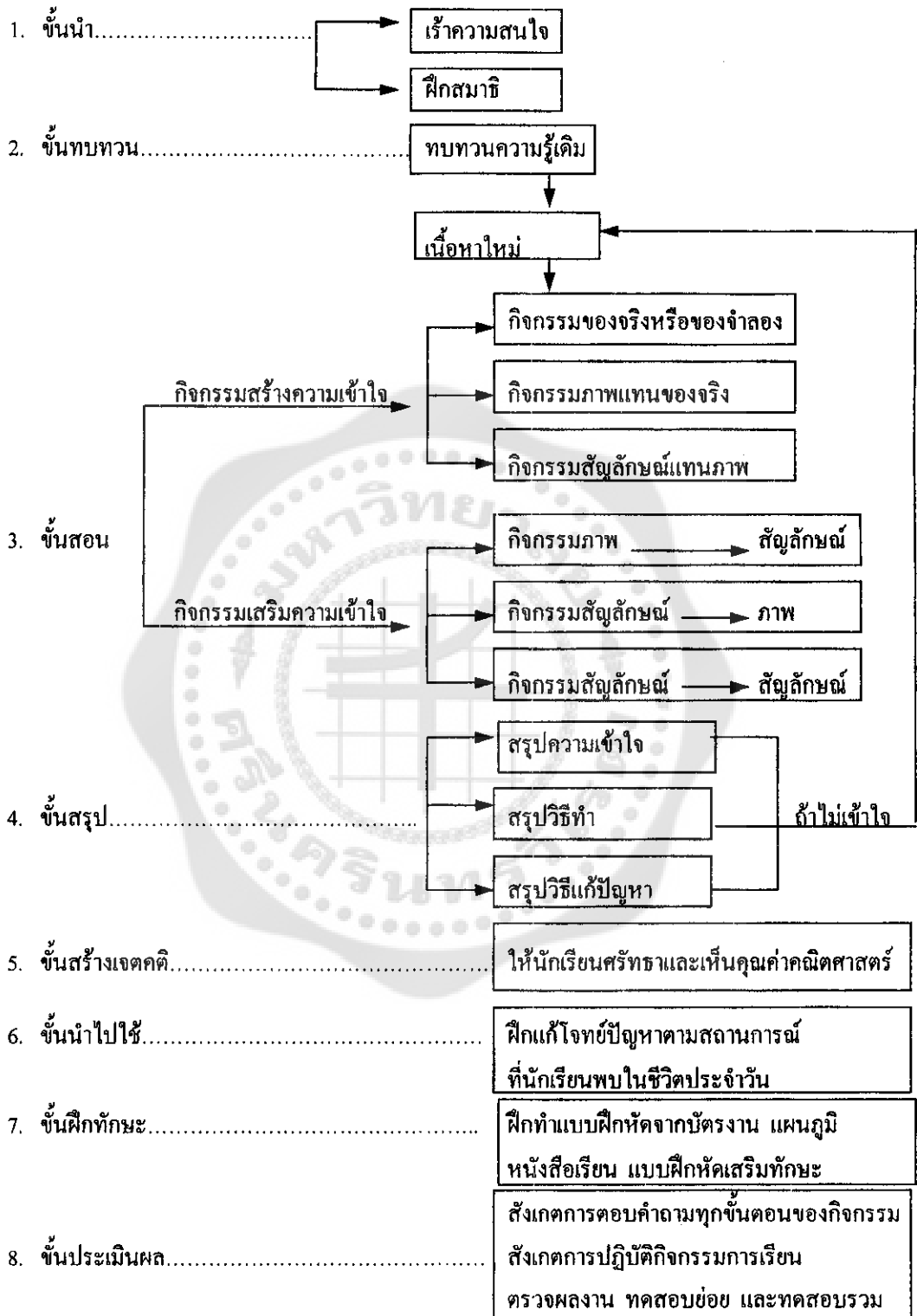
รูปแบบการสอนครั้งที่ 5 เป็นรูปแบบการสอนครั้งสุดท้ายที่ปรับปรุงเมื่อ พ.ศ.2535 เป็นรูปแบบการสอนที่ได้รับการปรับปรุงและพัฒนาอย่างสมบูรณ์ที่สุดที่ใช้อยู่ทั่วไปในปัจจุบัน โดยผู้สร้างสรรค์ได้เพิ่มขึ้นทบทวนและขั้นสร้างเจตคติเข้าไปอีก โดยแยกขั้นทบทวนและขั้นสร้างเจตคติออกจากขั้นนำและขั้นสอน รวมเป็นรูปแบบการสอน 8 ขั้น เพื่อให้เข้าใจได้ง่ายและนำไปใช้ได้สะดวกยิ่งขึ้น แต่หลักการ แนวคิด กิจกรรม และวิธีการต่าง ๆ ยังคงมีอยู่ครบเช่นเดียวกับครั้งที่ 4 สำหรับรูปแบบการสอนครั้งที่ 5 นี้จัดว่าเป็นวิธีสอนแบบวรรณิโดยสมบูรณ์ ดังแสดงในแผนภูมิที่ 2.2

รูปแบบการสอนคณิตศาสตร์แบบใหม่ที่เริ่มสร้างครั้งแรก



แผนภูมิที่ 2.1 แสดงรูปแบบการสอนครั้งที่ 1 (ครั้งแรก)

วิธีสอนแบบวรรณิ



แผนภูมิที่ 2.2 แสดงการจัดขั้นตอนและกิจกรรมการสอนตามวิธีสอนแบบวรรณิ

การอธิบายสรุปขั้นตอนและกิจกรรมการสอนตามแผนภูมิ

1. **ขั้นนำ** เป็นขั้นเร้าความสนใจของนักเรียนเพื่อให้ตื่นเต้น กระตือรือร้น และอยากเรียนรู้ในบทเรียน เพราะความสนใจของเด็กเป็นรากฐานของความตั้งใจเรียนอย่างแท้จริง ดังนั้นขั้นแรกนี้ครูต้องพยายามใช้กิจกรรมปลุกเร้าความสนใจ ให้นักเรียนเริ่มเรียนด้วยความสนุกสนาน ร่าเริง เรียนด้วยความสุขและมีสมาธิไปด้วยพร้อม ๆ กัน เพื่อให้เกิดความพร้อมที่จะเรียน เช่น ใช้เพลงประกอบท่าทาง เกม นิทาน สถานการณ์ คนตรีหรือกิจกรรมเข้าจังหวะต่าง ๆ กิจกรรมเหล่านี้จะช่วยสร้างบรรยากาศให้เด็กมีอารมณ์สดชื่นแจ่มใส ไม่เครียด เพราะความเครียดนั้นเป็นอุปสรรคต่อการพัฒนาสติปัญญาและความรู้ ในตอนท้ายขั้นนำครูก็ควรแจ้งจุดประสงค์ให้นักเรียนทราบว่า เมื่อเรียนจบบทเรียนแล้วนักเรียนจะมีความสามารถอย่างไรบ้าง

2. **ขั้นทบทวน** เป็นขั้นทบทวนความรู้หรือทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์ที่มีอยู่เดิม และที่สัมพันธ์กับเนื้อหาใหม่ที่จำเป็น เพื่อนำไปสู่เนื้อหาใหม่และเป็นการเชื่อมโยงความรู้เดิมเข้ากับความรู้ใหม่ให้มีส่วนสนับสนุนซึ่งกันและกัน โดยครูอาจใช้เกม นิทาน ปัญหา สถานการณ์ การคิดในใจ และกิจกรรมอื่น ๆ พร้อมทั้งใช้สื่อการสอนหรือวัสดุอุปกรณ์แสดงประกอบ เช่น ครูอาจใช้เกมโดมิโนเรื่องการบวกเศษส่วน เป็นต้น สำหรับขั้นทบทวนนี้จะใช้เวลาไม่น้อยเพียงใดนั้นขึ้นอยู่กับความสามารถในการเรียนรู้ของนักเรียน และความยาก-ง่ายของบทเรียนที่จะทบทวนและที่จะสอนนั้นด้วย การทบทวนนี้มีความจำเป็นมาก เพราะการเรียนรู้ย่อมขึ้นอยู่กับความรู้เดิมเป็นสำคัญ โดยความรู้เดิมจะมีส่วนเกี่ยวข้องและสร้างเสริมความรู้ความเข้าใจเนื้อหาในบทเรียนใหม่ได้เป็นอันมาก เนื่องจากธรรมชาติของความรู้หรือเนื้อหาของวิชาคณิตศาสตร์นั้นจะต้องสัมพันธ์หรือเชื่อมโยงกันเป็นแบบลูกโซ่

3. **ขั้นสอน** เป็นขั้นที่ครูนำเสนอบทเรียนใหม่หรือเนื้อหาใหม่ ซึ่งควรแบ่งออกเป็นตอน ๆ เพื่อให้เข้าใจง่าย โดยเฉพาะเด็กเล็กควรแบ่งเป็นตอนสั้น ๆ จะสะดวกยิ่งขึ้น เมื่อ นักเรียนเข้าใจดีแล้วก็จำเป็นจะต้องให้ฝึกปฏิบัติตามบทเรียนทุก ๆ ตอนเหล่านั้นด้วย ขั้นสอนนี้มีความสำคัญมากและมักจะต้องใช้เวลามากกว่าขั้นอื่น ๆ เพราะเป็นขั้นที่ทำให้เกิดแนวคิด มโนคติหรือ Concept โดยครูควรใช้ของจริงหรือของจำลอง รูปภาพ และสัญลักษณ์ พร้อมทั้งยกตัวอย่างกิจกรรมประกอบเนื้อหานั้น ๆ เพื่อนำไปสู่การคิดวิเคราะห์ การคิดสร้างสรรค์ การสื่อสาร การคาดคะเน การแก้ปัญหา และการคิดคำนวณได้ดีในที่สุด

สำหรับเนื้อหาหรือทักษะที่จะนำมาให้เด็กเรียนนั้น จำเป็นต้องพิจารณาถึงระดับความยาก - ง่าย และความเหมาะสมตามระดับพัฒนาการของนักเรียนในห้องเรียนนั้น ๆ เป็นสำคัญ รวมทั้งวิธีสอนหรือกิจกรรมและสื่อการสอนต่าง ๆ ก็ควรจะพิจารณาให้เหมาะสมด้วย เช่นเดียวกัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในชั้นสอนนี้มีทั้งกิจกรรมสร้างความเข้าใจและกิจกรรมเสริมความเข้าใจ ซึ่งครูผู้สอนจำเป็นต้องกระทำตามเงื่อนไขที่ระบุไว้ในแผนภูมิจึงจะปรากฏผลดี

4. ขั้นสรุป ขั้นสรุปนี้มีทั้งสรุปความเข้าใจ สรุปวิธีทำ และสรุปวิธีแก้ปัญหา เพื่อต้องการให้นักเรียนช่วยกันสรุปมโนคติ หลักการ วิธีแก้ปัญหาและประโยคสัญลักษณ์ การคิดคำนวณวิธีลัด ข้อควรสังเกต สูตร และกฎ โดยครูอาจใช้คำถามเพื่อถามนำทั้งตัวคำตอบและวิธีการที่จะได้คำตอบนั้น ๆ มา ด้วยการใช้เทคนิคการถามหลาย ๆ แบบ และให้ทุก ๆ คนได้มีส่วนร่วม รวมทั้งควรจะยกย่องชมเชยหรือให้แรงเสริมและกำลังใจไปด้วยพร้อม ๆ กัน

ประเด็นสำคัญก็คือ จะต้องให้นักเรียนทุกคนช่วยกันสรุปเพื่อให้เกิดองค์ความรู้ใหม่ด้วยตัวนักเรียนเอง ถ้าสรุปผิดพลาดไปก็ให้ช่วยกันแก้ไขจนถูกต้อง ความรู้นั้น ๆ จึงจะมีความหมายและมีประโยชน์มาก รวมทั้งทำให้เกิดความคงทนในการเรียนรู้ได้ดี และความรู้ความเข้าใจเหล่านี้เองเป็นส่วนสำคัญที่จะช่วยให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดได้อย่างถูกต้องในขั้นฝึกทักษะ

อย่างไรก็ตาม ในขั้นสรุปนี้ถ้าครูพบว่านักเรียนยังไม่เข้าใจเนื้อหา วิธีทำหรือวิธีแก้โจทย์ปัญหาอยู่อีก ก็จำเป็นจะต้องกลับไปเสนอเนื้อหาใหม่ให้อีกครั้งหนึ่ง

5. ขั้นสร้างเจตคติ เนื่องจากคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีเนื้อหาส่วนใหญ่เป็นนามธรรม และต้องศึกษาโดยใช้เหตุผล ดังนั้นความรักและความสนใจในการเรียนการสอนวิชานี้จึงเป็นสิ่งที่สำคัญมาก เมื่อนักเรียนเรียนด้วยความไม่เข้าใจก็จะเกิดความเบื่อหน่ายหรือไม่ชอบวิชาคณิตศาสตร์ได้ อันเป็นเหตุผลหนึ่งที่ทำให้การเรียนการสอนคณิตศาสตร์อยู่ในสภาพที่ตกต่ำ และเป็นปัญหาอยู่ในปัจจุบัน อย่างไรก็ตาม อย่างไรก็ดี เจตคติหรือทัศนคติต่อวิชาต่าง ๆ นั้นย่อมเป็นสิ่งที่สร้างขึ้นได้ด้วยปัจจัยสนับสนุนหลาย ๆ อย่างทั้งโดยทางตรงและทางอ้อม

การสร้างเจตคติในที่นี้ควรเริ่มด้วยการจัดสภาพแวดล้อมที่เอื้ออำนวยต่อการเรียนรู้ การสร้างสัมพันธภาพด้วยมิตรไมตรีและความเป็นกันเอง การสร้างบรรยากาศที่มีสุนทรีภาพ และถูกสุขลักษณะ รวมทั้งบุคลิกภาพและสุขภาพทางอารมณ์ของครู และพฤติกรรมการสอน หรือการควบคุมชั้นเรียนก็มีส่วนร่วมด้วยเป็นอย่างมาก ทั้งนี้เนื่องจากนักเรียนมิใช่เรียนโดยการใช้สมองหรือสติปัญญาเท่านั้น แต่เขาต้องเรียนด้วยร่างกาย จิตใจ อารมณ์ และสังคมไปด้วยพร้อม ๆ กัน

ตัวอย่างกิจกรรมสำคัญ ๆ ที่ครูอาจใช้ช่วยสร้างเจตคติ เพื่อให้นักเรียนได้มองเห็น ประโยชน์และคุณค่าของบทเรียนและวิชาคณิตศาสตร์ เช่น ให้นักเรียนช่วยกันยกตัวอย่าง ประกอบบทเรียนที่สามารถนำไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้จริง ลองให้นักเรียนเปรียบเทียบสถานการณ์ใกล้ตัวที่เกี่ยวข้องกับบทเรียน ให้นักเรียนอภิปรายแสดงความคิดเห็นในแง่ มุมต่าง ๆ ทั้งในทางบวกและทางลบ ให้ช่วยกันสรุปประโยชน์หรือคุณค่าของบทเรียนที่มีต่อ ตนเองและผู้อื่น รวมทั้งการใช้สิ่งสิ่งพิมพ์และสื่อที่ไม่ใช่สิ่งพิมพ์ต่าง ๆ ประกอบการเรียนการสอนอย่างเหมาะสม เป็นต้น ดังนั้นจะเห็นได้ว่า การสร้างเจตคตินั้นจะแทรกอยู่ในการเรียน การสอนทุก ๆ ชั้น มิใช่เฉพาะในชั้นนี้เท่านั้น

6. **ขั้นนำไปใช้** ในการสอนวิชาคณิตศาสตร์นั้น นอกจากควรจะสอนให้นักเรียนคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น (3 เป็น) แล้ว ครูยังควรจะต้องช่วยให้นักเรียนสามารถนำความรู้และ ประสบการณ์ทางด้านคณิตศาสตร์ไปใช้ให้เกิดประโยชน์ในชีวิตประจำได้อย่างแท้จริงด้วย เฉพาะอย่างยิ่ง การนำความรู้ที่ได้รับไปใช้ได้ทันทีที่จะเกิดความประทับใจและเป็นการเรียนรู้ที่มีความคงทนได้นานมาก

กิจกรรมในขั้นนี้เป็นขั้นตอนทดสอบความเข้าใจของผู้เรียนจึงมุ่งที่จะลองฝึกให้นักเรียน รู้จักนำปัญหาตามธรรมชาติที่หลากหลายและท้าทายความคิดในชีวิตประจำวันทั้งของส่วนตัว และส่วนรวมไปฝึกแก้ไขในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เพื่อจะได้นำวิธีการหรือแนวทางในการ แก้ปัญหาถ่ายโยงไปใช้ในชีวิตจริงได้ โดยเน้นให้นักเรียนได้ทำกิจกรรมร่วมกันและช่วยเหลือ ซึ่งกันและกัน กล่าวคือ ต้องการให้นักเรียนมีความสามารถทั้ง การพึ่งพาตัวเองและพึ่งพากัน เอง โดยการเปิดโอกาสให้แสดงความคิดเห็นหรือแสดงออกอย่างทั่วถึง พร้อมทั้งครูควรให้ คำตักเตือนและเสริมแรงไปด้วยพร้อม ๆ กัน

7. **ขั้นฝึกทักษะ** เป็นขั้นฝึกความรู้และความเข้าใจให้เกิดเป็นทักษะการคิดคำนวณ ทักษะการแก้ปัญหา และเกิดความคงทนในการเรียนรู้ เพื่อนำไปใช้ในการเรียนวิชา คณิตศาสตร์และแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน รวมทั้งนำไปใช้ในการเรียนวิชาอื่น ๆ ด้วย โดย ให้นักเรียนฝึกทำแบบฝึกหัดจากแผนภูมิ บัตรงาน หนังสือเรียน และแบบฝึกหัดเสริมทักษะ ซึ่งกิจกรรมที่จัดขึ้นควรมีทั้งกิจกรรมแบบรายบุคคลและแบบที่ทำร่วมกัน

แบบฝึกหัดเพื่อใช้ฝึกทักษะนี้ครูควรจะต้องจัดให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของบท เรียน เพื่อจะได้พัฒนาความคิดของนักเรียนให้มีความเข้าใจในเนื้อหาได้ดียิ่งขึ้น เช่น ครูอาจ ฝึกให้นักเรียนรู้จักอ่านตีความโจทย์ ช่วยกันสร้างประโยคสัญลักษณ์และโจทย์ปัญหาขึ้น แล้ว

ทำแบบฝึกหัดจากโจทย์นั้น ๆ เป็นต้น ขณะที่นักเรียนกำลังทำงานอยู่นั้นครูควรจะต้องเดินสำรวจเพื่อสังเกต และให้คำแนะนำหรือชี้แนะอย่างใกล้ชิด แต่ก็ต้องให้โอกาสนักเรียนได้ฝึกปฏิบัติได้อย่างมีอิสระเต็มที่ด้วย

8. ขั้นประเมินผล เป็นขั้นสุดท้ายของกระบวนการสอน มีจุดมุ่งหมายเพื่อสำรวจตรวจสอบผลการเรียนรู้ว่าเป็นไปตามวัตถุประสงค์ของบทเรียนหรือไม่อย่างไร โดยครูจะทำการประเมินตามสภาพความเป็นจริง ที่นักเรียนสามารถปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ตลอดเวลาครูอาจใช้วิธีวัดผลต่าง ๆ เช่น สังเกตการตอบคำถามหรือการถามคำถามทุกขั้นตอนการสอนที่ผ่านมา สังเกตการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้และการมีส่วนร่วม รวมทั้งการตรวจผลงาน การทดสอบย่อยและทดสอบรวม

โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการใช้คำถามของครูเพื่อให้ได้คำตอบที่ชัดเจน แน่นนอน และถูกต้องจากเด็กนั้น นับว่าเป็นสิ่งสำคัญมากสำหรับการเรียนการสอนในระดับประถมศึกษา ครูผู้สอนจำเป็นต้องมีเทคนิคหรือศิลปะที่ดีในการถาม เช่น ต้องใช้ภาษาที่เหมาะสม เข้าใจง่าย ไม่สับสน หรือซับซ้อน ลำดับความเป็นมาของคำถามได้ดี ใช้คำถามที่มีจุดเน้น ทำท่าย ชวนให้ตอบและชี้แนะแนวทางในการตอบเอาไว้ด้วย เหล่านี้เป็นต้น ซึ่งจะช่วยให้นักเรียนสามารถสรุปใจความที่สำคัญได้ คิดต่อและปฏิบัติตามได้ทันที พร้อม ๆ กันนี้การให้แรงเสริมหรือคำชมเชยก็เป็นปัจจัยสนับสนุนที่ครูผู้สอนควรจะต้องกระทำควบคู่กันไปด้วยเสมอ

สิ่งสำคัญในขั้นประเมินผลอีกอย่างก็คือ เมื่อนักเรียนปฏิบัติหรือทำงานเสร็จและครูได้วัดผลในกิจกรรมใดกิจกรรมหนึ่งแล้ว ควรรีบแจ้งผลการประเมินให้นักเรียนทราบโดยเร็ว เด็ก ๆ จะได้ชื่นชม หรือพึงพอใจในผลงานของตนเอง หรือถ้าหากมีข้อผิดพลาดหรือสิ่งบกพร่องครูก็จะได้นแนะนำให้แก่แก้ไขเสียใหม่ให้ถูกต้องด้วย เพราะสิ่งเหล่านี้นับว่าเป็นผลสะท้อนกลับที่มีความสำคัญต่อการเรียนรู้ของเด็กมาก

ข้อเสนอแนะในการนำวิธีสอนแบบวรรณิไปใช้

ขั้นตอนในรูปแบบการสอนทั้งแปดขั้นนี้เป็นกรอบกระบวนการสอน ที่ครูจะใช้เป็นแนวทางในการจัดดำเนินการสอนบทเรียนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา ให้เป็นไปตามข้อควรปฏิบัติและเงื่อนไขของวิธีสอนแบบวรรณิ อย่างไรก็ดี มิใช่ว่าครูจำเป็นต้องดำเนินการสอนให้เรียงลำดับไปตามขั้นตอนตั้งแต่ 1-8 เสมอไป บางครั้งครูอาจใช้สอนสลับขั้นกันบ้างก็ได้ สำหรับวิธีสอนหรือกิจกรรมการเรียนการสอนก็เช่นกัน บางกิจกรรมถ้าจำเป็นครูอาจ

จะใช้กรอบกลุ่มขั้นตอนไปได้ 2-3 ขั้น ให้ต่อเนื่องกันไปก็ได้ นอกจากนี้ กิจกรรมในแต่ละขั้นตอนก็ไม่จำเป็นต้องใช้เวลาให้มากนัก และครูอาจใช้กิจกรรมง่าย ๆ ทั่วไปได้ เช่น ตอบคำถาม ให้อ่านสื่อ เขียนกระดานขอลัก สรุปข้อควรสังเกต เสนอแนะวิธีใช้ และอื่น ๆ ทั้งนี้ย่อมขึ้นอยู่กับความถนัด ความคิดสร้างสรรค์และเทคนิคการสอนของครูผู้สอนแต่ละท่าน

อีกประการหนึ่ง เนื่องจากคณิตศาสตร์เป็นวิชาประเภททักษะ ที่นักเรียนจะต้องเรียนรู้ด้วยเหตุและผล โดยการฝึกหัดคิดค้นและสร้างสรรค์องค์ความรู้ด้วยตนเองเป็นส่วนใหญ่ ดังนั้น ในทุก ๆ ขั้นตอนครูจึงควรจะต้องเน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง โดยการให้นักเรียนมีโอกาสแสดงพฤติกรรมหรือกระทำกิจกรรมต่าง ๆ ด้วยตนเองให้มากที่สุด เพราะการเรียนรู้เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นภายในตัวของผู้เรียน ครูควรเป็นบทบาทเป็นเพียงผู้แนะนำหรืออำนวยความสะดวกให้บ้างเท่านั้น ทั้งนี้เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม (Participatory learning) และให้นักเรียนได้มีโอกาสค้นพบความรู้นั้น ๆ จากประสบการณ์ของตนเอง (Discovery learning)

คุณลักษณะเฉพาะของวิธีสอนแบบวรรณิ

คุณลักษณะเฉพาะของวิธีสอนแบบวรรณิ ซึ่งเป็นนวัตกรรมทางการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษาชั้นนั้น มีข้อแตกต่างที่สำคัญนอกเหนือไปจากรูปแบบการสอนอื่น ๆ อยู่หลายประการ ซึ่งจะปรากฏรายละเอียดในตอนต่อไป แต่จะขอกล่าวสรุปให้ทราบเป็นเบื้องต้นเสียก่อน ดังนี้

1. วิธีสอนแบบวรรณิเป็นรูปแบบการสอนคณิตศาสตร์ที่ประกอบด้วยกระบวนการสอน 8 ขั้นตอน ซึ่งสัมพันธ์และเชื่อมโยงกันอย่างต่อเนื่องและเป็นระบบ แต่ครูผู้สอนก็สามารถจะยืดหยุ่นหรือปรับเปลี่ยนได้ ขั้นตอนเหล่านี้เข้าใจง่ายไม่ซับซ้อนหรือยุ่งยาก และสามารถใช่วิธีสอนหรือกิจกรรมได้อย่างหลากหลาย รวมทั้งสื่อการเรียนการสอนและวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ประกอบก็ง่ายหาง่ายอีกด้วย

2. ในรูปแบบการสอนมีขั้นนำและขั้นทบทวนแยกออกจากกัน เพื่อช่วยส่งเสริมและสนับสนุนให้นักเรียนสามารถดำเนินไปได้อย่างมีประสิทธิภาพสูง และยังมีขั้นสร้างเจตคติอีกต่างหาก เพื่อช่วยโน้มน้าวจิตใจให้นักเรียนเกิดศรัทธาและมองเห็นคุณค่าของคณิตศาสตร์และรักวิชาคณิตศาสตร์เพิ่มมากขึ้น

3. ทุกขั้นตอนในรูปแบบการสอนเน้นให้นักเรียนเป็นศูนย์กลาง และมีอิสระในการคิด การแสดงออก และการปฏิบัติ เพื่อสร้างเสริมความคิดสร้างสรรค์ที่สามารถนำไปใช้ในการแก้ปัญหาต่าง ๆ และสร้างองค์ความรู้ใหม่ รวมทั้งให้นักเรียนมีโอกาสดึงทักษะทางคณิตศาสตร์ได้อย่างเต็มที่

4. วิธีสอนแบบวรรณิช่วยเพิ่มบรรยากาศสุนทรีย์ในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ให้มีชีวิตชีวา น่าสนใจ และสนุกสนาน ซึ่งทำให้ทั้งครูและนักเรียนสอนและเรียนร่วมกันอย่างมีความสุข เพราะถือว่าความน่าเบื่อหน่ายและความเคร่งเครียดนั้นเป็นอุปสรรคที่สำคัญต่อการเรียนรู้

5. วิธีสอนแบบวรรณิเน้นวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมทุก ๆ ด้านในลักษณะขององค์รวม ผลการเรียนรู้ที่ได้รับจากการนำรูปแบบการสอนไปใช้จึงอยู่ในเกณฑ์สูงอย่างน่าพอใจเสมอ โดยเฉพาะอย่างยิ่งทางด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความคงทนในการเรียนรู้ ซึ่งพบจากผลการวิจัยแบบสังเคราะห์งานวิจัยหลายครั้งว่า ได้ผลสูงกว่ารูปแบบการสอนอื่น ๆ ที่ครูทั่วไปใช้กันอยู่ภายในประเทศ

อีกประการหนึ่ง เกี่ยวกับลักษณะเฉพาะนี้เป็นที่น่าสังเกตว่า บรรดา รูปแบบการสอนทั่วไปซึ่งมักใช้สอนได้ทั้งในระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษา นั้น ส่วนใหญ่จะมุ่งเน้นเพื่อสนองตอบเป้าหมายของการสอน (Instructional goal) เฉพาะด้านใดด้านหนึ่งเป็นสำคัญ ครั้นต่อมาในระยะหลัง ๆ จึงมีผู้จัดแบ่งรูปแบบการสอนทั้งหลายเอาไว้เป็นประเภทต่าง ๆ หลายอย่างด้วยกัน แต่เนื่องจากวิธีสอนแบบวรรณิเป็นรูปแบบการสอนวิชาคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษาโดยเฉพาะ จึงมุ่งเน้นให้เกิดผลการเรียนรู้ทุก ๆ ด้านในลักษณะผสมผสานหรือบูรณาการเป็นหลัก เพราะถือว่าการศึกษาระดับประถมเป็นมวลประสบการณ์โดยรวมที่จัดขึ้นเพื่อให้นักเรียนพื้นฐานแก่ปวงชน อย่างไรก็ดี แม้วิธีสอนแบบวรรณิจะใช้ได้ดีที่สุดเมื่อนำไปใช้สอนวิชาคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษา แต่เคยมีครูได้ทดลองนำไปใช้สอนวิชาภาษาไทยในระดับประถมศึกษา และวิชาคณิตศาสตร์ในชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ซึ่งก็ปรากฏว่าได้รับผลดีพอสมควร

ตัวอย่างเอกสารแสดงความชื่นชมจากผู้นำวิธีสอนแบบวรรณิไปใช้

1. จดหมายจากอาจารย์สุตา นพบุรุษ

(โรงเรียนวัดมหาธาตุฯ เขตพระนคร กรุงเทพมหานคร เมื่อ พ.ศ.2532)

“...ข้าพเจ้าเคยสอนวิชาคณิตศาสตร์ในโรงเรียนของกรุงเทพมหานครในชั้นต่าง ๆ ตั้งแต่ ป.1 - ป.4 เป็นส่วนใหญ่ ตลอดชีวิตการทำงานของข้าพเจ้า ซึ่งสอนมาเป็นเวลา 22 ปี และเคยมีปัญหาในการสอนวิชาคณิตศาสตร์เสมอคือ ผลที่นักเรียนได้รับมักจะต่ำกว่า 50% เรียกว่าตกเป็นส่วนใหญ่ ได้เป็นส่วนน้อย ข้าพเจ้าคิดว่า ตัวข้าพเจ้าคงจะสอนไม่ดี สอนเด็กน้อยไป จึงทำให้ผลเป็นอย่างนี้ ข้าพเจ้าจึงพยายามอย่างยิ่งเพื่อสอนเด็กให้ได้ผลคะแนนดีขึ้น ให้เป็นไปตามเป้าหมาย

ข้าพเจ้าก็ฝึกเด็กไว้สอนซ่อมทุกวัน เมื่อถึงเวลาโรงเรียนเลิกเด็กที่อ่อนจะยังไม่ให้กลับบ้าน ให้เรียนซ้ำในบทเรียนของวันนั้นอีกประมาณครึ่งชั่วโมงเป็นอย่างน้อย ซึ่งก็จะเป็นเด็กนักเรียนเกือบทั้งหมดของห้องและเป็นอย่างนี้เป็นประจำ ในเวลาช่วงปิดเทอมข้าพเจ้าเกรงว่าเด็กจะลืม จึงนัดเด็กมาสอนเป็นประจำทุกวัน แต่ผลสอบปลายเทอมก็ยังต่ำกว่าเกณฑ์เกือบจะเหมือนเดิม ซึ่งข้าพเจ้ารู้สึกผิดหวังและหาทางออกไม่พบ ไม่ทราบว่าจะแก้ไขอย่างไร ก็เหนื่อยทั้งครูและนักเรียน แต่ผลก็ยังไม่ดีตามที่ตั้งใจไว้

ในปีการศึกษา 2530 ข้าพเจ้าสอนชั้น ป.1 ทางโรงเรียนได้เข้าโครงการคณิตศาสตร์โดยใช้วิธีสอนคณิตศาสตร์แบบวรรณิ ซึ่งเป็นวิธีการใหม่ ครูทำตามขั้นตอนการสอนที่มีกิจกรรม ตามหนังสือแผนการสอนคณิตศาสตร์สำเร็จรูปของ ผศ.วรรณิ โสมประยูร ทุกประการ ผลก็คือเด็กนักเรียนสนุกสนานมากในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ มีความเข้าใจลึกซึ้งและรู้รอบในวิธีต่าง ๆ ที่ครูสอน มีความคงทนในความรู้ ซึ่งครั้งแรก ๆ ที่สอนนั้นข้าพเจ้ารู้สึกมหัศจรรย์ ในความเปลี่ยนแปลงนี้จริง ๆ นึกไม่ถึงว่านักเรียนจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นจริง ๆ อย่างนี้

ข้าพเจ้าได้สอนเต็มรูปแบบของการสอนคณิตศาสตร์แบบวรรณิทุกขั้นตอนในชั้น ป.1 ผลการสอบปลายปีมีนักเรียนผ่านเกณฑ์หมดทุกคน แม้เด็กอ่อนก็ผ่านเกณฑ์ ถึงคะแนนจะไม่สูงมากนัก แต่ก็ผ่าน เด็กเก่งจะได้คะแนนเต็ม ข้าพเจ้าดีใจมากเพราะความพยายามและความลำบากในการสอนของข้าพเจ้าไม่สูญเปล่าและนักเรียนก็มีพื้นฐานแน่น ข้าพเจ้าได้ตามขึ้นมาสอนในชั้น ป.2 ในปีการศึกษา 2531 เด็กที่เรียนเก่งจะสอบได้คะแนนเต็มทุกครั้งทั้ง 3 ฉบับ (คือในการสอบวิชาคณิตศาสตร์ จะมีฉบับที่ 1 เป็นทักษะ ฉบับที่ 2 เป็นความเข้าใจ ฉบับที่ 3

เป็นโจทย์ปัญหา) และเด็กที่เรียนเก่งก็ได้ส่งไปสอบชิงทุน ประเภท ก. ระดับชั้น ป.2 ของกรุงเทพมหานคร ซึ่งมีสอบทุกปี โรงเรียนวัดมหาธาตุฯ ไม่เคยได้ทุนประเภทนี้เลย ในปีนี้ได้มา 1 ทุน (ทั้ง 11 โรงเรียนในเขตพระนคร มีทุนให้ทั้งหมด 4 ทุน) เด็กอีกคนหนึ่งส่งไปสอบชิงทุนด้วยกันก็อยู่ในข่ายที่น่าจะได้แต่แพ้ไป 1 คะแนนเท่านั้นก็เลยพลาดไป มิฉะนั้น โรงเรียนวัดมหาธาตุฯจะได้ 2 ทุน

ในปีการศึกษา 2532 ข้าพเจ้าได้ตามขึ้นมาสอนชั้น ป.3 และได้ส่งนักเรียนเข้าแข่งขัน ในวิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้น ป.3 ในระดับเขต นักเรียนที่ข้าพเจ้าส่งไปนั้น สอบได้ที่ 1, ที่ 2 ของเขตพระนคร และได้ไปสอบรวมแข่งขันทั้ง 24 เขต ทัว กทม. (ซึ่งเขาจะคัดเลือกเอาตัวแทนคือที่ 1 ของทุกเขตมาแข่งขันกันอีกครั้งเพื่อจัดอันดับ) และจะจัดขึ้นอันดับไว้ 6 อันดับเท่านั้น นักเรียนของข้าพเจ้าสอบได้อันดับที่ 5 ได้รับเกียรติบัตรชมเชยมาเรียบร้อยแล้ว

ทั้งนี้ผลสำเร็จหรือผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่นักเรียนได้รับมานี้สรุปได้ว่า เป็นวิธีการสอนของครูที่ถ่ายทอดให้นักเรียนได้เปลี่ยนแปลงไปจากเดิมจากที่เคยสอนมา คือต้องยกประโยชน์ความสำเร็จนี้แก่วิธีการสอนคณิตศาสตร์แบบวรรณิ 100% ทั้ง ๆ ที่ครูก็ยังใช้แบบเรียนคณิตศาสตร์ของกระทรวงศึกษาธิการเหมือนเดิม

บัดนี้ ข้าพเจ้ามีความเชื่ออย่างสนิทใจ วางใจอย่างแท้จริงว่าการสอนคณิตศาสตร์แบบวรรณินี้ได้ผลแน่นอนอย่างที่ไม่ว่าใครจะเป็นผู้สอน ถ้าได้สอนเต็มตามรูปแบบของการสอนคณิตศาสตร์แบบวรรณิแล้ว นักเรียนจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามเป้าหมายดังที่หวังไว้ทั้งสิ้น...”

2. จดหมายจากอาจารย์วิชัย เพ็ชรเรือง

(นักวิจัยอาวุโส ตำแหน่งศึกษานิเทศก์ 7 สปอ.บ้านเขว้า จ.ชัยภูมิ เมื่อ พ.ศ.2540)

“.....สำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดชัยภูมิได้จัดอบรมครูผู้สอนคณิตศาสตร์แบบวรรณิทุก สปอ./ก. เมื่อปีการศึกษา 2531 จากกรณีทดสอบติดตามผลของศึกษานิเทศก์ทุกอำเภอพบว่า ครูสามารถนำความรู้ที่ได้รับไปจัดการเรียนการสอนแบบวรรณิได้ดีและนักเรียนมีความสนุกสนาน เข้าใจเนื้อหา และมีความคงทนในการเรียนรู้สูง ในปีการศึกษา 2534 กระผมได้นำเอาวิธีสอนแบบวรรณิไปใช้สอนคณิตศาสตร์อย่างจริงจังและต่อเนื่อง ทำให้นักเรียนของโรงเรียนบ้านห้วยหว้ามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงเป็นอันดับ 1 ของกลุ่มโรงเรียน และในปีเดียวกันนี้ กระผมก็ได้รับคัดเลือกให้เป็นครูผู้สอนดีเด่นอันดับ 1 ระดับจังหวัดและถือเป็น

ระดับชาติด้วย เนื่องจากเลขาธิการคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติและรัฐมนตรีว่าการกระทรวงศึกษาธิการเป็นผู้ลงนาม หลังจากนั้นได้จัดให้มีการสัมมนาครูผู้สอนคณิตศาสตร์ระดับจังหวัด โดยให้ครูผู้สอนที่ชนะเลิศระดับอำเภอ อำเภอละ 1 คน มาศึกษาดูงาน และต่อมาได้ให้กระผมจัดทำวิดีโอเพื่อสาธิตวิธีสอนคณิตศาสตร์แบบวรรณิ โดยกระผมแสดงการสอนเองเอาไว้ให้ครูผู้สนใจได้ยืมคู่มือ สำหรับในปีการศึกษา 2535 เพื่อให้เห็นถึงความชัดเจนของวิธีสอนคณิตศาสตร์แบบวรรณิ สำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดชัยภูมิ จึงอนุญาตให้กระผมดำเนินการวิจัยการสอนคณิตศาสตร์แบบวรรณิขึ้น โดยขอทุนจากสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ ซึ่งได้รับทุนมาดำเนินการ 20,000 บาท ดังรายงานผลการวิจัยที่แนบมาพร้อมกันนี้

นอกจากนั้นผลการสอนคณิตศาสตร์แบบวรรณิ ยังส่งผลให้ครูผู้สอน ประสบผลสำเร็จในวิชาชีพครูได้อีกหลายคน เช่น

1. อาจารย์สุรัช เจนวนิ สปอ.คอนสาร ได้รับคัดเลือกเป็นครูผู้สอนดีเด่นอันดับที่ 1 ระดับจังหวัด และได้รับอนุมัติเป็นอาจารย์ 3 ระดับ 8
2. อาจารย์สมจิต ทองศรีสุข สปอ.บ้านเขว้า ได้รับคัดเลือกเป็นครูผู้สอน ดีเด่นอันดับที่ 1 ระดับอำเภอ
3. อาจารย์เพ็ญภา ทองใบใหญ่ สปอ.บ้านเขว้า ได้รับคัดเลือกเป็นครูผู้สอนดีเด่นอันดับที่ 1 ระดับจังหวัด

ในส่วนของสำนักงานการประถมศึกษาอำเภอบ้านเขว้า มีโรงเรียนที่ยังใช้รูปแบบการสอนคณิตศาสตร์แบบวรรณิอยู่ประมาณ 70 % จากโรงเรียนทั้งหมด 41 โรงเรียน และจากการตรวจสอบคุณภาพการศึกษาด้านคณิตศาสตร์ของกรมวิชาการ ปีการศึกษา 2540 ปรากฏว่าสำนักงานการประถมศึกษาอำเภอบ้านเขว้า สามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ขึ้น ป.6 ได้เป็นอันดับที่ 1 ของจังหวัด จากอำเภอทั้งหมด 15 อำเภอ กับ 1 กิ่งอำเภอ.....”

ความรู้และประสบการณ์เกี่ยวกับสื่อการสอนคณิตศาสตร์

คู่มือครูคณิตศาสตร์

คู่มือครูคณิตศาสตร์ในที่นี้หมายถึงสื่อการสอนประเภทสื่อสิ่งพิมพ์ ซึ่งเป็นเอกสารทางวิชาการเกี่ยวกับบันทึกการสอนหรือแผนการสอนสำหรับครูที่ผู้วิจัยได้เขียนขึ้นให้เป็นตัวอย่าง

ในการนำขั้นตอนและกิจกรรมการสอนตามวิธีสอนแบบวรรณิไปใช้ในการสอนคณิตศาสตร์ให้นักเรียน โดยมีรายละเอียดต่าง ๆ เกี่ยวกับคู่มือครูคณิตศาสตร์ก่อนที่ผู้วิจัยจะเริ่มโครงการวิจัยและพัฒนาฯ ดังต่อไปนี้

ระยะเริ่มต้นในการเขียนคู่มือครูคณิตศาสตร์

เมื่อ พ.ศ.2510 ขณะที่ผู้วิจัยเป็นครูสอนอยู่ที่โรงเรียนคาราคามของกรมสามัญศึกษาซึ่งทำหน้าที่เป็นครูสอนคณิตศาสตร์ ชั้น ป.1 - 4 และเป็นหัวหน้าฝ่ายประถมศึกษาตอนต้นได้เริ่มเขียนรูปแบบการสอนคณิตศาสตร์ที่สร้างขึ้นลงในแผนภูมิเป็นครั้งแรก แล้วนำไปให้เพื่อน ๆ ครูและนิสิตฝึกสอนได้ทดลองสอนด้วย สำหรับการนิเทศนิสิตฝึกสอนนั้นได้เกิดปัญหาในเรื่องการทำบันทึกการสอน ผู้วิจัยจึงได้เขียนตัวอย่างบันทึกการสอนในระดับชั้นต่าง ๆ ตามรูปแบบการสอนที่สร้างขึ้น ช่วยให้นิสิตฝึกสอนเข้าใจและนำไปเป็นแนวทางในการเขียนบันทึกการสอนได้อย่างถูกต้อง หลังจากนั้นผู้วิจัยจึงได้ปรับปรุงและเขียนเพิ่มเติมแล้วพิมพ์อัดสำเนาเป็นคู่มือการสอนคณิตศาสตร์เล่มเล็ก ๆ ครั้นต่อมา พ.ศ.2512 ผู้วิจัยได้นำแนวคิดและหลักการรวมทั้งตัวอย่างบันทึกการสอนตามรูปแบบการสอนคณิตศาสตร์ที่สร้างขึ้น สอดแทรกเข้าไปใน หนังสือคณิตศาสตร์แนวใหม่ ที่ได้เขียนให้แก่หน่วยศึกษานิเทศก์ของกรมสามัญศึกษาในขณะนั้น เพื่อใช้ในโครงการทดลองของกรมฯ ซึ่งมีโรงเรียนเข้าร่วมโครงการฯ จำนวน 25 โรงเรียน ในช่วงระยะเวลาเดียวกันผู้วิจัยได้ใช้คู่มือการสอนคณิตศาสตร์เล่มเล็กนั้นในการอบรมครูในกลุ่มโรงเรียนที่โรงเรียนคาราคามสังกัดอยู่ด้วย

ระยะปรับปรุงและพัฒนาคู่มือครูคณิตศาสตร์

พ.ศ.2515 หลังจากสำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโท (ค.ม.) จากจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยแล้วผู้วิจัยก็กลับมาสอนที่โรงเรียนคาราคามอีก นอกจากสอนคณิตศาสตร์และนิเทศการสอนเช่นเดิมแล้ว ก็ยังทำหน้าที่ผู้ช่วยผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ พร้อมทั้งทำการนิเทศและอบรมครูภายในโรงเรียนอีกด้วย ในขณะเดียวกันก็ได้มีโอกาสเป็นกรรมการจัดทำคู่มือการสอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษาพร้อมกับคณะครูในโรงเรียนต่าง ๆ ที่สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) จัดขึ้น นอกจากนั้นผู้วิจัยยังได้รับเชิญให้เป็นวิทยากรอบรมครูคณิตศาสตร์สังกัดกรมสามัญศึกษาในกรุงเทพมหานครและปริมณฑลอีกต่างหาก ครั้นเมื่อโอนมารับราชการเป็นอาจารย์ที่คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ (พ.ศ.2518)

แล้ว ผู้วิจัยก็ได้มีโอกาสได้ร่วมเดินทางไปเป็นวิทยากรในการอบรมครูอีกหลายครั้งทั้งในส่วนกลางและส่วนภูมิภาค โดยทุกครั้งที่ย่อมนครนั้นผู้วิจัยก็จะนำคู่มือการสอนคณิตศาสตร์ดังกล่าวไปเผยแพร่ด้วยเสมอ จึงทำให้ผู้วิจัยได้ข้อคิด คำแนะนำและข้อเสนอแนะต่าง ๆ มาปรับปรุงและพัฒนาคู่มือการสอนให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น ในที่สุดก็ได้จัดพิมพ์อัดสำเนาเย็บเล่มขึ้นใหม่เมื่อ พ.ศ.2520 ชื่อว่า “การสอนคณิตศาสตร์สำหรับครูประถม”

ระยะรวบรวมและจัดพิมพ์หนังสือคู่มือครูคณิตศาสตร์

ระหว่าง พ.ศ.2523 - 2524 ผู้วิจัยได้มีโอกาสเดินทางไปอบรมครูอาสาสมัครในค่ายเขมรอพยพ ณ ศูนย์สระแก้ว อ.วัฒนานคร จ.ปราจีนบุรี จึงได้จัดทำคู่มือการสอนคณิตศาสตร์เป็นภาษาไทยขึ้น 2 เล่ม เพื่อให้ครูเขมรนำไปสอนเด็กเขมรในชั้น ป.1 - 2 ปรากฏว่าคู่มือการสอนดังกล่าวใช้ได้ผลดีมาก สำนักงานข้าหลวงใหญ่ผู้ลี้ภัยแห่งสหประชาชาติจึงได้ให้ครูเขมรที่เข้าอบรมช่วยกันแปลคู่มือการสอนนั้นเป็นภาษาเขมร แล้วจัดพิมพ์เป็นหนังสือคู่มือครูขึ้นเพื่อใช้สอนในค่ายเขมรอพยพทุกแห่งในประเทศไทย

ครั้นต่อมาผู้วิจัยก็ได้รับคำแนะนำจากศาสตราจารย์ ดร.อารี สัมหลวี ซึ่งท่านดำรงตำแหน่งคณบดีคณะศึกษาศาสตร์ในสมัยนั้น ให้จัดพิมพ์คู่มือครูคณิตศาสตร์ขึ้นเพื่อใช้สำหรับครูไทยเราบ้าง ผู้วิจัยจึงได้รวบรวมเอกสารทั้งหมดที่ผ่านมาแล้วปรับปรุงใหม่ให้ตรงตามหลักสูตรคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษาปีที่หนึ่ง มอบให้โรงพิมพ์เทพนิมิตการพิมพ์จัดพิมพ์เป็นรูปเล่มขึ้นครั้งแรกเมื่อ พ.ศ.2524 โดยใช้ทุนส่วนตัว และตั้งชื่อหนังสือว่า “เทคนิคการสอนคณิตศาสตร์สำเร็จรูปสำหรับครูประถมศึกษาปีที่ 1” สำหรับใช้ในการอบรมครูและเผยแพร่วิธีสอนแบบวรรณิ แต่โดยเหตุที่หนังสือคู่มือครูคณิตศาสตร์ที่จัดพิมพ์ขึ้นใหม่นี้มีคุณภาพค่อนข้างสูง ครูผู้สอนนำไปใช้แล้วได้ผลดีมากเพราะเข้าใจง่ายและใช้ได้สะดวก ปรากฏว่าแม้ครูที่ไม่เคยได้รับการอบรมจากผู้วิจัยและไม่ใช่วิชาคณิตศาสตร์ก็ยังสามารถนำไปใช้สอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ จึงเป็นที่นิยมของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ในขณะนั้นพอสมควร ประจวบกับการที่ผู้วิจัยได้รับมอบหมายให้รับผิดชอบในการอบรมครูคณิตศาสตร์ของโรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานครจำนวน 420 โรงเรียนด้วย ความต้องการหนังสือคู่มือครูเล่มนี้จึงมีมาก ทำให้ผู้วิจัยต้องจัดพิมพ์เพิ่มเติมขึ้นอีก 2 ครั้ง ใน พ.ศ.2527 และ 2531 ตามลำดับ ซึ่งรวมจำนวนพิมพ์ทั้งหมด 5,000 เล่ม (ก่อน พ.ศ.2535 วิธีสอนแบบวรรณิมี 6 ชั้น เพราะยังไม่ได้แยกชั้นทบทวนและชั้นสร้างเจตคติออกจากชั้นนำและชั้นสอน)

อีกประการหนึ่ง เนื่องจากในช่วงนั้นผู้วิจัยต้องการจะทราบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ได้รับจากวิธีสอนแบบวรรณิ เพื่อนำผลมาตรวจสอบกับผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับวิธีสอนแบบวรรณิซึ่งมีผู้ทำวิจัยกันหลายเรื่อง ผู้วิจัยจึงได้ร่วมมือกับอาจารย์สุมาลี อุตสาหะ ศึกษานิเทศก์ของ สปอ.พรหมบุรี จ.สิงห์บุรี ทำโครงการวิจัยเชิงทดลองขึ้นเมื่อ พ.ศ.2527 โดยให้ครูผู้สอนกลุ่มทดลองใช้วิธีสอนแบบวรรณิตามหนังสือคู่มือครุคณิตศาสตร์ดังกล่าวประกอบชุดการสอนแบบวรรณิที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ผลการวิจัยปรากฏว่าเป็นไปตามสมมุติฐาน กล่าวคือ นักเรียนกลุ่มทดลองมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนกลุ่มควบคุม

ชุดการสอนคณิตศาสตร์

ชุดการสอนคณิตศาสตร์ในที่นี้หมายถึงสื่อการสอนแบบประสม ซึ่งโดยทั่วไปจะมีทั้งสื่อสิ่งพิมพ์และสื่อที่ไม่ใช่สิ่งพิมพ์ สำหรับใช้ประกอบการเรียนการสอนในขั้นตอนและกิจกรรมตามวิธีสอนแบบวรรณิ โดยมีความเป็นมาและรายละเอียดต่าง ๆ เกี่ยวกับชุดการสอนก่อนที่ผู้วิจัยจะเริ่มโครงการวิจัยและพัฒนาฯ ดังต่อไปนี้

ระยะเริ่มต้นในการสร้างชุดการสอนคณิตศาสตร์

นับตั้งแต่เริ่มสร้างรูปแบบการสอนคณิตศาสตร์ขึ้น ผู้วิจัยได้เริ่มคิดประดิษฐ์และสร้างสื่อการสอนประเภทวัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ ควบคู่กันเรื่อยมา ในระยะแรก ๆ ก็ได้แยกสื่อการสอนที่สะสมไว้เป็นพวก ๆ ตามขั้นตอนการสอนในแต่ละขั้น เพื่อความสะดวกในการใช้และการเก็บ สื่อเหล่านั้นก็มีทั้งสื่อสิ่งพิมพ์ เช่น บัตรคำ บัตรเลข บัตรภาพ ฯลฯ และสื่อที่ไม่ใช่สิ่งพิมพ์ เช่น ของจริง ของจำลอง ของตัวอย่าง ฯลฯ โดยจะนำสื่อบรรจุในกล่องกระดาษแข็ง จัดเตรียมเอาไว้สำหรับใช้สอนนักเรียน ใช้สาธิตการสอน ใช้อบรมครูและนิเทศการสอน

ระยะปรับปรุงและพัฒนาชุดการสอนคณิตศาสตร์

พอเริ่มอบรมครุคณิตศาสตร์อย่างเป็นทางการเมื่อ พ.ศ.2527 เป็นต้นมา ชุดการสอนก็เริ่มมีความสำคัญมากขึ้นตามลำดับ ผู้วิจัยจำเป็นต้องปรับปรุงชุดการสอนที่ใช้ทั้งรูปแบบและคุณภาพให้เหมาะสมอยู่เสมอ ชุดการสอนสำหรับอบรมนั้นจะต้องมีขนาดโตกว่าปกติเพื่อจะทำให้มองเห็นได้ชัดเจน (เรียกสั้น ๆ ว่า “ชุดอบรม”) เพราะการอบรมแต่ละครั้งมักมีครูเข้ารับการอบรมเป็นจำนวนมาก (ประมาณ 100 - 200 คน) บางครั้งการเดินทางไปอบรมครูในต่าง

จังหวัดไกล ๆ มักเกิดปัญหาเกี่ยวกับการขนส่งอยู่บ่อย ๆ โดยเฉพาะในฤดูฝน เนื่องจากหน่วยอบรมมักจะจัดรถตู้มารับคณะวิทยากร (ประมาณครั้งละ 10 - 15 คน) และใช้รถกระบะ (pick - up) สำหรับบรรทุกสื่อตามไปอีกคันหนึ่ง แต่เนื่องจากรถกระบะสมัยก่อนไม่ค่อยมีหลังคาหรือประทุน ส่วนมากจะใช้ผ้าใบคลุม จึงทำให้สื่อการสอนต่าง ๆ มักจะเปียกฝนและเปอะเปื้อน ผู้วิจัยจึงเปลี่ยนจากกล่องกระดาษแข็งเป็นกล่องสังกะสีมีฝาปิดและใส่กุญแจได้ ทำให้ป้องกันฝนได้และเคลื่อนย้ายสะดวกขึ้น

ครั้งต่อมาเพื่อให้ครูที่รับการอบรมฝึกหัดทำชุดการสอนสำหรับใช้สอนเด็กในห้องเรียนได้ง่ายขึ้น ผู้วิจัยจึงได้คิดประดิษฐ์ชุดการสอนคณิตศาสตร์ตามขั้นตอนของวิธีสอนแบบวรรณิสำหรับใช้สอนในห้องเรียนขึ้น (เรียกว่า “ชุดห้องเรียน”) เพื่อเป็นตัวอย่างให้แก่ครูจะได้เข้าใจและทำเองได้ ชุดห้องเรียนนี้เริ่มมีลักษณะพิเศษที่แตกต่างจากชุดการสอนทั่ว ๆ ไป กล่าวคือภายในซองสีน้ำตาลขนาดใหญ่จะประกอบด้วยสื่อสิ่งพิมพ์ซึ่งได้แก่รูปภาพหลายชนิด บรรจุในซองเล็กซึ่งแยกตามขั้นตอนการสอนในแต่ละชั้น โดยไม่มีสื่อที่ไม่ใช่สิ่งพิมพ์รวมอยู่ด้วยดังที่เคยทำมาก่อน เนื่องจากผู้วิจัยหวังที่จะให้ครูได้ใช้สื่อหรือวัสดุอุปกรณ์นานาชนิดที่ตามปกติมักจะมีใช้กันอยู่แล้วภายในห้องเรียนทั่วไปหรือในห้องอื่น ก็สามารถจะช่วยให้ชุดการสอนนั้นมีลักษณะเป็นสื่อประสมที่สมบูรณ์ได้ และชุดห้องเรียนนี้เองที่ผู้วิจัยได้นำไปใช้ในโครงการวิจัยเชิงทดลองที่ สปอ.พรหมบุรี จ.สิงห์บุรี ดังที่กล่าวไว้ในตอนต้น

เกี่ยวกับเรื่องชุดห้องเรียนนี้ เนื่องจากผู้วิจัยได้รับเชิญให้ไปอบรมครูที่โรงเรียนอนุบาลทิพยาลล่มตัก อ.หล่มสัก จ.เพชรบูรณ์ ซึ่งมี นายแพทย์ชวลิต ทิพยานุรักษ์สกุล เป็นเจ้าของและผู้จัดการ ได้ให้ความร่วมมือเป็นอย่างดีในการผลิตชุดห้องเรียนนี้ขึ้น เมื่อ พ.ศ.2532 และตั้งชื่อชุดการสอนนี้ว่า “ชุดสื่อประกอบเทคนิคการสอนคณิตศาสตร์สำเร็จรูปแบบวรรณิมีจำนวนทั้งหมด 200 ชุด โดยได้มอบให้ผู้วิจัยไว้จำนวนหนึ่งเพื่อใช้สำหรับอบรมครูและทำการวิจัย ส่วนที่เหลือจากการเก็บไว้ในโรงเรียนแล้วก็ได้จำหน่ายแจกให้กับโรงเรียนอื่น ๆ อีกด้วยหลังจากนั้นเป็นต้นมาเวลาเดินทางไปอบรมทุกครั้งผู้วิจัยก็จะมีชุดการสอนไปแสดงทั้งชุดอบรมและชุดห้องเรียนนี้ควบคู่กันเสมอ

การส่งเสริมและเผยแพร่วิธีสอนแบบวรรณิ

หลังจากผู้วิจัยมีความเชื่อมั่นว่ารูปแบบการสอนคณิตศาสตร์ที่สร้างขึ้นมีความสมบูรณ์มากพอในระดับที่จะนำไปเผยแพร่เข้าสู่วงการศึกษอย่างกว้างขวางได้แล้ว การส่งเสริมและ

เผยแพร่จึงได้เริ่มอย่างเป็นทางการจะลักษณะเมื่อ พ.ศ.2524 โดยใช้วิธีดำเนินการที่แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ (1) การเผยแพร่โดยการอบรมครูคณิตศาสตร์ และ (2) การเผยแพร่ผ่านสื่อและกิจกรรมต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

การเผยแพร่โดยการอบรมครูคณิตศาสตร์

ผู้วิจัยมีความเชื่อว่าในบรรดามาตรการต่าง ๆ ที่ใช้เผยแพร่รูปแบบการสอนใหม่ ๆ เพื่อให้ครูยอมรับนั้น คงไม่มีมาตรการใด ๆ ที่จะได้ผลดีไปกว่าการอบรมครูประจำการ เพราะโดยทั่วไปไม่ว่าจะเป็นครูประถมหรือครูมัธยมก็สนใจและต้องการที่จะได้รับการฝึกอบรมมากเป็นพิเศษอยู่แล้ว นอกจากนี้การอบรมยังสามารถมุ่งเข้าสู่เป้าหมายหรือเข้าถึงตัวครูผู้สอนได้โดยตรง ผู้สร้างสรรค์จึงได้ให้ความสำคัญกับวิธีการหรือกระบวนการอบรมครูนี้มากเป็นพิเศษแต่ในขณะเดียวกันก็ได้ใช้วิธีการหรือมาตรการอื่น ๆ ควบคู่ไปด้วย เนื่องจากประสบการณ์ที่ตนเองเคยเป็นผู้เข้ารับการอบรมมาหลายครั้งหลายหน ได้พบเห็นวิธีการอบรมครูแบบต่าง ๆ ซึ่งมักจะไม่มีใครได้ผลดีเท่าที่ควร กล่าวคือไม่สามารถจะสร้างความสนใจและความตั้งใจของครูผู้เข้ารับการอบรมไว้ได้ ผู้สร้างสรรค์จึงได้พยายามคิดหาวิธีการอบรมที่แปลกใหม่และน่าสนใจมาทดลองใช้และปรับปรุงให้ดีขึ้นอยู่เสมอ จึงทำให้ได้รูปแบบการอบรมครูที่มีประสิทธิภาพสูงเป็นที่พอใจและชื่นชอบของบรรดาครูผู้เข้ารับการอบรมมาก

เนื่องจากวิธีสอนแบบวรรณิได้รับความนิยมเพิ่มมากขึ้นตามลำดับ และเพื่อให้การอบรมครูดำเนินไปได้ผลกว้างขวาง สะดวก รวดเร็ว ทันตามความต้องการของหน่วยงานและโรงเรียนต่าง ๆ ที่ขอเชิญมา การอบรมครูเกี่ยวกับวิธีสอนแบบวรรณิจึงได้เริ่มต้นเป็นกิจจะลักษณะอย่างเป็นทางการซึ่งได้รับการอนุมัติและการสนับสนุนจากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ให้จัดทำเป็นโครงการอบรมครูคณิตศาสตร์เมื่อปี พ.ศ.2524 ในสมัยที่ศาสตราจารย์ ดร.ทรงศักดิ์ ศรีกาพลินธุ์ ดำรงตำแหน่งคณบดีคณะศึกษาศาสตร์ โดยการอบรมครูคณิตศาสตร์ครั้งแรกได้เริ่มขึ้นที่อำเภอบางสะพาน จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ซึ่งผู้สร้างสรรค์ได้เริ่มใช้เทคนิคการอบรมครูแบบใหม่และได้รับความร่วมมือร่วมใจเป็นอย่างดีจากบรรดานิสิตบัณฑิตศึกษาในการร่วมเป็นคณะวิทยากร

โครงการอบรมครูคณิตศาสตร์เพื่อเผยแพร่วิธีสอนแบบวรรณิ

หลักการและเหตุผล

คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่สำคัญมากที่สุดวิชาหนึ่งในหลักสูตรประถมศึกษา แต่ผลการเรียนรู้ของนักเรียนที่ผ่านมาอยู่ในเกณฑ์ต่ำอย่างต่อเนื่องมาเป็นระยะเวลาอันยาวนาน ทั้งนี้อาจเนื่องด้วยสาเหตุหลายประการประกอบกัน สาเหตุสำคัญอย่างหนึ่งเท่าที่ยอมรับกันทั่วไปในวงการศึกษาก็คือ วิธีสอนของครูยังมีประสิทธิภาพไม่สูงพอที่จะช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างสมบูรณ์ตรงตามความมุ่งหมายของหลักสูตร ดังนั้นถ้าหากมีวิธีสอนแบบใหม่ ๆ ที่ทันสมัยและให้ประสิทธิผลสูง สำหรับครูผู้สอนได้เลือกใช้ให้เหมาะสมกับระดับสติปัญญาและความสามารถของเด็กแล้ว ก็น่าจะเป็นหนทางที่ดีมากทางหนึ่งในการแก้ปัญหาการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษาได้

เนื่องจากผู้วิจัยได้สร้างรูปแบบการสอนคณิตศาสตร์ขึ้นมาเพื่อใช้สอนวิชาคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษาสำหรับเด็กไทยโดยเฉพาะ อีกทั้งได้ทดลองใช้สอนและปรับปรุงมานานถึง 15 ปี จากการที่ได้ทดลองเผยแพร่มาระยะหนึ่งปรากฏว่า วิธีสอนแบบใหม่ที่สร้างขึ้นนี้ได้รับความนิยมและการยอมรับจากครูคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษามากพอที่พร้อมจะเผยแพร่เข้าสู่การศึกษาอย่างเป็นทางการได้ ผู้สร้างสรรค์จึงจัดทำโครงการอบรมครูคณิตศาสตร์เพื่อเผยแพร่วิธีสอนแบบวรรณิขึ้น อย่างไรก็ดีโครงการนี้เป็นโครงการส่วนบุคคลที่มีขนาดเล็ก แต่มีระยะเวลาดำเนินการที่ยาวนานและอาจยืดหยุ่นหรือต่อเนื่องไปได้ตามความต้องการของหน่วยงานที่ขอเชิญมา

วัตถุประสงค์

1. เพื่อเผยแพร่วิธีสอนแบบวรรณิที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้น ให้เป็นที่รู้จักกันทั่วไปในโรงเรียนประถมศึกษาทั้งในส่วนกลางและส่วนภูมิภาค
2. เพื่อเป็นทางเลือกใหม่ที่สำคัญอีกทางหนึ่งสำหรับครูประจำการในการที่จะใช้วิธีสอนแบบวรรณิช่วยแก้ปัญหาหรือพัฒนาการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษาให้ได้ผลการเรียนรู้ที่สูงขึ้น

ลักษณะโครงการ

โครงการอบรมครูคณิตศาสตร์เป็นโครงการส่วนบุคคลขนาดเล็ก มีลักษณะต่อเนื่อง และยืดหยุ่นได้ เน้นการส่งเสริมและเผยแพร่รูปแบบการสอนเป็นหลัก

วิธีการอบรม

1. การบรรยายประกอบสื่อต่างๆ เช่น เอกสาร แผ่นใส
2. การสาธิตการสอน การทำสื่อและชุดการสอน
3. การฝึกปฏิบัติการสอน การทำสื่อและชุดการสอน
4. การอภิปรายซักถาม และตอบปัญหา
5. การทำแผนการสอน การทำแบบประเมินผล
6. กิจกรรมพิเศษ เช่น คู่มือทัศน์หรือสไลด์ ฟังเทปบันทึกเสียง กิจกรรมกลุ่มสัมพันธ์ กิจกรรมนันทนาการ ฯลฯ
7. การสรุปและประเมินผล

สถานที่ที่ใช้อบรม

การจัดสถานที่สำหรับอบรมครูและสิ่งอำนวยความสะดวกต่าง ๆ เป็นหน้าที่และความรับผิดชอบของหน่วยอบรมที่ขอเชิญมา สถานที่ที่ใช้อบรมครูส่วนใหญ่อาจได้แก่ ห้องประชุมหรือโรงอาหารของโรงเรียน ห้องประชุมของหน่วยงานทางราชการหรือเอกชน ห้องประชุมของโรงแรม ศาลาวัด ศาลาประชาคม ฯลฯ

ผู้เข้ารับการอบรม ได้แก่

1. ครูผู้สอนคณิตศาสตร์ในโรงเรียนประถมศึกษาเป็นส่วนใหญ่
2. ศึกษานิเทศก์ ผู้บริหารโรงเรียน หรือผู้บริหารการศึกษา
3. ครูวิชาอื่นๆ ตลอดจนผู้สนใจทั่วไป

ระยะเวลาดำเนินโครงการ

เนื่องจากโครงการอบรมครูคณิตศาสตร์นี้จัดขึ้นเพื่อสนองความต้องการของหน่วยงานทางการศึกษาหรือของโรงเรียนโดยตรง ดังนั้นหน่วยอบรมแต่ละแห่งที่ประสงค์จะอบรมครูเรื่องวิธีสอนแบบบรรณวิธี จำเป็นจะต้องเสนอโครงการอบรมครูต่อคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อขออนุมัติให้คณะวิทยากรได้เดินทางไปให้การอบรมดังกล่าวเป็นคราว ๆ ไป

สำหรับระยะเวลาดำเนินการของโครงการอบรมครูของผู้สร้างสรรค์นั้นแบ่งออกได้เป็น 2 ระยะ ซึ่งขึ้นอยู่กับความต้องการของหน่วยงานทางการศึกษาหรือของโรงเรียน ดังนี้

1. ระยะแรก : เริ่มตั้งแต่ พ.ศ.2524 - 2535 เป็นเวลา 12 ปี
2. ระยะหลัง : เริ่มตั้งแต่ พ.ศ.2536 - 2541 เป็นเวลา 6 ปี

โดยมีเงื่อนไขว่า โครงการระยะหลังจะดำเนินการต่อไปอีก 6 ปี เป็นโครงการต่อเนื่อง ถ้าหากการอบรมวิธีสอนแบบบรรณวิธียังเป็นที่ต้องการของหน่วยอบรมต่าง ๆ สำหรับระยะเวลาในการอบรมแต่ละครั้งนั้นจะใช้เวลา 1 - 3 วัน โดยเฉลี่ยควรจะเป็น 2 วัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความต้องการของหน่วยอบรมและความพร้อมของคณะวิทยากร ซึ่งตามปกติแล้วการอบรมจะใช้วันเสาร์ - อาทิตย์ หรือวันหยุดราชการเป็นส่วนมาก

งบประมาณ

1. งบประมาณในการจัดอบรมครู ใช้งบประมาณของหน่วยงานทางการศึกษาหรือของโรงเรียนที่ขอเชิญมา
2. ผู้เข้ารับการอบรมขอเบิกค่าเบี้ยเลี้ยงและที่พักได้จากต้นสังกัด
3. สำหรับบางส่วนของวัสดุอุปกรณ์ พาหนะในการเดินทาง และสิ่งอำนวยความสะดวกอื่น ๆ อาจจะได้รับจากความเอื้อเฟื้อหรือการบริจาคของผู้มีจิตศรัทธาตามควรแก่กรณี

ผู้รับผิดชอบโครงการ

ในการจัดอบรมครูคณิตศาสตร์ตามโครงการนี้แต่ละครั้งมีผู้รับผิดชอบในการดำเนินงาน ดังนี้

1. การดำเนินงานทางด้านธุรการ เป็นหน้าที่ของหน่วยอบรม ได้แก่ หน่วยงานทางการศึกษาหรือโรงเรียนที่ขอเชิญมา
2. การดำเนินงานทางด้านวิชาการ เป็นหน้าที่ของผู้วิจัยและวิทยากร

คณะวิทยากร ประกอบด้วย

1. ผู้วิจัยเป็นหัวหน้าคณะวิทยากร
2. นิสิตบัณฑิตศึกษาสาขาการประถมศึกษาเป็นวิทยากร
3. ศิษย์เก่า (กศ.ม.) ซึ่งเป็นครูอาจารย์หรือศึกษานิเทศก์เป็นวิทยากร

เทคนิคการจัดอบรมครูคณิตศาสตร์แบบ “เวทีสัญจร”

การจัดอบรมครูประจำการระดับประถมศึกษาตามโครงการอบรมครูคณิตศาสตร์ เพื่อเผยแพร่วิธีสอนแบบวรรณีนัน ผู้วิจัยได้ใช้เทคนิคการอบรมแบบใหม่ที่ได้อัดสร้างรูปแบบขึ้นมา โดยการจัดเป็นทีมชุดอบรมแบบ “ละครเร่” ครั้นต่อมาเรียกว่าแบบ “เวทีสัญจร” คณะวิทยากรประกอบด้วยผู้วิจัยทำหน้าที่เป็นหัวหน้าทีม มีนิสิตบัณฑิตศึกษาและศิษย์เก่าร่วมเป็นคณะวิทยากรสัญจรไปให้การอบรมครูตามเวทีหรือหน่วยอบรมในเขตพื้นที่ ต่าง ๆ ที่ขอเชิญมา โดยความเห็นชอบและการอนุมัติของคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

อย่างไรก็ดี เนื่องจากเป็นโครงการส่วนบุคคลที่มีขนาดเล็ก และคณะวิทยากรต่างก็มีหน้าที่ที่ต้องปฏิบัติการสอนและการเรียนเป็นประจำอยู่แล้ว การอบรมจึงมีข้อจำกัดและต้องกระทำเฉพาะในช่วงของวันเวลาที่ไม่มีการสอนและการเรียน ซึ่งส่วนใหญ่่มักจะใช้วันเสาร์ - อาทิตย์ หรือวันหยุดราชการ โครงการนี้จึงต้องมีลักษณะเฉพาะพิเศษในการจัดและดำเนินงาน เพื่อให้เหมาะสมกับสภาพและความพร้อมของคณะวิทยากรด้วย โดยทั่วไปได้แบ่งงานออกเป็น 3 ขั้นตอนตามลำดับ ได้แก่ (1) การเตรียมวิทยากรประจำรุ่น (2) การวางแผนปฏิบัติการก่อนเดินทางไปอบรมครู และ (3) การวางแผนปฏิบัติการอบรมครู ซึ่งอาจกล่าวสรุปได้ดังนี้

1. การเตรียมวิทยากรประจำรุ่น

1.1 นิสิตบัณฑิตศึกษาสาขาการประถมศึกษาทุกคนได้เรียนรายวิชาต่าง ๆ กับผู้วิจัยทั้งวิชาบังคับและวิชาเลือกหลายวิชาด้วยกัน อย่างน้อยก็ต้องเรียนวิชา “ปัญหาและกลวิธีการสอนคณิตศาสตร์ในโรงเรียนประถมศึกษา” และ “สัมมนาการบริหารและการนิเทศการศึกษาในโรงเรียนประถมศึกษา” ซึ่งเป็นวิชาบังคับ จึงทำให้ผู้วิจัยได้รู้จักและคุ้นเคยกับนิสิตรวมทั้งได้รับความร่วมมือเป็นอย่างดี

1.2 ผู้วิจัยได้ฝึกการเป็นวิทยากรในการอบรมครูให้แก่นิสิตทุกคนและทุกคน โดยจัดเป็นกิจกรรมพิเศษนอกเวลาเรียน การฝึกดำเนินไปได้ด้วยดีและได้ผลเป็นที่ น่าพอใจ

เพราะนิสิตเหล่านี้มีความพร้อมสูง เนื่องจากเกือบทั้งหมดหรือส่วนใหญ่เป็นบุคคลอยู่ในวัยเลขเบญจเพสและมีประสบการณ์ในการสอนมาแล้วหลายปี สำหรับหัวข้อเรื่องในการฝึกหัดนั้นมีดังนี้

- (1) เทคนิคการพูดหรือการบรรยายในโอกาสต่าง ๆ
- (2) เทคนิคการแสดงบทบาทสมมติทั้งเป็นผู้ให้และผู้รับการอบรม
- (3) เทคนิคการสาธิตการสอนและการแสดงท่าทางประกอบ
- (4) เทคนิคการร้องเพลงและการใช้จังหวะดนตรีประกอบกิจกรรม
- (5) เทคนิคการใช้สื่อหรือนำเสนอสื่อการสอนต่าง ๆ ให้ได้ประโยชน์สูงสุด
- (6) เทคนิคในการวางตัว การสร้างมนุษยสัมพันธ์และบุคลิกภาพที่ดี
- (7) เทคนิคการจัดการ

1.3 ผู้วิจัยได้ฝึกนิสิตให้รู้จักทำสื่อการสอนและชุดการสอนคณิตศาสตร์จากวัสดุสิ่งของที่ราคาถูกและหาได้ง่ายในห้องอื่น รู้จักใช้แหล่งวัสดุอุปกรณ์หรือแหล่งวิชาการ รู้จักการใช้สื่อและการนำเสนอสื่อการสอนให้เหมาะสมกับบทเรียน รวมทั้งให้รู้จักการจัดนิทรรศการทางคณิตศาสตร์เนื่องในโอกาสต่าง ๆ อีกด้วย

1.4 นิสิตทุกคนจะได้รับการฝึกหัดให้ทดลองปฏิบัติเป็นวิทยากรจริง โดยใช้สถานการณ์จำลองแสดงในห้องเรียน ต่อหน้าเพื่อน ๆ ซึ่งสมมติว่าเป็นครูผู้เข้ารับการอบรม ในบทเรียนที่ตนได้เตรียมพร้อมมาทั้งหมดหา วิธีสอน และสื่อการสอนอย่างครบถ้วน เมื่อแสดงเสร็จก็จะได้รับคำวิจารณ์ ข้อเสนอแนะและคำแนะนำจากผู้วิจัยและเพื่อน ๆ นิสิตด้วยกัน

1.5 การเตรียมวิทยากรประจำรุ่นในเรื่องต่าง ๆ ดังกล่าวเหล่านี้ นิสิตจะต้องเสียสละเวลามาปฏิบัตินอกเวลาเรียน ภายใต้การควบคุมดูแลของผู้วิจัยตามช่วงเวลาที่นัดหมาย เช่น ในตอนเย็นของวันธรรมดา หรือบางเวลาในวันเสาร์ - อาทิตย์ หรือวันหยุดราชการแล้วแต่ความสะดวกและเหมาะสม

2. การวางแผนปฏิบัติการก่อนเดินทางไปอบรมครู

ก่อนที่จะเดินทางไปอบรมครูทุกครั้ง ผู้วิจัยจะจัดการประชุมนิเทศคณะวิทยากร เพื่อให้เกิดความพร้อมในเรื่องแผนการปฏิบัติงานให้เป็นที่เข้าใจร่วมกันเสมอตามหัวข้อต่อไปนี้

2.1 การศึกษาโครงการอบรมครูที่หน่วยอบรมเสนอมา

- 2.2 การศึกษาเนื้อหาหลักสูตรในหัวเรื่องตามระดับชั้นที่จะทำการอบรม
- 2.3 การร่วมกันปรึกษาหารือและคิดหาแนวทางเพื่อจัดกระบวนการอบรมให้น่าสนใจและได้ประโยชน์สูงสุด
- 2.4 การจัดแบ่งหน้าที่และความรับผิดชอบของแต่ละคนตามตารางอบรม
- 2.5 การจัดเตรียมหาสื่อการสอนและวัสดุอุปกรณ์ให้ครบถ้วนและใช้การได้ดี
- 2.6 การจัดเตรียมความพร้อมส่วนบุคคลเกี่ยวกับเรื่องสิ่งของเครื่องใช้ และของใช้ส่วนตัวให้พร้อม
- 2.7 การวางแผนในการเดินทาง การพักอาศัย อาหารการกิน รวมทั้งความพร้อมในด้านสวัสดิภาพและความปลอดภัยตั้งแต่ต้นจนจบ

3. การวางแผนปฏิบัติการอบรมครู

การอบรมครูแต่ละครั้งในเขตพื้นที่ที่แตกต่างกัน ผู้วิจัยและคณะวิทยากรจะพยายามปรับเปลี่ยนทั้งเนื้อหาสาระและกระบวนการอบรมให้เหมาะสมกับสถานการณ์และสภาพแวดล้อมเสมอ แต่โดยทั่วไปแนวดำเนินการส่วนใหญ่ก็อาจจะกล่าวสรุปเพื่อให้มองเห็นภาพพจน์ในการปฏิบัติงานได้ดังต่อไปนี้

- 3.1 แนะนำคณะวิทยากรหลังพิธีเปิดการอบรมครู
- 3.2 ละครพฤติกรรมเพื่อให้ผู้รับการอบรมมีความกล้าแสดงออกและมีปฏิสัมพันธ์ที่ดีกับวิทยากร
- 3.3 ใช้เพลงบรรยายความเป็นมาของคณะวิทยากร พร้อมทั้งขอความเป็นกันเองและขอร้องที่ต้องสมมุติให้ครูผู้รับการอบรมเป็นนักเรียน
- 3.4 บรรยายหลักการและเหตุผลในการจัดอบรมวิธีสอนแบบวรรณิเพื่อให้ผู้รับการอบรมมองเห็นประโยชน์และคุณค่า
- 3.5 บรรยายสรุปทฤษฎีพัฒนาการสมองซีกซ้าย - ขวา หลักการสอนที่ใช้ นักเรียนเป็นศูนย์กลาง และการสอนแบบบูรณาการ เพื่อให้เกิดผลการเรียนรู้สูงสุด
- 3.6 อธิบายกระบวนการจัดชั้นตอนและกิจกรรมการสอนคณิตศาสตร์ตามวิธีสอนแบบวรรณิ พร้อมทั้งยกตัวอย่างประกอบแผนภูมิ
- 3.7 สาธิตการสอนคณิตศาสตร์ในบทเรียนต่าง ๆ ตามลำดับขั้นตอนของวิธีสอนแบบวรรณิ แล้วสรุปและเปิดโอกาสให้ครูได้ซักถามจนเป็นที่เข้าใจทั่วกัน

3.8 อธิบายวิธีการใช้สื่อประกอบการสอนในแต่ละขั้นตอน ตลอดจนแนะนำวิธีการสร้างสื่อหรือชุดการสอนคณิตศาสตร์ และการจัดหาหรือนำวัสดุสิ่งของในท้องถิ่นมาจัดทำเป็นสื่อการสอน

3.9 อธิบายเปรียบเทียบความแตกต่างในแต่ละเรื่องที่สาธิต ระหว่างการใช้วิธีสอนแบบวรรณิและวิธีสอนตามปกติ เพื่อชี้ให้เห็นถึงประโยชน์และคุณค่าได้อย่างชัดเจน

3.10 ฝึกเขียนแผนการสอนตามวิธีสอนแบบวรรณิ แล้วลองให้แสดงการสอนตามแผนการสอนนั้น พร้อมทั้งอธิบายแนวทางในการประยุกต์รูปแบบการสอนไปใช้ให้เกิดประโยชน์อย่างแท้จริง

3.11 จัดดำเนินกิจกรรมพิเศษต่าง ๆ ในช่วงระยะเวลา และโอกาสที่เหมาะสมตามแนวทางที่ได้วางแผนเอาไว้

3.12 อภิปรายสรุปและประเมินผลโครงการอบรมครูคณิตศาสตร์ในแต่ละครั้งก่อนที่จะมีพิธีปิดการอบรมครู

การประเมินผลโครงการอบรมครูคณิตศาสตร์

การประเมินผลโครงการอบรมครูคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษาเพื่อเผยแพร่วิธีสอนแบบวรรณินี้ได้ดำเนินเป็น 3 ขั้นตอนด้วยกัน ได้แก่ (1) การประเมินผลการอบรมครูในแต่ละครั้ง (2) การติดตามผลการอบรมครูในระยะแรก และ (3) การสรุปผลจากการประเมินตามวัตถุประสงค์ของโครงการอบรมครู ดังต่อไปนี้

1. การประเมินผลการอบรมครูในแต่ละครั้ง

ดังได้กล่าวมาแล้วว่าทุกครั้งที่มีการอบรมครูเกี่ยวกับเรื่องวิธีสอนแบบวรรณินั้น หน่วยอบรมที่ขอเชิญมาจะต้องนำเสนอโครงการอบรมครูเพื่อขออนุมัติจากคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒเสียก่อน จากนั้นผู้วิจัยและนิสิตบัณฑิตศึกษาก็จะเดินทางไปทำการอบรมครูให้ สำหรับเรื่องการประเมินผลในการอบรมครูแต่ละครั้งนั้น หน่วยอบรมและคณะวิทยากรก็จะร่วมกันประเมินผลโดยการแจกแบบสอบถามให้แก่ครูผู้เข้ารับการอบรม เพื่อต่างฝ่ายต่างก็จะได้นำผลการประเมินไปใช้ประโยชน์ในการพัฒนางานและกระบวนการอบรมในครั้งต่อไป

จากการประเมินผลโดยรวมทั้งหมดในโครงการอบรมครูคณิตศาสตร์ระยะแรก (พ.ศ.2524 - 2535 รวม 74 ครั้ง) สรุปผลเฉลี่ยเฉพาะในส่วนที่เกี่ยวกับสาระสำคัญของการอบรมครู ได้ดังเกณฑ์ตามตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 2.1 แสดงการประเมินระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับการอบรมครูคณิตศาสตร์ในแต่ละครั้งโดยเฉลี่ยรวม (พ.ศ.2524-2535)

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น
	ระยะแรก (4-3-2-1)
1. บรรยากาศทั่วไปในการอบรม.....	3.79
2. วิธีการที่ใช้ในการอบรม.....	3.67
3. ความรู้ใหม่ที่ผู้รับการอบรมได้รับ.....	3.55
4. ประโยชน์ที่ผู้รับการอบรมได้รับ.....	3.57
5. การนำความรู้ไปใช้ประกอบการสอนได้.....	3.58
6. การช่วยให้ผู้รับการอบรมเกิดแนวคิดใหม่.....	3.70
7. พฤติกรรมการอบรมของคณะวิทยากร.....	3.75
8. ผู้รับการอบรมได้รับความรู้ตามที่ต้องการ.....	3.69
รวม	3.66

จากตารางที่ 2.1 จะเห็นได้อย่างชัดเจนว่า ในการจัดอบรมครูคณิตศาสตร์แต่ละครั้งโดยเฉลี่ยรวมแล้ว นับว่าโครงการอบรมที่หน่วยอบรมครูได้จัดขึ้นนั้นประสบความสำเร็จตามความมุ่งหมายของรายชื่อและโดยรวมอยู่ใน ระดับมาก นอกจากนี้ยังมีข้อเสนอแนะทำแบบสอบถามที่มีประโยชน์อีกมาก เมื่อสรุปแล้วความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเหล่านี้ นับว่าเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อการพัฒนาทั้งรูปแบบการสอนและการเผยแพร่วิธีสอนแบบบรรณิได้เป็นอย่างดี

2. การติดตามผลโครงการอบรมครูในระยะแรก

การติดตามผลโครงการอบรมครูคณิตศาสตร์ในระยะแรก (พ.ศ.2524 - 2535) มีความมุ่งหมายเพื่อจะทราบประสิทธิภาพ ประสิทธิผล ความคงทน และการเคลื่อนไหวของวิธีสอนแบบวรรณิที่ได้เผยแพร่ด้วยวิธีการอบรมครูซึ่งดำเนินมาตลอดชั่วระยะเวลาหนึ่ง

วิธีการติดตามผลโครงการอบรมครูในระยะแรกนี้ ผู้วิจัยได้กระทำอย่างต่อเนื่องโดยใช้หลายวิธีผสมผสานกันทั้งแบบสอบถาม การสัมภาษณ์ การสนทนาซักถาม การศึกษาจากเอกสาร และการติดต่อด้วยวิธีอื่น ๆ กับผู้ที่เกี่ยวข้องในเขตพื้นที่ที่หน่วยอบรมตั้งอยู่ ซึ่งได้แก่ครู ผู้บริหาร และศึกษานิเทศก์ รวมทั้งบรรดาศิษย์เก่า (กศ.บ. และ กศ.ม.) รุ่นต่าง ๆ อีกด้วย ผลการติดตามโดยเฉลี่ยรวมนั้นอาจกล่าวสรุปได้ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 2.2 แสดงความคิดเห็นของผู้ที่เกี่ยวข้องกับโครงการอบรมครูคณิตศาสตร์ เพื่อเผยแพร่วิธีสอนแบบวรรณิ ในระยะแรก (พ.ศ.2524 - 2535)

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น
	ระยะแรก (4-3-2-1)
1. การอบรมครูวิธีสอนแบบวรรณิมีประโยชน์ต่อวิชาคณิตศาสตร์.....	3.65
2. ครูผู้รับการอบรมให้ความสนใจต่อวิธีสอนแบบวรรณิ.....	3.49
3. ครูผู้ผ่านการอบรมได้นำเอาวิธีสอนแบบวรรณิไปใช้.....	3.01
4. วิธีสอนแบบวรรณิมีประโยชน์ต่อการสอนคณิตศาสตร์ของครู.....	3.58
5. วิธีสอนแบบวรรณิมีประโยชน์ต่อการเรียนคณิตศาสตร์ของเด็ก.....	3.70
6. ปัจจุบันครูที่เคยผ่านการอบรมยังคงใช้วิธีสอนแบบวรรณิอยู่.....	2.79
7. ผู้ที่ไม่เคยรับการอบรมสามารถนำวิธีสอนแบบวรรณิไปใช้ได้.....	2.50
8. ปัญหาและอุปสรรคทั่วไปในการนำวิธีสอนแบบวรรณิไปใช้สอน..	1.44
9. วิธีสอนแบบวรรณิน่าจะได้รับการส่งเสริมและเผยแพร่ต่อไปอีก....	3.70
10. ท่านต้องการให้มีการอบรมวิธีสอนแบบวรรณิในเขตพื้นที่นี้อีก....	3.67
รวม	3.15

จากตารางที่ 2.2 จะเห็นได้ว่า โครงการอบรมครูคณิตศาสตร์ระยะแรก (พ.ศ.2524 - 2535) ของผู้วิจัยร่วมกับหน่วยอบรมครูต่าง ๆ ที่ขอเชิญมา (จำนวน 74 ครั้ง) ได้รับความสำเร็จตามความมุ่งหมายในระดับค่อนข้างมาก โดยเฉพาะในข้อที่ 9 “วิธีสอนแบบวรรณิ์น่าจะได้รับการส่งเสริมและเผยแพร่ต่อไปอีก” และข้อที่ 10 “ท่านต้องการให้มีการอบรมวิธีสอนแบบวรรณิ์ในเขตพื้นที่ของท่านอีก” ได้รับความคิดเห็นในระดับมาก ซึ่งนับเป็นเหตุผลสำคัญอย่างหนึ่งที่ทำให้ผู้วิจัยได้จัด โครงการอบรมครูคณิตศาสตร์ระยะหลัง (พ.ศ.2536-2541) ขึ้น

3. การสรุปผลจากการประเมินตามวัตถุประสงค์ของโครงการอบรมครู

โครงการอบรมครูคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษาซึ่งใช้ระยะเวลา 18 ปี (พ.ศ.2524 - 2541) ที่ผู้วิจัยได้จัดทำขึ้นเพื่อเผยแพร่วิธีสอนแบบวรรณิ์ โดยมีวัตถุประสงค์หลักอยู่ 3 ข้อ ดังได้กล่าวไว้ในตอนต้นนั้น การประเมินประสิทธิผลสามารถสรุปได้ว่า “บรรลุตามวัตถุประสงค์ของโครงการที่ตั้งไว้ได้ครบบริบูรณ์ทุกประการ” กล่าวคือ

3.1 สามารถเผยแพร่วิธีสอนแบบวรรณิ์ให้เป็นที่รู้จักและเข้าใจกระบวนการสอนกันทั่วไป ด้วยการอบรมครูคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษามากถึง 74 ครั้ง ทั้งในส่วนกลาง (กรุงเทพมหานครและปริมณฑล) และส่วนภูมิภาค (ในส่วนกลาง 37 ครั้ง และในส่วนภูมิภาค 37 ครั้ง) นอกจากนี้ผู้วิจัยยังได้ทำการเผยแพร่โดยใช้สื่อและกิจกรรมต่าง ๆ ร่วมด้วยอีกเป็นจำนวนมาก

3.2 วิธีสอนแบบวรรณิ์เป็นทางเลือกใหม่ที่มีประสิทธิภาพสูงมากอีกทางหนึ่งสำหรับครูประจำการ ในการที่จะนำไปใช้สอนวิชาคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา เพื่อแก้ปัญหาคะแนนการเรียนที่ต่ำลงตกต่ำอยู่ให้พัฒนาสูงขึ้นกว่าเดิมได้เป็นอันมาก รวมทั้งยังนำมาซึ่งความพึงพอใจและความสนุกสนานในการสอนและการเรียนทั้งของครูและนักเรียนอีกด้วย

การเผยแพร่ผ่านสื่อและกิจกรรมต่าง ๆ

นอกจากการจัดอบรมครูคณิตศาสตร์เพื่อเผยแพร่วิธีสอนแบบวรรณิ์แล้ว ยังได้มีการเผยแพร่โดยผ่านทางสื่อพร้อม ๆ กับการดำเนินกิจกรรมพิเศษอีกหลายรูปแบบควบคู่กันไป สิ่งเหล่านี้มีทั้งผู้วิจัยกระทำด้วยตนเองหรือให้คำแนะนำปรึกษา และสิ่งที่บรรดาครูอาจารย์ นักวิชาการ ตลอดจนสื่อมวลชนต่าง ๆ ได้ช่วยเผยแพร่ให้อีกด้วย ซึ่งอาจกล่าวโดยสรุปได้ดังนี้

1. สื่อสิ่งพิมพ์

1.1 หนังสือ คู่มือครู และเอกสารการสอน

วรรณิ โสมประยูร. (2520). การสอนคณิตศาสตร์สำหรับครูประถมศึกษา. กรุงเทพฯ :

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. อัดสำเนา.

_____. (2531). เทคนิคการสอนคณิตศาสตร์สำเร็จรูปสำหรับครูประถมศึกษาปีที่ 1.

พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : เทพนิมิตรการพิมพ์.

_____. (2528). เอกสารการสอนชุดวิชาการสอนกลุ่มทักษะ 2 (คณิตศาสตร์)

(หน่วยที่ 7 มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช). กรุงเทพฯ : บริษัทประชาชน.

หน้า 477-572.

1.2 วารสารและหนังสือพิมพ์

พันธนิษฐ์ วิหคโต. (2533, กรกฎาคม - กันยายน). “รูปแบบการสอน,” การวิจัยทางการศึกษา.

20(3) : 68-91.

วรรณิ โสมประยูร. (2531, มกราคม - กุมภาพันธ์). “วิธีสอนแบบวรรณิ,” จันทรเกษม.

(200) : 28-37.

สุนน บุณสมภพ และสุกร ประเสริฐศิลป์. (2532, ธันวาคม). “ทำพระจันทร์...จอดป้าย,”

การศึกษา. 13 (3) : 4-7.

1.3 เอกสารอื่นๆ

กรุงเทพมหานคร. (2533). คู่มือการสอนซ่อมเสริมคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

(เอกสารของฝ่ายวิจัยและพัฒนาการเรียนการสอน). กรุงเทพฯ : กองวิชาการ

สำนักงานการศึกษา กรุงเทพฯ.

_____. (2533). แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เล่ม 1 - 2

(เอกสารของฝ่ายวิจัยและพัฒนาการเรียนการสอน. กรุงเทพฯ : กองวิชาการ

สำนักงานการศึกษา กรุงเทพฯ.

กรุงเทพมหานคร และมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. (2532). การฝึกอบรมผู้ช่วยหัวหน้า

สถานศึกษาฝ่ายวิชาการแบบครบวงจร รุ่นที่ 7. กรุงเทพฯ : สำนักงานการศึกษา

กรุงเทพฯ และคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยฯ.

พงษ์จันทร์ อยู่เป็นสุข. (2531). “การจัดกิจกรรมการสอนคณิตศาสตร์,” ใน พิธีมอบรางวัลและนิทรรศการ : โครงการส่งเสริมความสามารถทางวิชาการนักเรียนประถมศึกษากรุงเทพมหานคร ปีการศึกษา 2530. หน้า 56-61. กรุงเทพฯ : ศาลาว่าการกรุงเทพมหานคร.

วรรณิ โสมประยูร. (2530). “วิธีสอนแบบวรรณิ : วิธีสอนแบบใหม่ที่ช่วยให้เด็กเก่งคณิตศาสตร์,” ใน พิธีมอบรางวัลและนิทรรศการ : โครงการส่งเสริมความสามารถทางวิชาการนักเรียนประถมศึกษา กรุงเทพมหานคร ปีการศึกษา 2530. หน้า 49-52. กรุงเทพฯ : ศาลาว่าการกรุงเทพมหานคร.

_____. (2533). “วิธีสอนแบบวรรณิ : วิธีสอนแบบใหม่ที่ให้เด็กเก่งคณิตศาสตร์,” ใน พิธีพระราชทานเพลิงศพนางสาวอัทธยา สายศิลป์ ณ เมรุวัดดอนยาง อำเภอบางสะพาน จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ วันอาทิตย์ที่ 21 มกราคม 2533. หน้า 32-37. กรุงเทพฯ : รุ่งเรืองสาส์นการพิมพ์.

วิชัย เพ็ชรเรือง. (2535). “เปรียบเทียบขั้นตอนการสอนคณิตศาสตร์ของ สสวท. กับวิธีสอนแบบวรรณิ,” ใน สัมมนาครูคณิตศาสตร์ดีเด่นปีการศึกษา 2534. ชัยภูมิ : สปป.ชัยภูมิ.

สำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดนครสวรรค์. (2534). คู่มือการพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ (เอกสาร สน.ที่ 20/2534). นครสวรรค์ : ศึกษานิเทศก์สำนักงานฯ.

_____. (2534). เอกสารประกอบการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการของคณะกรรมการดำเนินงานฝึกอบรมคณิตศาสตร์ (เอกสาร สน.ที่ 14/2534). นครสวรรค์ : ศึกษานิเทศก์ สำนักงานฯ.

2. สื่อที่ไม่ใช่สิ่งพิมพ์

สื่อที่ไม่ใช่สิ่งพิมพ์ที่ผู้วิจัยได้จัดทำขึ้นนั้นมีอยู่หลายอย่าง เช่น วิดีทัศน์ ภาพสไลด์ เทปบันทึกเสียงประกอบคำบรรยาย ชุดการสอน วัสดุอุปกรณ์ ฯลฯ สื่อเหล่านี้นอกจากผู้สร้างสรรค์จะใช้เพื่ออบรมครู สอนนิสิต บรรยายทางวิชาการ เสนอผลงานและจัดนิทรรศการแล้ว บรรดาศึกษานิเทศก์และผู้บริหารโรงเรียนยังได้นำเอาไปใช้ต่อ ๆ กันไปอีก เช่น การนิเทศภายในโรงเรียน การอบรมครูของโครงการขยายผล การใช้วิธีสอนแบบวรรณิตามจังหวัดต่าง ๆ อีกหลายแห่ง

3. การจัดนิทรรศการแสดงรูปแบบการสอน

การจัดนิทรรศการในที่นี้หมายถึง การนำเอาสื่อสิ่งพิมพ์และสื่อที่ไม่ใช่สิ่งพิมพ์หรือวัสดุอุปกรณ์หลายสิ่งหลายอย่างที่เกี่ยวข้องกับวิธีสอนแบบวรรณิ มาจัดแสดงรวมกันเป็นแบบสื่อประสมให้ผู้ชมได้เห็นของจริงที่สร้างขึ้นเพื่อเสริมความรู้ความเข้าใจในรูปแบบการสอนคณิตศาสตร์ใหม่ โดยทั่วไป ผู้วิจัยมักจะใช้การจัดนิทรรศการนี้ในโอกาสต่าง ๆ เช่น การอบรมครูประจำการ การประชุม สัมมนา การแสดงผลงานทางวิชาการ และงานพิธีอื่น ๆ

4. การเผยแพร่โดยการสอนนิสิต

ในฐานะที่เป็นอาจารย์มหาวิทยาลัย ผู้วิจัยได้ทำหน้าที่สอนนิสิตทั้งระดับปริญญาตรีและโทในสาขาวิชาเอกการประถมศึกษาเอาไว้เป็นจำนวนมาก ซึ่งมีอยู่หลายรายวิชา บัณฑิตที่เกี่ยวกับการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ที่ผู้วิจัยมีโอกาสได้แทรกวิธีสอนแบบวรรณิเข้าไปด้วยทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ ทำให้บรรดานิสิตที่เรียนได้รับความรู้และประสบการณ์เกี่ยวกับวิธีสอนแบบวรรณิ และสามารถนำไปใช้สอนและเผยแพร่ต่อไปได้เป็นอย่างดี

5. การเสนอวิธีสอนแบบวรรณิต่อที่ประชุมวิชาการ

ผู้วิจัยได้นำเสนอวิธีสอนแบบวรรณิต่อการประชุมวิชาการระดับชาติ เรื่อง “ความคิดริเริ่มและนวัตกรรมใหม่ ๆ ในการฝึกหัดครู” ซึ่งจัดโดยกรมการฝึกหัดครูร่วมกับองค์การ UNESCO เมื่อวันที่ 29 กันยายน - 3 ตุลาคม 2530 ณ วิทยาลัยครูสวนสุนันทา โดยผู้วิจัยได้ใช้ตัวอย่างแผนการสอนและใช้วีดิทัศน์สาริตประกอบการบรรยายด้วย

6. การเผยแพร่วิธีสอนแบบวรรณิผู้ชาวต่างประเทศ

6.1 เมื่อ พ.ศ.2523 ผู้วิจัยได้นำรูปแบบการสอนใหม่ที่สร้างขึ้นไปใช้อบรมครูอาสาสมัครในค่ายเขมรอพยพ ณ ศูนย์สระแก้ว อ.วัฒนานคร จ.ปราจีนบุรี ซึ่งอยู่ภายใต้โครงการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมครูค่ายผู้อพยพ ของสำนักงานข้าหลวงใหญ่ผู้ลี้ภัยแห่งสหประชาชาติ โดยครูอาสาสมัครเขมรเหล่านี้หลังจากได้รับการอบรมก็สามารถนำไปใช้สอนวิชาคณิตศาสตร์ให้แก่เด็กเขมรในค่ายได้ผลเป็นที่น่าพอใจ สำนักงานข้าหลวงใหญ่จึงได้ขอให้ผู้วิจัยจัดทำคู่มือการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้วิธีสอนแบบวรรณิสำหรับเด็กเขมรในระดับชั้น ป.1 - 2 เป็นภาษาเขมร และต่อมาก็ได้ใช้คู่มือนี้ในค่ายเขมรอพยพทุกแห่งในประเทศไทย

6.2 Prof. Dr. Nobuhiko NOHDA นักการศึกษาทางด้านการสอนคณิตศาสตร์ จากมหาวิทยาลัยทสูกุบะแห่งประเทศญี่ปุ่นได้ขอสัมภาษณ์ผู้วิจัยและขอชมการสาธิตวิธีสอนแบบวรรณิ การสาธิตได้จัดขึ้นที่โรงเรียนสุเหร่าบ้านดอน (กรุงเทพฯ) เมื่อวันที่ 21 มีนาคม 2531 โดยมีอาจารย์พงษ์จันทร์ อยู่เป็นสุข (กศ.ม.) เป็นผู้สาธิตการสอน และอาจารย์ฉันทนา จันทบรรจง (นักศึกษาปริญญาเอกของมหาวิทยาลัยทสูกุบะ) ทำหน้าที่เป็นล่าม เมื่อกลับไปประเทศญี่ปุ่นแล้ว Prof. Nohda ได้เขียนบทความเผยแพร่และแสดงความชื่นชมต่อวิธีสอนแบบวรรณิลงในวารสารคณิตศาสตร์ของญี่ปุ่นถึง 2 ฉบับ

6.3 เมื่อ พ.ศ.2534 คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้จัดอบรมศึกษานิเทศก์จากประเทศลาว ตามโครงการฝึกอบรมศึกษานิเทศก์ลาวในประเทศไทย (26 สิงหาคม - 20 กันยายน 2534) ผู้วิจัยได้บรรยาย เรื่อง “การนิเทศการสอนคณิตศาสตร์” โดยใช้วิธีสอนแบบวรรณิเป็นรูปแบบการสอนตัวอย่างในการจัดกิจกรรมนิเทศสำหรับครูคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับวิธีสอนแบบวรรณิ

นับตั้งแต่ปี พ.ศ. 2527 เป็นต้นมา มีผู้นำเอาวิธีสอนแบบวรรณิไปใช้ทำวิจัยกันมาก ทั้งในรูปแบบปริญาานิพนธ์หรือวิทยานิพนธ์และรายงานวิจัย ซึ่งเป็นการวิจัยประเภทต่าง ๆ งานวิจัยที่เกี่ยวข้องตั้งแต่ พ.ศ. 2527 ถึง 2535 ซึ่งทำก่อนที่จะเริ่มโครงการวิจัยและพัฒนาฯ เหล่านี้ เมื่อนำมาจำแนกออกตามรูปแบบของงานวิจัยและประเภทของการวิจัย พร้อมทั้งระบุชื่อผู้ทำและหัวข้อวิจัย จะปรากฏดังรายการต่อไปนี้

รูปแบบและประเภทของงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับวิธีสอนแบบวรรณิจาก พ.ศ. 2527-2535 มีทั้งสิ้นรวม 30 ฉบับ จำแนกออกตามรูปแบบของงานวิจัยและประเภทของการวิจัยได้ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 2.3 แสดงรูปแบบของงานวิจัยและประเภทของการวิจัยของงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับวิธี
สอนแบบวรรณิ ระหว่าง พ.ศ. 2527-2535

รูปแบบของงานวิจัย	ประเภทของการวิจัย		รวม
	การวิจัยเชิงทดลอง	การวิจัยแบบสังเคราะห์ งานวิจัย	
1. ปรินญานิพนธ์	21	1	22
2. รายงานวิจัย	6	2	8
รวมทั้งสิ้น	27	3	30

รายนามผู้วิจัยและหัวข้อวิจัย (เรียงตาม พ.ศ.)

1. รายนามนิสิตบัณฑิตศึกษา (ปรินญานิพนธ์หรือวิทยานิพนธ์)

1.1 บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ (กศ.ม.)

(1) จันทนา เลิศวิริยะพงศ์ (2527) “การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้เรื่องการคูณและหารเศษส่วน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ด้วยวิธีสอนแบบ มศว. กับวิธีสอนแบบ สสวท.”

(2) ขาญศักดิ์ ศรีสันต์ (2528) “การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคงทนในการเรียนรู้และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่อวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการคูณ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนโดยวิธีสอนของ สสวท.และวิธีสอนของวรรณิ”

(3) วรรณมา เพียรสุขสวัสดิ์ (2528) “การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคงทนในการเรียนรู้และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการบวกของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนโดยวิธีสอนของ สสวท.และวิธีสอนของวรรณิ”

(4) สมคิด คงเดช (2529) “การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคงทนในการเรียนรู้และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่อวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการลบ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนโดยวิธีสอนของ สสวท.และวิธีสอนของวรรณิ”

- (5) สมพร ดอกคำเจียก (2529) “การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคงทนในการเรียนรู้ และทัศนคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนเรื่องการหาร โดยวิธีสอนของ สสวท.และวิธีสอนของวรรรณี”
- (6) สุชาติ พันธุ์บุญปลูก (2529) “การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้ต่อวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเวลา ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนโดยวิธีสอนของ สสวท.และวิธีสอนของวรรรณี”
- (7) ดุณีย์ กมลศิริประเสริฐ (2529) “การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้ เรื่องเศษส่วน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนโดยวิธีสอนของวรรรณี และวิธีสอนของ สสวท.”
- (8) บุญแทน แจ่มศรี (2529) “การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องตัวประกอบของจำนวน ห.ร.ม. และ ค.ร.น. ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนของวรรรณีกับวิธีสอนของ สสวท.”
- (9) นุพพัทธ์ ติปยานนท์ (2529) “การทดลองสอนซ่อมเสริมวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการหาร โดยครูกับกลุ่มเพื่อนด้วยวิธีสอนของวรรรณี”
- (10) ปัทมา ทองรุ่ง (2529) “การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้ทางวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องบทประยุกต์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ด้วยวิธีสอนของวรรรณีกับวิธีสอนของ สสวท.”
- (11) ชะเอน ขวลิขัยชาญ (2530) “การทดลองสอนคณิตศาสตร์เรื่องการคูณและการหารกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีระดับความสามารถทางการเรียนแตกต่างกันโดยวิธีสอนแบบวรรรณี”

(12) วิไลวรรณ เอื้อสุวรรณ (2531) “การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องโจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หาร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนอินทรมหรรษอนุสรณ์ อำเภอเมือง จังหวัดสมุทรปราการ ที่มีระดับความสามารถทางการเรียนแตกต่างกัน โดยวิธีสอนแบบวรรณีกับวิธีสอนของ สสวท.”

(13) กัลยา तुลพิจิตร (2532) “การศึกษาเปรียบเทียบความสามารถทางการอ่านในวิชาภาษาไทยของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนโดยใช้หนังสือเรียนเล่มเล็กระหว่างวิธีสอนแบบวรรณีกับวิธีสอนตามคู่มือครู”

(14) วงเดือน อภิชาติ (2532) “การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องจำนวน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โดยวิธีสอนของ สสวท.กับวิธีสอนของวรรณี”

(15) วรรณ ไม้ตรีวงษ์ (2532) “การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคงทนในการเรียนรู้และความคิดสร้างสรรค์ในวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องรูปเรขาคณิตและรูปทรงเรขาคณิต ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยวิธีสอนของ สสวท.กับวิธีสอนของวรรณี”

(16) ประณีตา อุทาน (2532) “การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้ต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 อำเภอโกรกพระ จังหวัดนครสวรรค์ ที่ได้รับการสอนซ่อมเสริมโดยวิธีสอนแบบวรรณีกับวิธีสอนแบบปกติทั่วไป”

(17) อังคณา กุมารติ (2532) “การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเงินและการบันทึก ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีระดับความสามารถต่างกัน โดยวิธีสอนของ สสวท.กับวิธีสอนของวรรณี”

(18) นันทพร กัณหสุวรรณ (2533) “การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคงทน และความคิดสร้างสรรค์ในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการบวกและการลบ ของนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 1 โดยวิธีสอนแบบวรรณิ์ โดยการใช้ภาพกระดานขอล้กับภาพเหมือนจริง”

(19) วรณูช โตปุ้ (2533) “การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการ เรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องทศนิยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยวิธีสอนของ สสวท.กับ วิธีสอนแบบวรรณิ์”

1.2 บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (ค.ม.)

(1) ไมตรี สมบูรณ์ (2530) “การสังเคราะห์วิทยานิพนธ์ระดับมหาบัณฑิตที่เกี่ยวข้องกับการ ศึกษาคณิตศาสตร์ ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2518-2529”

1.3 บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น (ศษ.ม.)

(1) ทนงค์ดี วั่งสงค์ (2535) “การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องเศษส่วนของนัก เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยวิธีสอนแบบวรรณิ์กับวิธีสอนของ สสวท.”

1.4 บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยบูรพา (กศ.ม.)

(1) รื่นฤดี อินจันทร์ (2535) “การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์และความสนใจในการเรียนวิชา คณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนเรื่องการหารโดยวิธีสอนแบบ สสวท. กับวิธีสอนแบบวรรณิ์”

2. รายนามนักวิจัยอาวุโส (รายงานวิจัย)

(1) พงษ์จันทร์ อยู่เป็นสุข,อาจารย์ (2526) “การศึกษาความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งใช้คู่มือการสอนคณิตศาสตร์ของ อาจารย์วรรณิ์ โสมประยูร กับการสอนตามแผนการสอนของกรมวิชาการ”

(2) ตุมวรี อุตสาหะ, ศึกษานิเทศก์ และวรรณิ โสมประยูร,รศ. (2527) “ การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โดยวิธีใช้ชุดการสอนแบบวรรณิกับการสอนตามปกติ”

(3) ตูรางค์ ชูสิงห์, ศึกษานิเทศก์. (2534). “การอบรมครูสอนกลุ่มทักษะคณิตศาสตร์ด้วยวิธีสอนแบบวรรณิ”

(4) ประนอม ทวีกาญจน์,อาจารย์ (2530) “การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้กลุ่มทักษะคณิตศาสตร์เรื่องเศษส่วน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยการสอนตามรูปแบบวรรณิ”

(5) กองวิจัยทางวิชาการ กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ (2533) “การวิเคราะห์งานวิจัยเกี่ยวกับนวัตกรรมการเรียนการสอนระดับประถมศึกษา”

(6) สำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดลำปาง (2534) “การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ โดยวิธีใช้ชุดการสอนคณิตศาสตร์แบบวรรณิกับการสอนตามปกติ”

(7) บุญเชิด ภิญโญนนท์พงศ์, รศ.ดร. (2535) “การสังเคราะห์รายงานวิจัยที่เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาที่เรียนวิชาคณิตศาสตร์ด้วยวิธีสอนแบบวรรณิกับวิธีสอนของ สสวท. โดยใช้ในการวิเคราะห์ห่อภิมาน ตั้งแต่ พ.ศ. 2524-2532”

(8) วิชัย เพ็ชรเรือง,ศึกษานิเทศก์ (2535) “การเปรียบเทียบผลการสอนซ่อมเสริมคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวกลบเศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยวิธีสอนแบบวรรณิและวิธีสอนซ่อมเสริมตามปกติ”

ผลการวิจัยเชิงทดลองของผู้วิจัย

ในขณะที่นิสิตบัณฑิตศึกษาเริ่มนำวิธีสอนแบบวรรณิไปทำวิจัยเพื่อเรียบเรียงปริญญานิพนธ์ เมื่อปีพ.ศ. 2527 ผู้วิจัยก็ได้ร่วมมือกับอาจารย์สุมาลี อุตสาหะ (กศ.ม.) ซึ่งเป็นศึกษานิเทศก์ที่ สปอ. พรหมบุรี สปจ. สิงห์บุรี ทำการวิจัยเรื่อง “การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ โดยวิธีใช้ชุดการสอนแบบวรรณิกับการสอนตามปกติ” การวิจัยครั้งนี้มีความมุ่งหมายเพื่อต้องการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความคงทนในการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ในโรงเรียนประถมศึกษาสังกัด สปอ.พรหมบุรี จำนวน 4 โรงเรียน ซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่างเปรียบเทียบระหว่างการสอนโดยใช้วิธีสอนของวรรณิประกอบชุดการสอนคณิตศาสตร์แบบวรรณิที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นกับการเรียนการสอนตามปกติ ผลการวิจัยพบว่า :

1. นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนของวรรณิประกอบชุดการสอนคณิตศาสตร์แบบวรรณิมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามปกติและยังมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่ในเกณฑ์การเรียนรู้แบบรอบรู้ (Mastery Learning) อีกด้วย
2. นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนของวรรณิประกอบชุดการสอนคณิตศาสตร์แบบวรรณิมีความคงทนในการจำโนมติ (concept) หลังจากการเรียนรู้ผ่านไปแล้ว 1 ภาคเรียน อยู่ในเกณฑ์ที่น่าพอใจมาก

ผลการวิจัยแบบสังเคราะห์งานวิจัย (Meta Analysis)

จากงานวิจัยที่ได้กล่าวมาแล้วจำนวน 30 ฉบับ มีงานวิจัยในรูปแบบปริญญานิพนธ์ และรายงานวิจัยอยู่ 3 ฉบับ ซึ่งทำการวิจัยในช่วงระยะเวลาที่แตกต่างและเป็นไปอย่างต่อเนื่อง โดยการสำรวจและเปรียบเทียบผลการเรียนรู้หลาย ๆ ด้านของรูปแบบการสอนหรือวิธีสอนแบบต่าง ๆ ที่ใช้สอนวิชาคณิตศาสตร์ในโรงเรียนประถมศึกษาทั่วไป ดังหัวข้อวิจัยและผลสรุปเฉพาะส่วนที่เกี่ยวข้องกับวิธีสอนแบบวรรณิต่อไปนี้

1. ไมตรี สมบูรณ์. (2530) “การสังเคราะห์วิทยานิพนธ์ระดับมหาบัณฑิตที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาคณิตศาสตร์ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2518-2529”. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (การศึกษาคณิตศาสตร์). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. อัดสำเนา.

ผลการสังเคราะห์เชิงปริมาณพบว่า : ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มที่สอนด้วยวิธีสอนแบบวรรณิสูงกว่ากลุ่มที่สอนแบบ สสวท. อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยมีค่าเฉลี่ยของค่าขนาดของผลเท่ากับ .5500 เท่าของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มที่สอนแบบ สสวท.

2. กระทรวงศึกษาธิการ. (2533). “การวิเคราะห์งานวิจัยเกี่ยวกับนวัตกรรมการเรียนการสอนระดับประถมศึกษา.” กรุงเทพฯ : กองวิจัยทางการศึกษา กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ .

ผลการวิเคราะห์พบว่า :

2.1 จากการวิเคราะห์งานวิจัยเกี่ยวกับนวัตกรรมการเรียนการสอนระดับประถมศึกษาที่พิมพ์เผยแพร่ระหว่าง พ.ศ. 2521-2532 ปรากฏว่ามีรูปแบบการสอนหรือวิธีสอนที่มีประสิทธิภาพในการสอนวิชาคณิตศาสตร์รวม 7 รูปแบบ การสอนแบบ มสว. (วิธีสอนของวรรณิ) จัดเป็นรูปแบบการสอนหนึ่งใน 7 รูปแบบนั้นด้วย

2.2 รูปแบบการเรียนการสอนแบบ สสวท. มักนำมาใช้เปรียบเทียบกับรูปแบบการสอนของวรรณิ ซึ่งทั้งสองวิธีให้ผลผ่านเกณฑ์ตามที่ตั้งไว้เท่าเทียมกัน แต่นักเรียนที่ใช้วิธีสอนของวรรณิมีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่า และมีความคงทนในการเรียนรู้มากกว่าที่ใช้วิธีของ สสวท.

3. บุญเชิด ภิญโญนันตพงษ์. (2535). “การสังเคราะห์รายงานวิจัยที่เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาที่เรียนวิชาคณิตศาสตร์ด้วยวิธีสอนแบบวรรณิกับวิธีสอนของ สสวท. โดยใช้การวิเคราะห์ห่อภิมาณ ตั้งแต่ พ.ศ. 2524-2532.” (รายงานการวิจัย). กรุงเทพฯ : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

ผลการวิเคราะห์งานวิจัย พบว่า :

3.1 การศึกษาผลการสอนตามวิธีสอนแบบวรรณิเปรียบเทียบกับวิธีสอนของ สสวท. โดยใช้เครื่องมือวัดทั้งที่เป็นแบบทดสอบอิงเกณฑ์กับแบบทดสอบอิงกลุ่ม ซึ่งส่วนใหญ่มีความเชื่อถือได้สูงกว่า .80 และการออกแบบวิจัยเป็นแบบ Randomize Control Group Post-test Only สำหรับสถิติที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูลมีทั้ง t-test, F-test และ χ^2 -test ส่วนขนาดของกลุ่มตัวอย่างโดยมากใช้จำนวนนักเรียนแต่ละกลุ่มประมาณ 30-40 คน เนื้อหาวิชาที่ใช้ทดลองส่วนใหญ่เป็นเรื่อง บวก ลบ คูณ หาร เศษส่วน ทศนิยม ห.ร.ม. ค.ร.น. ระยะเวลาที่ทำ

การทดลองประมาณ 4-6 สัปดาห์ และระดับชั้นเรียนของนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างมีการกระจายตั้งแต่ชั้น ป.1 ถึง ป.6

3.2 วิธีสอนแบบวรรณิส่งผลให้มีค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าร้อยละ 76 ของนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีสอนของ สสวท. และยังส่งผลให้มีค่าเฉลี่ยความคงทนในการเรียนรู้สูงกว่าร้อยละ 77 ของนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีสอนของ สสวท. สาเหตุที่เป็นเช่นนี้เพราะวิธีสอนแบบวรรณิมีการเชื่อมโยงความรู้ มีการเสริมแรง มีการฝึกทักษะ มากกว่าวิธีสอนของสสวท.

สรุปผลการเรียนรู้ของวิธีสอนแบบวรรณิจากงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2527 ถึง 2535 มีผู้ทำการวิจัยเกี่ยวกับวิธีสอนแบบวรรณิทั้งในรูปแบบปริยญาณิพนธ์ของนิสิตบัณฑิตศึกษาจาก 4 มหาวิทยาลัยและรายงานวิจัยของนักวิจัยอาวุโสจากสถาบันการศึกษาต่าง ๆ รวมทั้งสิ้น 30 ฉบับ (เท่าที่ผู้วิจัยสามารถสำรวจและติดตามได้) แยกออกเป็นงานวิจัยเชิงทดลอง 27 ฉบับ และงานวิจัยแบบสังเคราะห์งานวิจัย 3 ฉบับ ผลการวิจัยโดยรวมปรากฏว่า ทุกฉบับ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการวิจัยแบบสังเคราะห์งานวิจัยทั้ง 3 ฉบับ ดังกล่าว ได้แสดงถึงประสิทธิภาพและความได้เปรียบในผลการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ด้านต่าง ๆ เฉพาะอย่างยิ่งทางด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้ของวิธีสอนแบบวรรณิได้อย่างชัดเจน

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัยและพัฒนา

เพื่อให้โครงการวิจัยและพัฒนารูปแบบการสอนและสื่อการสอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษาในครั้งนี้ เป็นไปอย่างครบถ้วนทุกด้านและสามารถนำผลลัพธ์ไปสู่ผู้ใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุดได้แท้จริงตามเป้าหมาย ผู้วิจัยจึงได้แบ่งวิธีดำเนินงานวิจัยและพัฒนาออกเป็นชุดโครงการย่อยมีจำนวน 6 ชุดโครงการด้วยกัน เพื่อให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ทั้ง 3 ข้อของโครงการวิจัยและพัฒนาฯ โดยมุ่งเน้นงานพัฒนาเป็นองค์ประกอบหลักถึง 4 ชุดโครงการ และงานวิจัยเป็นส่วนเสริมเพียง 2 ชุดโครงการ ดังนี้

โครงการย่อยชุดที่ 1 “โครงการทดลองสอนคณิตศาสตร์ในโรงเรียนประถมศึกษา โดยใช้วิธีสอนแบบบรรณิ”

โครงการย่อยชุดที่ 1 นี้จัดขึ้นเพื่อสนองวัตถุประสงค์ข้อที่ 1 ของโครงการวิจัยและพัฒนาฯเป็นหลัก คือ “เพื่อศึกษาและประเมินผลการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ที่ได้รับจากวิธีสอนแบบบรรณิ” ใช้การวิจัยเชิงทดลองโดยมีวิธีดำเนินการวิจัยและพัฒนา ดังนี้

ลักษณะการดำเนินการทดลอง

การทดลองสอนคณิตศาสตร์ในโครงการย่อยชุดที่ 1 นี้ ได้แบ่งการทดลองออกเป็น 2 ระยะ ได้แก่ การทดลองครั้งแรก เมื่อภาคต้นปีการศึกษา 2537 และการทดลองซ้ำ เมื่อภาคต้น ปีการศึกษา 2539 เหตุผลที่ต้องมีการทดลองซ้ำหรือทำการวิจัยซ้ำก็เพื่อต้องการยืนยันข้อสรุปของผลการทดลองครั้งแรกว่าถูกต้องแน่นอน และเพื่อให้เกิดความมั่นใจในประสิทธิผลที่ได้รับจากการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้วิธีสอนแบบบรรณิ นอกจากนี้เหตุผลที่สำคัญอีกประการหนึ่งก็คือ ผู้วิจัยได้ถือโอกาสปรับปรุงคู่มือครูและชุดการสอนไปพร้อม ๆ กับการวิจัยเชิงทดลองในครั้งนี้ด้วย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรในการวิจัยครั้งนี้ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-2 ของโรงเรียนที่ผู้วิจัยเลือกเป็นโรงเรียนทดลองซึ่งเป็นตัวแทนของ 4 ภาคตามสภาพภูมิศาสตร์ ได้แก่ ภาคกลาง ภาคตะวันออก ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคเหนือ ภาคละ 1 โรงเรียน โรงเรียนละ 4 ห้อง (ป.1 และ ป.2) สำหรับเป็นกลุ่มตัวอย่างในการทดลองทั้งสองครั้ง ดังนี้

1. การทดลองครั้งแรก ใช้นักเรียนกลุ่มตัวอย่าง ป.1-2 ของ 4 โรงเรียนจาก 4 ภาค จำนวน 16 ห้องเรียน รวมจำนวนนักเรียนทั้งสิ้น 370 คน ดังรายละเอียดในตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 แสดงนักเรียนกลุ่มตัวอย่างจำนวน 16 ห้องเรียนของ 4 โรงเรียนในการทดลองครั้งแรก (พ.ศ. 2537)

ภาคและจังหวัด	ชื่อโรงเรียนทดลอง	จำนวนนักเรียน		
		ป.1	ป.2	รวม
1. ภาคกลาง (กรุงเทพมหานคร)	โรงเรียนวัดสะพาน	48	58	106
2. ภาคตะวันออก (จังหวัดระยอง)	โรงเรียนวัดบ้านฉาง	50	50	100
3. ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (จังหวัดอุบลราชธานี)	โรงเรียนบ้านกุดเป้ง	32	32	64
4. ภาคเหนือ (จังหวัดลำปาง)	โรงเรียนชุมชนบ้านฟ่อน	48	52	100
	รวม	178	192	370

2. การทดลองซ้ำ ใช้นักเรียนกลุ่มทดลอง ป.1-2 จำนวน 8 ห้องเรียนของ 4 โรงเรียน รวมจำนวนนักเรียน 238 คน และใช้นักเรียนกลุ่มทดลอง ป.1-2 จำนวน 8 ห้องเรียนของ 4 โรงเรียน ที่ขยายเพิ่มเติมในจังหวัดเดิม รวมจำนวนนักเรียน 212 คน ในการทดลองซ้ำจึงใช้นักเรียนรวมทั้งสิ้น 450 คน จาก 16 ห้องเรียนในโรงเรียนทดลองทั้งหมด 8 โรงเรียน ดังรายละเอียดในตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3.2 แสดงนักเรียนกลุ่มตัวอย่างจำนวน 16 ห้องเรียนของ 8 โรงเรียนในการทดลองซ้ำ
(พ.ศ. 2539)

ภาคและจังหวัด	ชื่อโรงเรียน กลุ่มทดลองเดิม/เพิ่ม	จำนวนนักเรียน		
		ป.1	ป.2	รวม
1. ภาคกลาง (กรุงเทพมหานคร)	โรงเรียนวัดสะพาน	26	29	55
	โรงเรียนสวัสดิ์	30	30	60
2. ภาคตะวันออก (จังหวัดระยอง)	โรงเรียนวัดบ้านฉาง	30	30	60
	โรงเรียนบ้านมาบตาพุด	32	38	70
3. ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (จังหวัดอุบลราชธานี)	โรงเรียนบ้านกุดเป่ง	27	31	58
	โรงเรียนบ้านนาสว่าง	29	26	55
4. ภาคเหนือ (จังหวัดลำปาง)	โรงเรียนชุมชนบ้านฟ่อน	35	30	65
	โรงเรียนบ้านป็นจ้าว	15	12	27
	รวม	224	226	450

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยและพัฒนา

1. คู่มือครูคณิตศาสตร์ ได้แก่

1.1 การทดลองครั้งแรก (พ.ศ.2537) : “เทคนิคการสอนคณิตศาสตร์สำเร็จรูปสำหรับครูประถมศึกษาปีที่ 1”

1.2 การทดลองซ้ำ (พ.ศ.2539) : “เทคนิคการสอนคณิตศาสตร์สำเร็จรูปชั้นประถมศึกษาปีที่ 1”

2. ชุดการสอนคณิตศาสตร์ ได้แก่

2.1 “ชุดสื่อประกอบเทคนิคการสอนคณิตศาสตร์สำเร็จรูปแบบวรรณิ” สำหรับการทดลองครั้งแรก

2.2 “ชุดสื่อประกอบเทคนิคการสอนคณิตศาสตร์สำเร็จรูปแบบวรรณิ” (ชุดปรับปรุง) สำหรับการทดลองซ้ำ

3. แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ได้แก่

3.1 การทดลองครั้งแรก (ปีการศึกษา 2537)

(1) ป.1 ฉบับของนันทพร กันหสุวรรณ เรื่องการบวกการลบจำนวน 30 ข้อ ($r_t = .85$)

(2) ป.2 ฉบับที่ 1 ของชาญศักดิ์ ศรีสันต์ เรื่องการคูณจำนวน 40 ข้อ ($r_t = .89$)

ฉบับที่ 2 ของสมพร ดอกกล้าเจียก เรื่องการหารจำนวน 40 ข้อ ($r_t = .90$)

3.2 การทดลองซ้ำ (ปีการศึกษา 2539)

(1) ป.1 ฉบับของนันทพร กันหสุวรรณ เรื่องการบวก การลบ จำนวน 30 ข้อ

(2) ป.2 ฉบับที่ 1 ของชาญศักดิ์ ศรีสันต์ จำนวน 40 ข้อ

ฉบับที่ 2 ของสมพร ดอกกล้าเจียก จำนวน 40 ข้อ

4. แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์

การทดลองครั้งแรกและการทดลองซ้ำทั้งชั้น ป.1-2 ใช้แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ของทอเรนซ์ ชื่อ “แบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ด้วยรูปภาพแบบ เอ” (Torrance Test of Creative Thinking Figural Form A) (กรมการฝึกหัดครู, อารี รังสินันท์ แปล, 2521 : 12) เป็นแบบทดสอบที่ประกอบด้วยกิจกรรม 3 ชุด ดังนี้

กิจกรรมชุดที่ 1 : วาดภาพจากกระดามรูปไข่สี่เหลี่ยมที่กำหนดไว้

กิจกรรมชุดที่ 2 : วาดภาพให้สมบูรณ์ จำนวน 10 ภาพ

กิจกรรมชุดที่ 3 : วาดภาพจากเส้นขนานที่กำหนดให้ จำนวน 30 คู่

5. แบบสอบถามเจตคติ

การทดลองครั้งแรกและการทดลองซ้ำ ได้แก่

5.1 ป.1 ฉบับของวรรณา เพียรสุขสวัสดิ์ จำนวน 15 ข้อ ($r_t = .78$)

5.2 ป.2 ฉบับของสมพร ดอกกล้าเจียก จำนวน 20 ข้อ ($r_t = .78$)

วิธีดำเนินการทดลอง

1. ครูประจำชั้น ป.1-2 ของโรงเรียนประถมศึกษาที่คัดเลือกไว้ ทั้งในการทดลองครั้งแรกและการทดลองซ้ำ เป็นผู้สอนคณิตศาสตร์ตามโครงการที่กำหนดขึ้น

2. ผู้วิจัยทำการอธิบายวิธีสอนแบบวรรณิให้แก่ครูผู้ทดลองสอนของแต่ละโรงเรียนได้ทราบขั้นตอนต่าง ๆ โดยละเอียด รวมทั้งแนะนำสื่อการสอนที่ใช้ประกอบ ซึ่งได้แก่ คู่มือครูและชุดการสอนที่สร้างขึ้นอีกด้วย

3. ผู้วิจัยได้สาธิตการสอนคณิตศาสตร์ตามวิธีสอนแบบวรรณิให้แก่ครูประจำชั้นดังกล่าว พร้อมทั้งตอบคำถามและข้อสงสัยต่าง ๆ จนเป็นที่เข้าใจ

4. การทดลองครั้งแรกทำการสอนในภาคต้นของปีการศึกษา 2537 ส่วนการทดลองซ้ำทำการสอนทั้งภาคต้นและภาคปลายของปีการศึกษา 2539

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคิดสร้างสรรค์และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ จากนักเรียนทุกห้องเรียนด้วยตนเองและผู้ช่วยวิจัย ส่วนการวัดความคงทนในการเรียนรู้ได้ขอให้ครูประจำชั้นและศึกษานิเทศก์ช่วยกันเก็บรวบรวม หลังจากการวัดผลเสร็จแล้วสองสัปดาห์แล้วส่งกลับมาให้ผู้วิจัยทางไปรษณีย์

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. การทดลองครั้งแรก

1.1 ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความคิดสร้างสรรค์ของกลุ่มทดลอง โดยใช้สถิติ t-test for Independent samples ความคงทนในการเรียนรู้โดยใช้สถิติ t-test for Dependent samples.

1.2 การศึกษาเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ โดยกำหนดเกณฑ์การพิจารณา ดังนี้

(1) ชั้น ป.1 กำหนดเกณฑ์การให้คะแนนข้อความประเภานิมาน : คำตอบเป็นนิมานได้ 1 คะแนน คำตอบเป็นนิเสธได้ 0 คะแนน ส่วนข้อความประเภานิเสธให้คะแนนกลับกัน

(2) ชั้น ป.2 กำหนดเกณฑ์การให้คะแนนข้อความประเภานิมาน : คำตอบเป็นนิมานได้ 3 คะแนน คำตอบเป็นกลางได้ 2 คะแนน คำตอบเป็นนิเสธได้ 1 คะแนน ส่วนข้อความประเภานิเสธให้คะแนนกลับกัน

เกณฑ์เจตคติ ป.1 คือ	0 - .35	ไม่ดี	เกณฑ์เจตคติ ป.2 คือ	0 - 1.49	ไม่ดี
	.36 - .70	เฉย		1.50 - 2.49	เฉย
	.71 - 1.00	ดี		2.50 - 3.00	ดี

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ค่าเฉลี่ย คำนวณจากสูตร (ชูศรี วงศ์รัตน์, 2537 : 40)

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{n}$$

2. ค่าความแปรปรวน คำนวณจากสูตร (ชูศรี วงศ์รัตน์, 2537 : 74)

$$S^2 = \frac{n\sum X^2 - (\sum X)^2}{n(n-1)}$$

3. การทดสอบความแตกต่างของคะแนนระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม ใช้สูตร t-test for Independent (ชูศรี วงศ์รัตน์, 2537 : 177)

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \left[\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right]}}$$

โดยมี df = $n_1 + n_2 - 2$

4. การทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มทดลองกับเกณฑ์ของกระทรวงศึกษา 60 เปอร์เซนต์ (ชูศรี วงศ์รัตน์, 2537 : 157)

$$t = \frac{\bar{X} - \mu_0}{\frac{S}{\sqrt{n}}}$$

โดยมี df = $n - 1$

5. การทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ย 2 ค่าที่ได้จากกลุ่มตัวอย่างสองกลุ่ม ใช้สูตร t-test for Dependent samples (ชูศรี วงศ์รัตน์, 2537 : 201)

$$t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{n\sum D^2 - (\sum D)^2}{n-1}}}$$

โดยมี df = $n - 1$

โครงการย่อยชุดที่ 2 “โครงการศึกษาและสำรวจงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับวิธีสอนแบบวรรณิ ระหว่าง พ.ศ. 2536-2541”

โครงการย่อยชุดที่ 2 นี้จัดขึ้นเพื่อสนองวัตถุประสงค์ข้อที่ 1 ของโครงการวิจัยและพัฒนาเป็นหลัก คือ “เพื่อศึกษาและประเมินผลการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ที่ได้รับจากวิธีสอนแบบวรรณิ” ใช้การวิจัยเชิงบรรยายแบบวิเคราะห์เอกสาร โดยมีวิธีดำเนินการวิจัยและพัฒนา ดังนี้

1. ศึกษาและรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับวิธีสอนแบบวรรณิ ซึ่งได้แก่ งานวิจัยทั้งในรูปของปริญญานิพนธ์หรือวิทยานิพนธ์และรายงานวิจัยของนิสิตบัณฑิตศึกษาและนักวิจัยอาวุโสที่ทำงานระหว่าง พ.ศ. 2536-2541

2. ทำการประเมินและวิเคราะห์ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังกล่าวโดยใช้วิธีวิจัยเชิงบรรยายแบบวิเคราะห์เอกสาร

3. สรุปผลการประเมินและวิเคราะห์ข้อมูล

โครงการย่อยชุดที่ 3 “โครงการพัฒนาสื่อการสอนคณิตศาสตร์เพื่อใช้ประกอบวิธีสอนแบบวรรณิ”

โครงการย่อยชุดที่ 3 นี้จัดขึ้นเพื่อสนองวัตถุประสงค์ข้อที่ 2 ของโครงการวิจัยและพัฒนาเป็นหลัก คือ “เพื่อพัฒนาคู่มือครูและชุดการสอนคณิตศาสตร์ที่ใช้ประกอบวิธีสอนแบบวรรณิ” ผู้วิจัยได้แบ่งโครงการย่อยชุดที่ 3 ออกเป็น 2 โปรแกรมการวิจัย (Research program) ได้แก่ (1) โปรแกรมการพัฒนาคู่มือครูคณิตศาสตร์ และ (2) โปรแกรมการพัฒนาสื่อการสอนคณิตศาสตร์ และใช้การวิจัยเชิงบรรยายแบบวิเคราะห์เอกสาร โดยมีวิธีดำเนินการวิจัยและพัฒนา ดังนี้

1. ศึกษาและรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับรายการปรับปรุง และพัฒนาสื่อการสอนคณิตศาสตร์ทั้งคู่มือครูและชุดการสอน ระหว่าง พ.ศ. 2536-2541 ในด้านคุณลักษณะ รูปแบบวิธีการใช้ การทดลองใช้ในโครงการย่อยชุดต่าง ๆ รวมทั้งการพิมพ์หรือการผลิตเพื่อจำหน่ายของผู้ใช้ซึ่งเป็นผู้สนใจให้การสนับสนุนแบบวรรณิ

2. ทำการประเมินผลและวิเคราะห์คู่มือครูและชุดการสอนที่ได้พัฒนาเสร็จเรียบร้อยแล้วโดยใช้วิธีวิจัยเชิงบรรยายแบบวิเคราะห์เอกสาร

3. สรุปผลการประเมินและวิเคราะห์ข้อมูล

โครงการย่อยชุดที่ 4 “โครงการอบรมครูคณิตศาสตร์เพื่อเผยแพร่วิธีสอนแบบวรรณิ”

โครงการย่อยชุดที่ 4 นี้จัดขึ้นเพื่อสนองวัตถุประสงค์ข้อที่ 3 ของโครงการวิจัยและพัฒนาฯ เป็นหลัก คือ “เพื่อส่งเสริมการเผยแพร่และขยายผลการใช้วิธีสอนแบบวรรณิ” ใช้การวิจัยเชิงสำรวจแบบวิเคราะห์เอกสาร โดยมีวิธีดำเนินการวิจัยและพัฒนา ดังนี้

1. ทำการอบรมครูประจำการตามโครงการอบรมครูคณิตศาสตร์ระยะหลัง (พ.ศ.2536-2541) ต่อเนื่องและเชื่อมโยงกับโครงการอบรมครูคณิตศาสตร์ระยะแรก (พ.ศ.2524-2535)
2. ศึกษาและรวบรวมข้อมูลในการอบรมครูประจำการของโครงการอบรมครูคณิตศาสตร์ระยะหลัง
3. ทำการประเมินผลและวิเคราะห์ข้อมูลในการอบรมครูประจำการของโครงการอบรมครูคณิตศาสตร์ระยะหลัง โดยใช้วิธีวิจัยเชิงบรรยายแบบวิเคราะห์เอกสาร
4. สรุปผลการประเมินและวิเคราะห์ข้อมูล

โครงการย่อยชุดที่ 5 “โครงการเผยแพร่วิธีสอนแบบวรรณิโดยผ่านสื่อและกิจกรรมทางวิชาการประเภทต่าง ๆ”

โครงการย่อยชุดที่ 5 นี้จัดขึ้นเพื่อสนองวัตถุประสงค์ข้อที่ 3 ของโครงการวิจัยและพัฒนาฯ เป็นหลัก คือ “เพื่อส่งเสริมการเผยแพร่และขยายผลการใช้วิธีสอนแบบวรรณิ” ใช้การวิจัยเชิงสำรวจแบบวิเคราะห์เอกสาร โดยมีวิธีดำเนินการวิจัยและพัฒนา ดังนี้

1. ทำการเผยแพร่วิธีสอนแบบวรรณิโดยใช้สื่อและกิจกรรมทางวิชาการประเภทต่าง ๆ
2. ศึกษาและรวบรวมการเผยแพร่วิธีสอนแบบวรรณิ โดยวิธีการใช้สื่อและกิจกรรมทางวิชาการทั้งหมดที่กระทำขึ้นระหว่าง พ.ศ.2536-2541
3. ทำการประเมินผลและวิเคราะห์ข้อมูลในการเผยแพร่วิธีสอนแบบวรรณิที่ผ่านสื่อและ กิจกรรมวิชาการต่าง ๆ โดยใช้วิธีวิจัยเชิงบรรยายแบบวิเคราะห์เอกสาร
4. สรุปผลการประเมินและวิเคราะห์ข้อมูล

โครงการย่อยชุดที่ 6 “โครงการส่งเสริมการใช้วิธีสอนแบบวรรณิ์นโรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานคร”

โครงการย่อยชุดที่ 6 นี้จัดขึ้นเพื่อสนองวัตถุประสงค์ข้อที่ 3 ของโครงการวิจัยและพัฒนาเป็นหลัก คือ “เพื่อส่งเสริมการเผยแพร่และขยายผลการใช้วิธีสอนแบบวรรณิ์น” ใช้การวิจัยเชิงปฏิบัติการ โดยมีวิธีดำเนินการวิจัยและพัฒนา ดังนี้

ลักษณะการดำเนินงานวิจัยเชิงปฏิบัติการ

การที่ผู้วิจัยใช้การวิจัยเชิงปฏิบัติการในโครงการย่อยชุดที่ 6 นี้ เนื่องจากเมื่อต้นปีการศึกษา 2540 ผู้วิจัยได้รับหน้าที่ให้เป็นประธานอนุกรรมการด้านการสอนคณิตศาสตร์ในโครงการ “ส่งเสริมศักยภาพของนักเรียนในโรงเรียนกรุงเทพมหานคร” ซึ่งจัดขึ้นด้วยความร่วมมือระหว่างคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ กับสำนักงานศึกษากรุงเทพมหานคร ผู้วิจัยได้นำเอาวิธีสอนแบบวรรณิ์นและสื่อการสอนคณิตศาสตร์ที่ได้ทำการพัฒนาเสร็จสมบูรณ์แล้วไปใช้ในโครงการนี้ นอกจากนี้ผู้วิจัยยังได้ทำการอบรมครู นิเทศการสอนของครู และติดตามผลการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนโดยตลอดอีกด้วย ผู้วิจัยจึงได้ถือโอกาสทำการวิจัยเชิงปฏิบัติการเรื่อง “โครงการส่งเสริมการใช้วิธีสอนแบบวรรณิ์นในโรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานคร” ไปด้วยพร้อม ๆ กัน เพื่อมุ่งมั่นที่จะแสวงหาแนวทางหรือวิธีการในการส่งเสริมเผยแพร่และขยายผลการใช้วิธี สอนแบบวรรณิ์นให้มีส่วนในการช่วยแก้ปัญหาและพัฒนาการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ให้เกิดประโยชน์ได้มากที่สุด

แนวทางปฏิบัติในการขยายผลการใช้วิธีสอนแบบวรรณิ์น

โครงการส่งเสริมศักยภาพของนักเรียนในโรงเรียนกรุงเทพมหานคร ได้เลือกโรงเรียนประถมศึกษาจำนวน 48 โรงเรียน จากโรงเรียนกรุงเทพมหานครทั้งหมด 429 โรงเรียน ให้เป็นโรงเรียนทดลอง หลังจากนั้นก็ได้แบ่งโรงเรียนทดลองออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มโรงเรียนแกนนำ มีจำนวน 8 โรงเรียน และกลุ่มโรงเรียนนำร่อง มีจำนวน 40 โรงเรียน โดยจัดให้โรงเรียนแกนนำเป็นโรงเรียนทดลองที่สมบูรณ์แบบ ด้วยการสนับสนุนทางด้านงบประมาณอย่างเต็มที่ พร้อมทั้งมีอาจารย์นิเทศก์จากคณะศึกษาศาสตร์ร่วมกับศึกษานิเทศก์จากสำนักงานศึกษาไปทำการนิเทศการสอนของครูในทุกกลุ่มวิชา เดือนละ 1 ครั้ง ตลอดการเรียนภาคต้น

แต่สำหรับโรงเรียนนาร่องนั้นจะได้รับการสนับสนุนทางด้านงบประมาณรองลงมา และมีศึกษา-นิเทศก์จากสำนักงานการศึกษาเท่านั้นเป็นผู้ไปทำการนิเทศการสอนของครู

การจัดแบ่งโรงเรียนทดลองออกเป็น 2 กลุ่มเช่นนี้ เนื่องจากสำนักงานการศึกษามีนโยบายที่ต้องการให้โรงเรียนแกนนำ เป็นต้นแบบที่สมบูรณ์ทางด้านการพัฒนาศักยภาพการเรียนการสอน ที่โรงเรียนนาร่องจะได้ศึกษาดูงานเพิ่มเติมและนำแบบอย่างไปปรับปรุง ครั้นเมื่อโรงเรียนนาร่องมีความพร้อมทางด้านศักยภาพในการเรียนการสอนกลุ่มวิชาต่าง ๆ แล้ว โรงเรียนนาร่องก็จะทำการขยายผลการพัฒนาศักยภาพการเรียนการสอน ไปสู่โรงเรียนของกรุงเทพมหานครทั้งหมดต่อไปในอนาคตตามเป้าหมายที่ได้ตั้งไว้

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในโครงการทดลองครั้งนี้เป็นนักเรียน ชั้น ป. 1 ของโรงเรียนประถมศึกษาสังกัดกรุงเทพมหานครทั้งหมดจำนวน 429 โรงเรียน โครงการส่งเสริมศักยภาพฯ ได้คัดเลือกโรงเรียนเพื่อใช้เป็นโรงเรียนทดลองจำนวน 48 โรงเรียนดังกล่าว ซึ่งมีห้องเรียนชั้นป. 1 จำนวน 210 ห้อง และมีนักเรียนซึ่งเป็นกลุ่มทดลองในครั้งนี้ จำนวน 4,853 คน โดยได้แยกเป็นโรงเรียนแกนนำ 8 โรงเรียน มีห้องเรียน 56 ห้อง และมีนักเรียนกลุ่มทดลอง 1,496 คน ส่วนอีก 40 โรงเรียนที่เหลือเป็นโรงเรียนนาร่อง มีห้องเรียน 154 ห้อง และมีนักเรียนกลุ่มทดลอง 3,357 คน สุ่มอย่างง่ายเป็นนักเรียนกลุ่มตัวอย่างในโครงการส่งเสริมศักยภาพฯทั้งสิ้น จำนวน 4,529 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยและพัฒนา

1. คู่มือครูคณิตศาสตร์ ได้แก่ “เทคนิคการสอนคณิตศาสตร์สำเร็จรูประดับประถมศึกษา” ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาเสร็จแล้ว
2. ชุดการสอนคณิตศาสตร์ ได้แก่ “ชุดสื่อพัฒนาศักยภาพคณิตศาสตร์อนุบาล-ประถมศึกษา” ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาเสร็จแล้ว
3. แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง การบวก การลบ ความเข้าใจ ทักษะและโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ จำนวน 60 ข้อ ของ นุชดา ส่องแสง
4. แบบสอบถามการประเมินผลการอบรมศักยภาพด้านคณิตศาสตร์ จำนวน 15 ข้อ ของโครงการส่งเสริมศักยภาพของนักเรียนในโรงเรียนกรุงเทพมหานคร

5. แบบสอบถามการติดตามและประเมินผลการใช้วิธีสอนแบบวรรณิ จำนวน 16 ข้อ
ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

วิธีดำเนินการวิจัยเชิงปฏิบัติการ

1. ก่อนเริ่มทดลองสอน ผู้วิจัยได้ทำการอบรมเชิงปฏิบัติการ ให้แก่ครูผู้สอน
คณิตศาสตร์ ในโรงเรียนทดลองที่สอนชั้น ป. 1 จำนวน 210 คน รวมทั้งศึกษานิเทศก์ ทางด้าน
คณิตศาสตร์ อีกประมาณ 10 คน โดยแบ่งผู้เข้ารับการอบรมออกเป็น 2 กลุ่ม แล้วจัดการอบรม
ให้ทราบและเข้าใจวิธีสอนแบบวรรณิ และรู้จักใช้สื่อการสอนประกอบได้อย่างถูกต้อง ด้วย
การจัดอบรมกลุ่มละ 3 วัน ในเดือนเมษายน พ.ศ. 2540

2. หลังจากนั้นผู้วิจัยก็ได้จัดส่งหนังสือคู่มือครู และชุดการสอนที่ได้พัฒนาแล้ว พร้อม
ทั้งวัสดุอุปกรณ์อื่น ๆ ที่จำเป็นไปยังโรงเรียนทดลอง ทั้ง 48 โรงเรียน

3. ครูผู้สอนได้เริ่มทดลองสอนตั้งแต่ภาคต้นของปีการศึกษา 2540 โดยใช้เวลาทดลอง
สอนนาน 2 ภาคเรียน และในระหว่างทำการสอนภาคต้น ก็ได้จัดให้มีการนิเทศการสอนของครู
เดือนละ 1 ครั้ง ดังกล่าว

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. พอสิ้นปีการศึกษา 2540 ผู้วิจัยก็ได้จัดส่งแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไป
ยังโรงเรียนทดลองทั้ง 48 โรงเรียน โดยขอให้ครูผู้สอนเป็นผู้ทดสอบให้ และศึกษานิเทศก์ช่วย
เก็บรวบรวมส่งผู้วิจัย

2. หลังจากนั้นโครงการส่งเสริมศักยภาพฯ ก็ได้ทำการวัดและประเมินผลการอบรม
ศักยภาพด้านต่าง ๆ รวมทั้งด้านคณิตศาสตร์ด้วย

3. ครั้นต่อมาอีกระยะหนึ่ง ผู้วิจัยก็ได้จัดส่งแบบสอบถามการติดตามและประเมินผล
การใช้วิธีการสอนแบบวรรณิไปยังครูผู้สอนทุกคนในโรงเรียนทดลอง และขอให้ส่งแบบสอบ
ถามกลับมาให้ผู้วิจัยทางไปรษณีย์

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ แล้วทำการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างในโรงเรียนแกนนำและในโรงเรียนนำร่องกับกลุ่มประชากร โดยใช้ค่าสถิติ t-test for independent samples

2. ศึกษาผลการแสดงความคิดเห็นของครูผู้สอน จากแบบสอบถามการประเมินผลการอบรมศักยภาพด้านคณิตศาสตร์และแบบสอบถาม การติดตามและประเมินผลการใช้วิธีสอนแบบวรรณิ

สถิติที่ใช้ในการวิจัย

1. ค่าเฉลี่ย คำนวณจากสูตร (ชูศรี วงศ์รัตน์, 2537 : 40)

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{n}$$

2. ค่าความแปรปรวน คำนวณจากสูตร (ชูศรี วงศ์รัตน์, 2537 : 74)

$$S^2 = \frac{n\sum X^2 - (\sum X)^2}{n(n-1)}$$

3. ค่าเฉลี่ยรวมของคะแนนจากข้อมูลหลายชุด คำนวณจากสูตร (ประคอง กรณสูตร, 2534 : 43)

ถ้าให้ $\bar{X}_i$ แทนค่าเฉลี่ยรวม

$$\bar{X}_i = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^k N_i \bar{X}_i$$

4. ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานรวมของคะแนนจากข้อมูลหลายชุด คำนวณจากสูตร (ประคอง กรณสูตร, 2534 : 54)

ถ้าให้ d_i แทน $\bar{X}_i - \bar{X}$

N แทน N_i

$$S_i = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^k N_i (S_i^2 + d_i^2)}{N}}$$

5. การทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มทดลองกับคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มประชากร (ชูศรี วงศ์รัตน์, 2537 : 156)

$$Z = \frac{\bar{X} - \mu_0}{\frac{S}{\sqrt{n}}}$$

บทที่ 4

ผลการวิจัยและพัฒนา

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลของโครงการวิจัยและพัฒนา รูปแบบการสอนและสื่อการสอน คณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษาในครั้งนี้ ผู้วิจัยขอนำเสนอโดยแบ่งออกเป็น 3 ตอน เพื่อให้ สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของโครงการวิจัยและพัฒนาทั้ง 3 ข้อ เรียงตามลำดับ ดังต่อไปนี้

- ตอนที่ 1 : การศึกษาและประเมินผลการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ที่ได้รับจากวิธีสอนแบบ
วรรณิ (ตามวัตถุประสงค์ของโครงการฯ ข้อที่ 1) ได้แก่การนำเสนอโครงการ
ย่อยชุดที่ 1 และ 2
- ตอนที่ 2 : การพัฒนาคู่มือครูและชุดการสอนคณิตศาสตร์เพื่อใช้ประกอบวิธีสอนแบบ
วรรณิ (ตามวัตถุประสงค์ของโครงการฯ ข้อที่ 2) ได้แก่การนำเสนอโครงการ
ย่อยชุดที่ 3
- ตอนที่ 3 : การส่งเสริมการเผยแพร่และขยายผลการใช้วิธีสอนแบบวรรณิ (ตาม
วัตถุประสงค์ของโครงการฯ ข้อที่ 3) ได้แก่การนำเสนอโครงการย่อยชุดที่
4, 5 และ 6

ตอนที่1 การศึกษาและประเมินผลการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ที่ได้รับจากวิธีสอนแบบวรรณิ

โครงการย่อยชุดที่ 1

โครงการทดลองสอนคณิตศาสตร์ในโรงเรียนประถมศึกษาโดยใช้วิธีสอนแบบวรรณิ

โครงการย่อยชุดที่ 1 จัดทำขึ้นเพื่อสนองวัตถุประสงค์ข้อที่ 1 ของโครงการวิจัยและพัฒนา โดยตรง กล่าวคือ “ เพื่อศึกษาและประเมินผลการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ที่ได้รับจากวิธีสอนแบบ
วรรณิ ”

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

1.1 การทดลองครั้งแรก (พ.ศ. 2537)

การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ในโรงเรียนประถมศึกษา ในการทดลองครั้งแรก ผู้วิจัยได้นำคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มตัวอย่างมาเปรียบเทียบกับคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนกลุ่มประชากรของกระทรวงศึกษาธิการที่กำหนดคะแนน 50% นำพียงพอใจ ดังนั้นในการวิจัยครั้งนี้ จึงกำหนดคะแนนเฉลี่ยของประชากร 60% ปรากฏผลการวิเคราะห์ข้อมูลดังในตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 การเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน โดยใช้วิธีสอนแบบวรรณิ กับของกลุ่มประชากร ในปี พ.ศ. 2537

ลำดับ ที่	จังหวัด	โรงเรียน ทดลอง	ชั้น	N	$\bar{X}$	S.D.	t
1	กรุงเทพฯ	วัดสะพาน	ป.1	21	22.95	4.62	4.91**
			ป.2	30	62.50	13.64	5.82**
2.	ระยอง	วัดบ้านฉาง	ป.1	27	23.52	4.49	6.38**
			ป.2	25	63.20	10.66	7.12**
3.	อุบลราชธานี	ชุมชนบ้านกุดเป่ง	ป.1	16	26.94	2.54	14.06**
			ป.2	16	71.25	3.27	28.38**
4.	ลำปาง	ชุมชนบ้านพ่อน	ป.1	25	26.76	3.12	14.01**
			ป.2	23	62.44	10.20	6.78**

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

$$t(.01,15) = 2.602$$

$$t(.01,24) = 2.492$$

$$t(.01,20) = 2.528$$

$$t(.01,26) = 2.479$$

$$t(.01,22) = 2.508$$

$$t(.01,29) = 2.462$$

จากตารางที่ 4.1 แสดงว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ในชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-2 ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างทั้ง 4 โรงเรียนใน 4 ภาค ที่เรียนโดยใช้วิธีสอน แบบวรรณิกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนกลุ่มประชากร แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ในทุกโรงเรียนของทุกภาค ซึ่งหมายความว่า นักเรียนที่เรียนโดยใช้วิธีสอนแบบวรรณิและใช้สื่อ

การสอนคณิตศาสตร์ (คู่มือครูและชุดการสอน) ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าเกณฑ์ 60 % ของกระทรวงศึกษาธิการที่ได้กำหนดขึ้นไว้สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-2 ทั่วประเทศ

1.2 การทดลองซ้ำ (พ.ศ. 2539)

การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในการทดลองซ้ำ ผู้วิจัยได้นำคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างในโรงเรียนทั้งกลุ่มทดลองเดิมและกลุ่มทดลองเพิ่ม มาเปรียบเทียบกับคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนกลุ่มประชากรตามเกณฑ์ 60% ของกระทรวงศึกษาธิการเช่นเดียวกัน ปรากฏผลดังตารางที่ 4.2

ตาราง 4.2 แสดงการเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนทั้งในโรงเรียนกลุ่มทดลองเดิมและกลุ่มทดลองเพิ่ม กับคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มประชากร ในปี พ.ศ. 2539

ลำดับ ที่	จังหวัด	โรงเรียนทดลอง กลุ่มเดิม-กลุ่มเพิ่ม	ชั้น	N	$\bar{X}$	S.D.	t
1	กรุงเทพฯ	วัดสะพาน สวัสดิ์	ป.1	26	26.96	3.30	13.83**
			ป.2	24	58.33	11.20	4.51**
			ป.1	28	24.17	1.84	17.70**
			ป.2	23	56.47	11.68	3.48**
2	ระยอง	วัดบ้านฉาง	ป.1	30	27.03	2.92	16.94**
			ป.2	28	64.35	7.77	11.13**
		บ้านนาบตาพุด	ป.1	30	24.06	4.06	8.16**
			ป.2	30	62.46	9.99	7.92**
3	อุบลราชธานี	ชุมชนบ้านกุดเป่ง	ป.1	25	22.28	3.32	6.44**
			ป.2	19	67.94	6.64	13.08**
		บ้านนาสว่าง	ป.1	25	20.80	2.38	5.88**
			ป.2	22	66.27	8.72	9.82**
4	ลำปาง	ชุมชนบ้านฟ่อน	ป.1	35	25.31	2.39	18.04**
			ป.2	30	71.50	5.24	24.54**
		บ้านปันจ้าว	ป.1	15	24.8	4.03	6.52**
			ป.2	12	59.16	12.69	3.04**

**มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ * ที่ระดับ .05

$t(.01,11) = 2.781$	$t(.01,24) = 2.492$
$t(.01,14) = 2.624$	$t(.01,25) = 2.485$
$t(.01,18) = 2.552$	$t(.01,27) = 2.473$
$t(.01,21) = 2.518$	$t(.01,29) = 2.462$
$t(.01,22) = 2.508$	$t(.01,34) = 2.423$
$t(.01,23) = 2.500$	

จากตารางที่ 4.2 แสดงว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ในชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-2 ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างในโรงเรียนกลุ่มทดลองเดิมและกลุ่มทดลองเพิ่มทั้ง 8 โรงเรียนใน 4 ภาค ที่เรียนโดยใช้วิธีสอนแบบวรรณิ กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนกลุ่มประชากร แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ในทุกโรงเรียนของทั้ง 4 ภาค ซึ่งหมายความว่า โดยส่วนรวมแล้วนักเรียนที่เรียนโดยใช้วิธีสอนแบบวรรณิและใช้สื่อการสอนคณิตศาสตร์ (คู่มือครูและชุดการสอน) ที่ผู้วิจัยได้สร้างและปรับปรุงขึ้นใหม่ในการทดลองซ้ำ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าเกณฑ์ 60 % ของกระทรวงศึกษาธิการที่ได้กำหนดขึ้นเช่นเดียวกันกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในการทดลองครั้งแรก

2. ความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์

2.1 การทดลองครั้งแรก (พ.ศ.2537)

การศึกษาคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ในการทดลองครั้งแรก (พ.ศ. 2537) ผู้วิจัยได้นำคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในการทดสอบครั้งแรกกับครั้งหลังของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างมาเปรียบเทียบกัน โดยใช้สถิติ t-test for Dependent samples ปราบกฎผลการวิเคราะห์ข้อมูลดังในตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 แสดงผลการเปรียบเทียบคะแนนความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง ปี พ.ศ. 2537

ลำดับ ที่	จังหวัด	โรงเรียน	ชั้น	N	$\bar{X}$	ΣD	ΣD^2	t
1.	กรุงเทพฯ	วัดสะพาน	ป.1	21	22.95	27	93	3.45**
			ป.2	30	62.50	56	85	3.52**
2.	ระยอง	วัดบ้านฉาง	ป.1	27	23.51	85	42	4.24**
			ป.2	25	63.20	42	174	4.04**
3.	อุบลราชธานี	ชุมชนบ้านกุดเป่ง	ป.1	16	26.93	19	127	1.80*
			ป.2	16	71.25	32	206	2.60*
4.	ลำปาง	ชุมชนบ้านฟ่อน	ป.1	25	26.93	35	183	2.96**
			ป.2	23	62.43	73	681	3.36**

$$t(.05,15) = 1.753$$

$$t(.01,24) = 2.492$$

$$t(.01,20) = 2.528$$

$$t(.01,26) = 2.479$$

$$t(.01,22) = 2.508$$

$$t(.01,29) = 2.462$$

จากตารางที่ 4.3 ปรากฏว่า ความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 จำนวน 6 ห้องเรียน และที่ระดับ .05 จำนวน 2 ห้องเรียน แสดงว่านักเรียนที่สอนโดยใช้วิธีสอนแบบวรรณิมีความคงทนในการเรียนรู้ในระดับดี

2.2 การทดลองซ้ำ (พ.ศ.2539)

การศึกษาความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ในการทดลองซ้ำ ผู้วิจัยได้นำคะแนนจากการวัดความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างในโรงเรียนทั้งกลุ่มทดลองเดิมและกลุ่มทดลองเพิ่มโดยนำคะแนนผลสัมฤทธิ์ของการสอบครั้งแรกและครั้งหลังมาเปรียบเทียบกัน โดยใช้ t-test for Dependent samples ปรากฏผลการวิเคราะห์ข้อมูลดังในตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 แสดงการเปรียบเทียบคะแนนความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง ปี พ.ศ. 2539

ลำดับ ที่	จังหวัด	โรงเรียน	ชั้น	N	$\bar{X}$	ΣD	ΣD^2	t
1.	กรุงเทพฯ	วัดสะพาน	ป.1	26	26.96	24	172	1.92*
			ป.2	24	58.33	133	2491	3.10**
		สวัดดี	ป.1	28	24.17	52	326	3.37**
			ป.2	23	56.47	99	1059	3.84**
2.	ระยอง	วัดบ้านฉาง	ป.1	30	27.03	29	383	1.51
			ป.2	28	64.35	45	155	4.86**
		บ้านมาบตาพุด	ป.1	30	2.66	26	102	2.86**
			ป.2	30	62.46	54	777	2.03*
3.	อุบลราชธานี	ชุมชนบ้านกุดเป่ง	ป.1	25	22.28	68	258	7.79**
			ป.2	19	67.94	21	175	1.65
		บ้านนาสว่าง	ป.1	25	20.80	35	151	3.39**
			ป.2	22	66.27	211	3925	4.72**
4.	ลำปาง	ชุมชนบ้านฟ่อน	ป.1	35	25.31	68	328	4.78**
			ป.2	30	71.50	210	2814	5.63**
		บ้านปิ่นจ้าว	ป.1	15	24.8	27	129	2.90**
			ป.2	12	59.16	16	76	2.07*

**มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ * ที่ระดับ .05

หมายเหตุ $t(.05,11) = 1.796$	$t(.01,23) = 2.500$
$t(.01,14) = 2.624$	$t(.01,24) = 2.495$
$t(.05,18) = 1.734$	$t(.05,25) = 1.708$
$t(.01,21) = 2.518$	$t(.01,27) = 2.473$
$t(.05,22) = 1.717$	$t(.05,29) = 1.699$
	$t(.01,29) = 2.462$
	$t(.01,34) = 2.423$

จากตารางที่ 4.4 ปรากฏว่า ความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างในโรงเรียนทั้งกลุ่มทดลองเดิมและกลุ่มทดลองเพิ่มกับกลุ่มประชากรทั่วไปแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ .05 จำนวน 14 ห้องเรียน และแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติจำนวน 2 ห้องเรียน แสดงว่า นักเรียนที่สอนโดยใช้วิธีสอนแบบวรรณิมีความคงทนในการเรียนรู้อยู่ในระดับค่อนข้างมาก

3. ความคิดสร้างสรรค์

3.1 การทดลองครั้งแรก (พ.ศ.2537)

การศึกษาคิดสร้างสรรค์ทางด้านคณิตศาสตร์ในการทดลองครั้งแรก ผู้วิจัยได้นำคะแนนรวมที่ได้จากการทดสอบความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมาเปรียบเทียบกันโดยใช้ t - test for Independent samples

ตารางที่ 4.5 แสดงผลการเปรียบเทียบคะแนนความคิดสร้างสรรค์ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

ตาราง 4.5 (1)

จังหวัด	โรงเรียน	ชั้น	กลุ่มตัวอย่าง	N	$\bar{X}$	S.D.	t
กรุงเทพฯ	วัดสะพาน	ป.1	กลุ่มทดลอง	24	56.04	11.73	6.57**
			กลุ่มควบคุม	24	35.04	12.58	

$$t(.01,46) = 2.390$$

ตารางที่ 4.5 (2)

จังหวัด	โรงเรียน	ชั้น	กลุ่มตัวอย่าง	N	$\bar{X}$	S.D.	t
กรุงเทพฯ	วัดสะพาน	ป.2	กลุ่มทดลอง	29	45.41	13.02	10.82**
			กลุ่มควบคุม	29	13.48	8.97	

$$t(.01, 56) = 2.390$$

ตารางที่ 4.5 (3)

จังหวัด	โรงเรียน	ชั้น	กลุ่มตัวอย่าง	N	$\bar{X}$	S.D.	t
ระยอง	วัดบ้านฉาง	ป.1	กลุ่มทดลอง		58.44		4.60**
			กลุ่มควบคุม	25	38.76	15.31	

$$t(.01, 48) = 2.390$$

ตารางที่ 4.5 (4)

จังหวัด	โรงเรียน	ชั้น	กลุ่มตัวอย่าง	N	$\bar{X}$	S.D.	t
ระยอง	วัดบ้านฉาง	ป.2	กลุ่มทดลอง	25	69.52	8.41	1.57
			กลุ่มควบคุม	25	65.76	8.45	

$$t(.01, 48) = 2.390$$

ตารางที่ 4.5 (5)

จังหวัด	โรงเรียน	ชั้น	กลุ่มตัวอย่าง	N	$\bar{X}$	S.D.	t
อุบลราชธานี	กุดเป่ง	ป.1	กลุ่มทดลอง	16	59.92	7.90	5.91**
			กลุ่มควบคุม	16	42.00	9.21	

$$t(.01, 30) = 2.457$$

ตารางที่ 4.5 (6)

จังหวัด	โรงเรียน	ชั้น	กลุ่มตัวอย่าง	N	$\bar{X}$	S.D.	t
อุบลราชธานี	กุศเป็ญ	ป.2	กลุ่มทดลอง	15	57.85	14.16	1.28
			กลุ่มควบคุม	15	52.00	10.54	

$t (.01, 28) = 2.467$

ตารางที่ 4.5 (7)

จังหวัด	โรงเรียน	ชั้น	กลุ่มตัวอย่าง	N	$\bar{X}$	S.D.	t
ลำปาง	บ้านพอน	ป.1	กลุ่มทดลอง	24	56.59	11.38	3.95**
			กลุ่มควบคุม	24	39.84	10.73	

$t (.01, 46) = 2.390$

ตารางที่ 4.5 (8)

จังหวัด	โรงเรียน	ชั้น	กลุ่มตัวอย่าง	N	$\bar{X}$	S.D.	t
ลำปาง	บ้านพอน	ป.2	กลุ่มทดลอง	26	65.75	10.61	5.45**
			กลุ่มควบคุม	26	43.54	12.09	

$t (.01, 50) = 2.390$

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ตามตารางที่ 4.5 (1) , (2), (3), (5) , (7) และ(8) ปรากฏว่า ความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แสดงว่าการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้วิธีสอนแบบวรรณิ์ทำให้นักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์สูงกว่าการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้วิธีสอนปกติ

2. ตามตารางที่ 4.5 (4) และ(6) ปรากฏว่า ความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่าการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้วิธีสอนแบบวรรณิ์และวิธีสอนแบบปกติทำให้นักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์ใกล้เคียงกัน

3.2 การทดลองซ้ำ (พ.ศ. 2539)

ผู้วิจัยได้ศึกษาความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง ในการทดลองซ้ำ เพื่อศึกษาว่านักเรียนกลุ่มตัวอย่างในโรงเรียนทั้งกลุ่มทดลองเดิมและกลุ่มทดลองเพิ่ม จะมีความคิดสร้างสรรค์อยู่ในระดับใด โดยนำคะแนนความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนกลุ่มทดลองมาหาค่าที่เป็นรายบุคคลและผลรวมแล้วจึงเปรียบเทียบกับเกณฑ์ของ ดร.ชวาล แพรัตกุล ที่กำหนดไว้ว่า

ตั้งแต่ T_{65} และสูงกว่า แปลว่า มีความคิดสร้างสรรค์ทางสังคมระดับสูงมาก

$T_{55} - T_{65}$ แปลว่า มีความคิดสร้างสรรค์ทางสังคมระดับสูง

$T_{45} - T_{55}$ แปลว่า มีความคิดสร้างสรรค์ทางสังคมระดับปานกลาง

$T_{35} - T_{45}$ แปลว่า มีความคิดสร้างสรรค์ทางสังคมระดับต่ำ

T_{34} และต่ำกว่า แปลว่า มีความคิดสร้างสรรค์ทางสังคมระดับต่ำมาก

ดังผลการวิเคราะห์ข้อมูลในตารางที่ 4.6

ตารางที่ 4.6 แสดงผลการเปรียบเทียบคะแนนความคิดสร้างสรรค์ระหว่างกลุ่มทดลองกับระดับของเกณฑ์

ลำดับที่	จังหวัด	โรงเรียน กลุ่มเดิม/กลุ่มเพิ่ม	ชั้น	N	$\bar{X}$	S.D	เกณฑ์
1	กรุงเทพฯ	วัดสะพาน	ป.1	24	49.84	9.91	ปานกลาง
			ป.2	29	49.99	9.95	ปานกลาง
		ส่วตติ	ป.1	25	49.57	8.97	ปานกลาง
			ป.2	21	50	9.95	ปานกลาง
2	ระยอง	วัดบ้านฉาง	ป.1	28	49.98	9.97	ปานกลาง
			ป.2	28	50.60	9.41	ปานกลาง
		บ้านมาบตาพุด	ป.1	32	49.26	9.94	ปานกลาง
			ป.2	38	50.00	9.96	ปานกลาง
3	อุบลราชธานี	ชุมชนบ้านกุดเป่ง	ป.1	20	50.00	9.96	ปานกลาง
			ป.2	31	49.99	9.97	ปานกลาง
		ชุมชนบ้านนาสว่าง	ป.1	26	49.97	9.92	ปานกลาง
			ป.2	25	50.02	9.93	ปานกลาง
4	ลำปาง	ชุมชนบ้านพ่อน	ป.1	29	50.32	10.53	ปานกลาง
			ป.2	29	49.65	10.17	ปานกลาง
		บ้านป็นจ้าว	ป.1	15	50.04	9.98	ปานกลาง
			ป.2	8	50.02	9.95	ปานกลาง

จากตารางที่ 4.6 แสดงว่า นักเรียนกลุ่มตัวอย่างในโรงเรียนทั้งกลุ่มทดลองเดิมและกลุ่มทดลองเพิ่มที่สอนโดยใช้วิธีสอนแบบวรรณิมีความกิดสร้างสรรค์อยู่ในระดับปานกลาง

ผู้วิจัยได้ศึกษาเจตคติของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างระยะแรกปี พ.ศ. 2537 และทำการทดลองซ้ำ พ.ศ. 2539 เพื่อศึกษาว่านักเรียนกลุ่มตัวอย่างในโรงเรียนทั้งกลุ่มทดลองเดิมและกลุ่มทดลองเพิ่มจะมีเจตคติอยู่ในระดับใดโดยนำคะแนนสอบถามเจตคติของนักเรียนกลุ่มทดลองเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดเป็นคะแนนดังนี้

(1) เกณฑ์การพิจารณาเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 มีเกณฑ์การให้คะแนนข้อความประเภานิมาน : คำตอบเป็นนิมานได้ 1 คะแนน คำตอบเป็นนิเสธได้ 0 คะแนน ส่วนข้อความประเภานิเสธให้คะแนนกลับกัน ดังนั้นจึงกำหนดระดับของเจตคติดังนี้

0	-	.35	ไม่ดี
.36	-	.70	เฉย
.71	-	1.00	ดี

(2) สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 มีเกณฑ์การให้คะแนนข้อความประเภานิมาน : คำตอบเป็นนิมานได้ 3 คะแนน คำตอบเป็นกลางได้ 2 คะแนน คำตอบเป็นนิเสธได้ 1 คะแนน ส่วนข้อความประเภานิเสธให้คะแนนกลับกัน ดังนั้นจึงกำหนดระดับของเจตคติดังนี้

0	-	1.49	ไม่ดี
1.50	-	2.49	เฉย
2.50	-	3.00	ดี

4. เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์

4.1 การทดลองครั้งแรก (พ.ศ.2537)

การศึกษาเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ในการทดลองครั้งแรก ผู้วิจัยได้นำคะแนนจากแบบสอบถามเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างมาเทียบกับเกณฑ์ปรากฏผลการวิเคราะห์ข้อมูลดังในตารางที่ 4.7

ตารางที่ 4.7 แสดงค่าสถิติพื้นฐานของคะแนนเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง

ลำดับที่	จังหวัด	โรงเรียน	ชั้น	N	$\bar{X}$	S.D	ระดับเจตคติ
1.	กรุงเทพฯ	วัดสะพาน	ป.1	24	0.85	.115	ดี
			ป.2	24	2.604	.263	ดี
2.	ระยอง	วัดบ้านฉาง	ป.1	25	.877	.093	ดี
			ป.2	25	2.514	.445	ดี
3.	อุบลราชธานี	ชุมชนบ้านกุดเป่ง	ป.1	16	.88	.128	ดี
			ป.2	16	2.646	.283	ดี
4.	ลำปาง	ชุมชนบ้านฟ่อน	ป.1	24	.846	.141	ดี
			ป.2	26	2.638	.271	ดี

จากตารางที่ 4.7 ปรากฏว่าเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างของทุกโรงเรียนที่ใช้วิธีสอนแบบวรรณิมีเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์อยู่ในเกณฑ์ดี

4.2 การทดลองซ้ำ (พ.ศ. 2539)

การศึกษาเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ในการทดลองซ้ำ ผู้วิจัยได้นำคะแนนจากแบบสอบถามเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนในโรงเรียนทั้งกลุ่มทดลองเดิมและกลุ่มทดลองเพิ่ม ปรากฏผลการวิเคราะห์ข้อมูลดังในตารางที่ 4.8

ตารางที่ 4.8 แสดงค่าสถิติพื้นฐานของคะแนนเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง

ลำดับที่	จังหวัด	โรงเรียนทดลอง กลุ่มเดิม/กลุ่มเพิ่ม	ชั้น	N	$\bar{X}$	S.D	เกณฑ์
1.	กรุงเทพฯ	วัดสะพาน	ป.1	20	.81	.138	ด ₁
			ป.2	20	2.68	.205	ด ₁
		สวัสดี	ป.1	30	.82	.108	ด ₁
			ป.2	30	2.60	.353	ด ₁
2.	ระยอง	วัดบ้านฉาง	ป.1	30	.88	.093	ด ₁
			ป.2	30	2.608	.372	ด ₁
		บ้านมาบตาพุด	ป.1	30	.81	.118	ด ₁
			ป.2	30	2.59	.311	ด ₁
3.	อุบลราชธานี	ชุมชนบ้านกุดเป่ง	ป.1	20	.88	.107	ด ₁
			ป.2	20	2.512	.423	ด ₁
		บ้านนาสว่าง	ป.1	26	.83	.097	ด ₁
			ป.2	26	2.54	.317	ด ₁
4.	ลำปาง	ชุมชนบ้านฟ่อน	ป.1	29	.834	.116	ด ₁
			ป.2	26	2.576	.376	ด ₁
		บ้านปั้งจ้าว	ป.1	15	.858	.084	ด ₁
			ป.2	10	2.79	.156	ด ₁

จากตารางที่ 4.8 ปรากฏว่าเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างของทุกโรงเรียนที่ใช้วิธีสอนแบบวรรณิมีเจตคติอยู่ในเกณฑ์ดี

โครงการย่อยชุดที่ 2

โครงการศึกษาและสำรวจงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับวิธีสอนแบบวรรณิ

ระหว่าง พ.ศ. 2536-2541

โครงการย่อยชุดที่ 2 จัดทำขึ้นเพื่อสนองวัตถุประสงค์ข้อที่ 1 ของโครงการวิจัยและพัฒนาฯ นี้โดยตรง กล่าวคือ “เพื่อศึกษาและประเมินผลการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ที่ได้รับจากวิธีสอนแบบวรรณิ”ควบคู่ไปกับโครงการย่อยชุดที่ 1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับวิธีสอนแบบวรรณิ นี้ได้มีผู้วิจัยทั้งนิสิตบัณฑิตศึกษาและนักวิจัยอาวุโส ทำปริญญานิพนธ์และรายงานวิจัยมาแล้วเป็นจำนวนมากตั้งแต่ พ.ศ. 2527 แต่การศึกษาและสำรวจงานวิจัยในโครงการย่อยชุดที่ 2 นี้จะกระทำเฉพาะงานวิจัยที่ทำระหว่าง พ.ศ. 2536 - 2541 เท่านั้น ดังรายละเอียดต่อไปนี้

วัตถุประสงค์สำคัญในการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับวิธีสอนแบบวรรณิระหว่าง พ.ศ. 2536 - 2541 ครั้งนี้เพื่อที่จะบรรยายให้ทราบถึงลักษณะและประเภทรวมทั้งผลการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ของงานวิจัยโดยบุคคลอื่น ๆ ดังกล่าว ที่เป็นงานวิจัยทั้งในรูปปริญญานิพนธ์และรายงานวิจัย ซึ่งมีความสำคัญในการตรวจสอบและประเมินคุณภาพในด้านประสิทธิผลของการเรียนการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้วิธีสอนแบบวรรณิ

โครงการสำรวจงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับวิธีสอนแบบวรรณินี้ ผู้วิจัยได้ใช้การสำรวจแบบวิเคราะห์เอกสาร ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลทั้งในส่วน ที่เป็นปริญญานิพนธ์และรายงานวิจัยที่ได้กระทำต่อเนื่องมาจากงานวิจัยในระยะแรก ระหว่าง พ.ศ. 2527 - 2535 ดังได้กล่าวมาแล้วในตอนต้น โดยนำเสนอด้วยตารางแจกแจงรายละเอียดประกอบการบรรยายสรุป ผู้วิจัยหวังว่าผลการวิเคราะห์ข้อมูลครั้งนี้คงช่วยให้ผู้ใช้หรือผู้สนใจให้การสนับสนุนวิธีสอนแบบวรรณิ ได้ทราบถึงประสิทธิผลของวิธีสอนแบบวรรณิ รวมทั้งสามารถติดตามผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเหล่านี้ได้อย่างสะดวกและถูกต้อง

รายงานการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับวิธีสอนแบบวรรณิและผลการวิเคราะห์

1. ปริญญานิพนธ์และผลการวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1.1 บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

1.1.1 ปริญญานิพนธ์

(1) อธิรพษ์ ดุสิตพันธ์. (2538). การสร้างชุดการสอนเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม.(การประถมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

ผลการศึกษาพบว่า : ชุดการสอนที่สร้างขึ้น (โดยใช้ขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหาตามวิธีสอนแบบวรรณิ) มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ความสัมพันธระหว่างกระบวนการและผลลัพย์โดยเฉลี่ย และเกณฑ์พัฒนาการของผู้เรียน

(2) นุชลดา ส่องแสง. (2540). การสร้างชุดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องการบวกการลบ ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม.(การประถมศึกษา).กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

ผลการศึกษาพบว่า : ชุดการเรียนการสอนที่สร้างขึ้นโดยใช้ขั้นตอนการสอนตามวิธีสอนแบบวรรณิมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง การบวกและการลบ ภายหลังได้รับการสอนด้วยชุดการเรียนนี้สูงกว่าก่อนได้รับการสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

(3) สนิ เจอะสุข. (2540). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ขั้นตอนที่เน้นความเข้าใจโจทย์ปัญหาของสถิติโดยวิธีสอนโจทย์ปัญหาแบบวรรณิ. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม.(การประถมศึกษา).กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.ถ่ายเอกสาร

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า : ไม่พบความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมที่ใช้วิธีสอนแบบวรรณิทั้งสองกลุ่ม

(4) กติกา สุวรรณสมพงษ์. (2541). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคงทนในการเรียนรู้และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเวลาและเงิน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โดยได้รับการสอนตามวิธีสอนแบบวรรณิ ที่ใช้แบบฝึกหัดที่สร้างขึ้นกับใช้แบบฝึกหัดในหนังสือเรียน. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม.(การประถมศึกษา).กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

ผลการศึกษาพบว่า:

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมไม่แตกต่างกัน
2. ความคงทนในการเรียนรู้ของกลุ่มทดลองสูงกว่าของกลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
3. เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลองสูงกว่าของกลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

(5) นิตยา พัวรัตน์. (2541). การพัฒนาชุดการสอนแบบวรรณิ วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องโจทย์ปัญหาเศษส่วน ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม.(การประถมศึกษา).กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร

ผลการศึกษาพบว่า : ชุดการสอนแบบวรรณิมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องโจทย์ปัญหาเศษส่วนภายหลังได้รับการสอนด้วยชุดการสอนนี้ สูงกว่าก่อนได้รับการสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

(6) นลินี ทีทองคำ. (2541). ผลของการเรียนแบบร่วมมือที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องโจทย์ปัญหาและเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 . ปรินญานิพนธ์ กศ.ม.(การประถมศึกษา).กรุงเทพฯ:บัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

ผลการวิจัยพบว่า:

1. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยวิธีการเรียนแบบร่วมมือเรื่องโจทย์ปัญหาตามขั้นตอนของวิธีสอนแบบวรรณิ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยไม่ใช้วิธีการเรียนแบบร่วมมืออย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยวิธีการเรียนแบบร่วมมือตามขั้นตอนของวิธีสอนแบบวรรณิ มีเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยไม่ใช้วิธีการเรียนแบบร่วมมืออย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

1.1.2 งานวิจัย (ไม่ใช่ปริญญานิพนธ์ แต่เป็นงานวิจัยที่ถือเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาเพื่อรับปริญญา กศ.ม.)

(1) ทิพย์วรรณ อนุจิราชีวะ. (2541). การศึกษาผลการเรียนและความคงทนทางคณิตศาสตร์ ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ในรูปแบบการสอนแบบวรรณิ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. งานวิจัย กศ.ม.(การประถมศึกษา).กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

ผลการศึกษาพบว่า:

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่องทศนิยม ซึ่งทำการสอนตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ในรูปแบบการสอนแบบวรรณิ ภายหลังได้รับการสอนสูงกว่าก่อนได้รับการสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. ความคงทนทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่องทศนิยม ซึ่งทำการสอนตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ในรูปแบบการสอนแบบวรรณิ หลังทดสอบและอีกสองสัปดาห์ต่อมาไม่แตกต่างกัน

(2) พวงพยอม ณ ลำปาง. (2541). การสร้างชุดการเรียนการสอนแบบวรรณิในวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องโจทย์ปัญหาเศษส่วนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. งานวิจัย กศ.ม.(การประถมศึกษา).กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

ผลการศึกษาพบว่า : ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาเศษส่วน ที่ใช้ชุดการเรียนการสอนแบบวรรณิ ภายหลังได้รับการสอนสูงกว่าก่อนได้รับการสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

หมายเหตุ ในปีการศึกษา 2541 นี้มีนิสิตบัณฑิตศึกษา สาขาวิชาเอกการประถมศึกษา กำลังเรียบเรียงงานวิจัย ที่เกี่ยวข้องกับวิธีสอนแบบวรรณิอยู่ อีก 3 ราย ดังนี้

(1) ชนิดดา ต้นไผบูลย์ (ปริญญานิพนธ์)

(2) อรอุมา เทียงเจริญ (งานวิจัย)

(3) อัมพร ประยูรสุข (งานวิจัย)

1.2 บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น

(1) นันทิยา ฤทธิ. (2536). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ระหว่างการสอนแบบวรรณิ์กับการสอนตามคู่มือครูของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาอำเภอเมืองขอนแก่น จังหวัดขอนแก่น. ปริญญานิพนธ์ ศษ.ม. (คณิตศาสตร์-วิทยาศาสตร์). ขอนแก่น : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น. ถ่ายเอกสาร.

ผลการวิจัย พบว่า:

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการคูณและการหารของนักเรียนกลุ่มที่ได้รับการสอนแบบวรรณิ์กับกลุ่มที่ได้รับการสอนตามคู่มือครูแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการคูณและการหารระหว่างนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่ำ ปานกลางและสูงที่ได้รับการสอนแบบวรรณิ์กับการสอนตามคู่มือครู แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .01

1.3 บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

(1) จำเนียร พละพงษ์. (2536). การสังเคราะห์ผลของงานวิจัยเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษาระหว่างการสอนด้วยวิธีสอนของวรรณิ์ กับวิธีสอนของ สสวท. : วิเคราะห์แบบเมตต้า. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา). มหาสารคาม : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม. ถ่ายเอกสาร.

ผลการสังเคราะห์พบว่า :

1. ค่าเฉลี่ยของขนาดของด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนกลุ่มที่สอนด้วยวิธีสอนของวรรณิ์ สูงกว่านักเรียนกลุ่มที่สอนด้วยวิธีสอนของ สสวท. เป็น 0.750 หมายความว่านักเรียนกลุ่มที่สอนด้วยวิธีสอนของวรรณิ์มีค่าเฉลี่ยอยู่ในตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 77.34

2. ค่าเฉลี่ยของขนาดของผลด้านความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนกลุ่มที่สอนด้วยวิธีสอนของวรณีย์ สูงกว่านักเรียนกลุ่มที่สอนด้วยวิธีสอนของ สสวท. เป็น 0.806 หมายความว่า นักเรียนกลุ่มที่สอนด้วยวิธีสอนของวรณีย์มีค่าเฉลี่ยอยู่ในตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 78.82

2.รายงานวิจัยและผลการวิจัยที่เกี่ยวข้อง (เรียงตาม พ.ศ.)

2.1 สมพร วัฒนศิริ. (2537).การใช้สื่อการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้วิธีสอนแบบวรณีย์. รายงานวิจัยทางการศึกษา. ฉะเชิงเทรา : หน่วยงานนิเทศก์ สปอ.บางน้ำเปรี้ยว สปจ. ฉะเชิงเทรา. ถ่ายเอกสาร

ผลการศึกษาพบว่า : ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ในโรงเรียนกลุ่มตัวอย่าง 5 โรงเรียน ที่ทดลองจัดกิจกรรมการสอนตามวิธีสอนแบบวรณีย์โดยใช้ชุดการสอนและแบบฝึกหัดควบคู่ไปด้วย ได้คะแนนเฉลี่ยสูงถึงร้อยละ 72.27 ซึ่งเกินเป้าหมาย (ร้อยละ 65.00) ตามที่ทางสำนักงานการประถมศึกษาอำเภอบางน้ำเปรี้ยวได้กำหนดเอาไว้

2.2 กรมวิชาการ. (2537). การศึกษาการจัดสภาพการเรียนการสอนกลุ่มทักษะ (ภาษาไทยและคณิตศาสตร์) ของครูดีเด่นระดับจังหวัดในโรงเรียนประถมศึกษา. เอกสารรายงานวิจัยทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : ฝ่ายวิจัยพัฒนาการเรียนรู้ กองวิจัยทางการศึกษา กรมฯ.

ผลการศึกษาพบว่า : ครูผู้สอนคณิตศาสตร์ระดับจังหวัดในโรงเรียนประถมศึกษาสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ ระหว่าง พ.ศ. 2533 -2536 มีจำนวนรวมทั้งสิ้น 200 คน ได้เลือกใช้รูปแบบการสอนคณิตศาสตร์ทำผลงานทางวิชาการ 10 รูปแบบด้วยกัน ปรากฏว่าวิธีสอนแบบวรณีย์เป็นรูปแบบการสอนที่ครูดีเด่นเลือกใช้มากเป็นอันดับที่ 5

2.3 กรมวิชาการ. (2538). การสังเคราะห์งานวิจัยเกี่ยวกับการเรียนการสอนกลุ่มทักษะ (คณิตศาสตร์) ระดับประถมศึกษา. เอกสารรายงานการวิจัยทางการศึกษา อันดับที่ 185/2538. กรุงเทพฯ : กลุ่มวิจัยพัฒนาการเรียนรู้ กองวิจัยทางการศึกษา กรมฯ.

ผลการศึกษาสังเคราะห์งานวิจัยพบว่า : การสำรวจศึกษาและเปรียบเทียบงานวิจัยรวมทั้งสิ้น 270 เรื่อง ซึ่งทำการวิจัยระหว่าง พ.ศ. 2525 - 2536 ได้พบวิธีสอนคณิตศาสตร์ที่ใช้สอนในระดับประถมศึกษารวม 46 วิธีด้วยกันสำหรับผลการวิจัยในส่วนที่เกี่ยวข้องกับวิธีสอนแบบวรณีย์ สรุปได้ดังนี้

1. วิธีสอนที่ช่วยยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พบว่าวิธีสอนแบบวรรณิสามารถช่วยยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้สูงที่สุด
2. วิธีสอนที่ช่วยยกระดับทั้งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้ พบว่าวิธีสอนแบบวรรณิสามารถช่วยยกระดับ ทั้งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้ได้สูงที่สุด
3. วิธีสอนที่ช่วยยกระดับทั้งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคงทนในการเรียนรู้ และความคิดสร้างสรรค์ พบว่ามีอยู่เพียงวิธีเดียว คือ วิธีสอนแบบวรรณิ
4. วิธีสอนที่ช่วยยกระดับทั้งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เจตคติ และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์พบว่ามี 5 วิธี วิธีสอนแบบวรรณิก็จัดว่าเป็นวิธีหนึ่งใน 5 วิธีนี้ด้วย (รายงานวิจัยไม่ได้เรียงลำดับความมากน้อยเอาไว้)

การสำรวจและวิเคราะห์งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับวิธีสอนแบบวรรณิ

นับตั้งแต่ พ.ศ. 2536 ซึ่งเป็นปีที่เริ่มโครงการวิจัยและพัฒนาฯ เป็นต้นมา มีผู้นำเอาวิธีสอนแบบวรรณิไปทำวิจัยเท่าที่ผู้วิจัยสามารถจะสำรวจและติดตามได้ รวมทั้งสิ้นจำนวน 13 ฉบับ และยังมีงานวิจัยที่กำลังเรียบเรียงอยู่อีก 2 ฉบับ ดังรายการต่อไปนี้

การสำรวจงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. รูปแบบงานวิจัยและประเภทการวิจัย

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับวิธีสอนแบบวรรณิในช่วง 6 ปี ที่ผ่านมา (พ.ศ. 2536 - 2541) จำนวน 13 ฉบับ มีหลายรูปแบบและหลายประเภท ดังแสดงในตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 4.9 แสดงรูปแบบงานวิจัยและประเภทการวิจัยของงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับวิธีสอน

แบบวรรณิ

รูปแบบของงานวิจัย	ประเภทของการวิจัย			รวม
	เชิงทดลอง	เชิงสำรวจ	สังเคราะห์งานวิจัย	
1. ปรินญานินพนธ์	7	-	1	8
2. งานวิจัย	2	-	-	2
3. รายงานวิจัย	1	1	1	3
รวม	10	1	2	13

จากตารางที่ 4.9 จะเห็นได้ว่า งานวิจัยที่เกี่ยวข้องจำนวน 13 ฉบับ มีรูปแบบเป็น ปรวิญญานิพนธ์มากที่สุด (8 ฉบับ) สำหรับประเภทของการวิจัยของงานวิจัยที่เกี่ยวข้องนั้นเป็น การวิจัยประเภทเชิงทดลองมากที่สุด (10 ฉบับ)

2. ระดับชั้นเรียนที่ผู้วิจัยเลือกทำการศึกษาหรือวิจัย

ผู้วิจัยได้เลือกทำการศึกษาหรือวิจัยเกี่ยวกับการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ใน ระดับชั้นต่าง ๆ ของโรงเรียนประถมศึกษา ดังแสดงในตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 4.10 แสดงจำนวนงานวิจัย (ฉบับ) แยกตามระดับชั้นเรียนที่ผู้วิจัยเลือกทำการศึกษาหรือวิจัย

รูปแบบของงานวิจัย	จำนวนฉบับแยกตามระดับชั้นเรียน						รวม
	ป.1	ป.2	ป.3	ป.4	ป.5	ป.6	
1. ปรวิญญานิพนธ์ (ไม่ระบุชั้น 1 ฉบับ)	3	1	2	-	1	-	7
2. งานวิจัย	-	-	-	-	-	2	2
3. รายงานวิจัย (ไม่ระบุชั้น 2 ฉบับ)	1	-	-	-	-	-	1
รวม (ไม่ระบุชั้น 3 ฉบับ)	4	1	2	-	1	2	10

จากตารางที่ 4.10 จะเห็นได้ว่า ผู้วิจัยซึ่งได้แก่ นิสิตบัณฑิตศึกษาเลือกทำการศึกษา หรือวิจัยในระดับชั้น ป.1,2 และ 6 มากกว่าชั้นอื่น ๆ สำหรับงานวิจัย 3 ฉบับที่ไม่ได้ระบุชั้น เรียนนั้นเพราะเป็นการวิจัยประเภทสังเคราะห์งานวิจัย

3. สถาบันทางการศึกษาที่ผลิตงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยที่สนใจวิธีสอนแบบวรรณิทั้ง 13 ราย (13 ฉบับ) นี้สังกัดอยู่ในสถาบันทางการศึกษาหลายแห่งด้วยกัน ดังแสดงในตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 4.11 แสดงสถาบันทางการศึกษาที่ผลิตงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับวิธีสอนแบบวรรณิ ระหว่าง พ.ศ. 2536-2541 แยกตามประเภทของการวิจัย

สถาบันทางการศึกษาที่ผลิตงานที่วิจัย	ประเภทของการวิจัย			รวม
	เชิงทดลอง	เชิงสำรวจ	สังเคราะห์งานวิจัย	
1. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ	8	-	-	8
2. มหาวิทยาลัยขอนแก่น	1	-	-	1
3. มหาวิทยาลัยมหาสารคาม	-	-	1	1
4. กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ	1	1	1	3
รวม	10	1	2	13

จากตารางที่ 4.11 จะเห็นได้ว่า สถาบันทางการศึกษาที่ผลิตงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับวิธีสอนแบบวรรณิมากที่สุด ได้แก่ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ (จำนวน 8 ฉบับ) รองลงมาได้แก่กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ (จำนวน 3 ฉบับ)

การวิเคราะห์งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการสำรวจงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับวิธีสอนแบบวรรณิ จำนวน 13 ฉบับ ที่ทำการวิจัยระหว่าง พ.ศ.2536-2541 อาจนำมาวิเคราะห์โดยสรุปได้ดังนี้

1. บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เป็นสถาบันทางการศึกษาที่ผลิตงานที่เกี่ยวข้องกับวิธีสอนแบบวรรณิมากที่สุด โดยใช้วิธีวิจัยเชิงทดลอง

2. จำนวนงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับวิธีสอนแบบวรรณิในรอบ 6 ปีที่ผ่านมาจะมีมากกว่า 13 ฉบับ อย่างน้อยก็ทราบแล้วว่า กำลังเรียบเรียงอยู่อีก 3 ฉบับ โดยเฉพาะอย่างยิ่งงานวิจัยที่ครูผู้สอนหรือศึกษานิเทศก์ ได้ทำขึ้นเพื่อเป็นผลงานทางวิชาการในการขอปรับระดับหรือ

ตำแหน่งที่สูงขึ้น รวมทั้งเพื่อนำผลงานไปประกวดครูดีเด่นในระดับจังหวัดหรือระดับประเทศที่ผู้วิจัยไม่สามารถจะติดตามได้อีกด้วย

3. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้ง 13 ฉบับดังกล่าว ได้แสดงผลการเรียนรู้ที่ได้รับจากวิธีสอนแบบวรรณิโปในทิศทางเดียวกัน คือ มีผลการเรียนรู้ในด้านต่าง ๆ สูงเมื่อเปรียบเทียบกับวิธีสอนตามปกติหรือวิธีสอนแบบอื่น ๆ อย่างเห็นได้ชัด

4. งานวิจัยที่ผู้วิจัยเห็นว่าสำคัญที่สุดในตรวจสอบคุณภาพซึ่งถือเป็นบทพิสูจน์ของวิธีสอนแบบวรรณิโปในเชิงผลการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ทุก ๆ ด้านนั้น น่าจะได้แก่ งานวิจัยแบบสังเคราะห์งานวิจัยของกลุ่มวิจัยพัฒนาการเรียนรู้ กองวิจัยทางการศึกษา กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ ที่ได้แสดงคุณภาพของวิธีสอนแบบวรรณิโปเป็นที่โดดเด่นได้อย่างชัดเจนว่ามีผลการเรียนรู้สูงกว่าวิธีสอนแบบอื่น ๆ และให้ผลการเรียนรู้ได้ครบทั้ง 5 ด้าน ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคงทนในการเรียนรู้ ความคิดสร้างสรรค์ เจตคติ และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ (กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ, 2538 : 56 - 58, 108 - 109)

ตอนที่ 2 การพัฒนาคู่มือครูและชุดการสอนคณิตศาสตร์ เพื่อใช้ประกอบวิธีสอนแบบวรรณิ

โครงการย่อยชุดที่ 3

โครงการพัฒนาสื่อการสอนคณิตศาสตร์เพื่อใช้ประกอบวิธีสอนแบบวรรณิ

โครงการย่อยชุดที่ 3 จัดทำขึ้นเพื่อสนองวัตถุประสงค์ข้อที่ 2 ของโครงการวิจัยและพัฒนาฯ นี้โดยตรง กล่าวคือ “เพื่อพัฒนาคู่มือครูและชุดการสอน ที่ใช้ประกอบวิธีสอนแบบวรรณิ” ควบคู่ไปกับโครงการย่อยชุดที่ 1 และ 6 เพื่อให้โครงการวิจัยและพัฒนาฯ ได้ผลอย่างสมบูรณ์ ผู้วิจัยจึงได้จัดให้โครงการย่อยชุดนี้ต่อเนื่องและเชื่อมโยงกับการสร้างและพัฒนาสื่อการสอนคณิตศาสตร์ ทั้งคู่มือครูและชุดการสอน ซึ่งได้ดำเนินการมาแล้วตั้งแต่ในระยะต้นที่เริ่มสร้างวิธีสอนแบบวรรณิ โครงการย่อยชุดที่ 3 นี้ได้แบ่งออกเป็น 2 โปรแกรมการวิจัย ได้แก่

(1) โปรแกรมการพัฒนาคู่มือครูคณิตศาสตร์ และ (2) โปรแกรมพัฒนาชุดการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้วิธีวิจัยเชิงสำรวจแบบวิเคราะห์เอกสาร ซึ่งจะดำเนินการประเมินผลและวิเคราะห์ข้อมูลทางด้านการพัฒนาเฉพาะส่วนที่ได้กระทำในระหว่าง พ.ศ. 2536 - 2541 เท่านั้น ผู้วิจัยหวังว่าผลการวิเคราะห์ข้อมูลครั้งนี้จะช่วยให้ผู้ใช้และผู้สนใจให้การสนับสนุนวิธีสอนแบบวรรณิได้มองเห็นภาพพจน์ในการพัฒนา คู่มือครูและชุดการสอนคณิตศาสตร์มาตามลำดับ พร้อมทั้งได้เข้าใจลักษณะและการนำไปใช้ประกอบวิธีสอนแบบวรรณิให้เกิดประโยชน์ได้อย่างถูกต้อง ดังต่อไปนี้

โปรแกรมการพัฒนาคู่มือครูคณิตศาสตร์

1. รายการพัฒนาคู่มือครูคณิตศาสตร์

1.1 การพัฒนาคู่มือครูในโครงการวิจัยและพัฒนาฯระยะแรก (พ.ศ. 2536 - 2537)

ผู้วิจัยได้เริ่มโครงการย่อยชุดที่ 1 “โครงการทดลองสอนคณิตศาสตร์ในโรงเรียนประถมศึกษาโดยใช้วิธีสอนแบบวรรณิ” โดยได้ใช้คู่มือครู “เทคนิคการสอนคณิตศาสตร์สำเร็จรูปสำหรับครูประถมศึกษาปีที่ 1” ซึ่งเป็นคู่มือครูที่ยังไม่ได้ปรับขั้นตอนการ

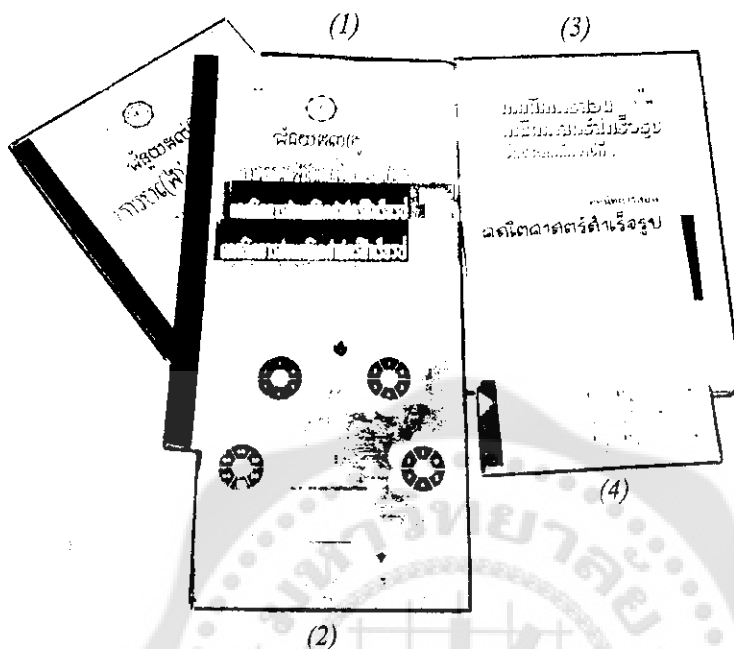
สอนเป็น 8 ชั้น (ก่อน พ.ศ. 2535 วิธีสอนแบบวรรณคดีมี 6 ชั้น เพราะยังไม่ได้แยกชั้นบททวน และชั้นสร้างเจตคติออกจากชั้นนำและชั้นสอน) แต่ผู้วิจัยก็ได้อธิบายเพิ่มเติมให้แก่ครูในโรงเรียนทดลองทุกแห่งได้เข้าใจและสามารถปฏิบัติตามรูปแบบการสอน 8 ชั้น ได้อย่างถูกต้อง ในระหว่างการทดลองและหลังการทดลองสอนตามโครงการย่อยชุดที่ 1 นั้น ผู้วิจัยก็ได้ศึกษาปัญหาการใช้คู่มือดังกล่าว พร้อมทั้งรับทราบข้อเสนอแนะจากครูผู้สอนเอาไว้ด้วย ทำให้ได้ข้อมูลที่มีประโยชน์ในการปรับปรุงเป็นอันมาก

1.2 การพัฒนาคู่มือครูในโครงการวิจัยและพัฒนาฯ ระยะหลัง (เริ่ม พ.ศ. 2538)

เนื่องจากคู่มือครูฉบับเดิม “เทคนิคการสอนคณิตศาสตร์สำเร็จรูปสำหรับครูประถมศึกษาปีที่ 1” ซึ่งได้เคยจัดพิมพ์มาแล้ว 3 ครั้งและเป็นที่นิยมของผู้ใช้มาก อีกทั้งผู้วิจัยก็ยังได้ปรับปรุงเพิ่มเติมอีกบ้าง ตามผลการทดลองใช้ดังกล่าว บริษัทสำนักพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช จำกัด (ทวพ.) จึงได้สนใจและให้การสนับสนุนในการจัดพิมพ์คู่มือครูขึ้นใหม่เป็นฉบับปรับปรุงแทนฉบับเดิม โดยได้เริ่มจัดพิมพ์เป็นฉบับร่างขึ้นก่อนเพียงจำนวนเล็กน้อย เพื่อให้ทันใช้ในการทดลองซ้ำของโครงการวิจัยและพัฒนาฯ ระยะหลังซึ่งเริ่มเมื่อ พ.ศ. 2538 โดยยังชื่อคู่มือครูนี้ว่า “เทคนิคการสอนคณิตศาสตร์สำเร็จรูปชั้นประถมศึกษาปีที่ 1”

1.3 การปรับปรุงคู่มือครูฉบับร่างและการจัดพิมพ์จำหน่าย

ในการทดลองซ้ำตามโครงการย่อยชุดที่ 1 นั้น ผู้วิจัยได้จัดให้ครูในโรงเรียนทดลองเดิมใช้คู่มือครูฉบับเดิม และให้ครูในโรงเรียนทดลองใหม่ใช้คู่มือครูฉบับร่างดังกล่าวเพื่อเปรียบเทียบกัน หลังจากเสร็จการทดลองทำให้ผู้วิจัยได้ทราบข้อแตกต่างระหว่างคู่มือครูทั้ง 2 ฉบับนี้หลายอย่าง ซึ่งมีประโยชน์เป็นอันมากในการปรับปรุงคู่มือครูฉบับร่างให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น หลังจากนั้นบริษัท ทวพ.ก็ได้นำไปจัดพิมพ์และพิมพ์เสร็จเมื่อ พ.ศ. 2540 เป็นการพิมพ์ครั้งแรกซึ่งมีจำนวนพิมพ์ 5,000 เล่ม โดยตั้งชื่อคู่มือครูฉบับใหม่นี้ว่า “เทคนิคการสอนคณิตศาสตร์สำเร็จรูประดับประถมศึกษา” ในระหว่างนั้นเองบังเอิญผู้วิจัยได้รับมอบหมายให้ทำการอบรมและนิเทศครูคณิตศาสตร์ในโครงการส่งเสริมศักยภาพ และโครงการเรียนแบบรวมชั้นของนักเรียนในโรงเรียนกรุงเทพมหานคร จึงได้นำหนังสือคู่มือครูฉบับใหม่ไปใช้ประกอบวิธีสอนแบบวรรณคดีในโครงการทั้งสองนั้นด้วย ดังปรากฏในโครงการย่อยชุดที่ 6



ภาพที่ 4.1 แสดงความเป็นมาในการเขียนและการพัฒนาคู่มือคณิตศาสตร์ :

- (1) คู่มือการสอนคณิตศาสตร์ ป.1-2 (เป็นภาษาเขมร)
- (2) เทคนิคการสอนคณิตศาสตร์สำเร็จรูปสำหรับครูประถมศึกษาปีที่ 1
- (3) เทคนิคการสอนคณิตศาสตร์สำเร็จรูปชั้นประถมศึกษาปีที่ 1
- (4) เทคนิคการสอนคณิตศาสตร์สำเร็จรูประดับประถมศึกษา

2. การประเมินผลและการวิเคราะห์คู่มือครูฉบับใหม่ “เทคนิคการสอนคณิตศาสตร์สำเร็จรูประดับประถมศึกษา”

2.1 จุดประเด็นสำคัญของคู่มือครูคณิตศาสตร์ฉบับใหม่เล่มนี้ อยู่ที่การปรับเปลี่ยนชื่อจาก “เทคนิคการสอนคณิตศาสตร์สำเร็จรูปชั้นประถมศึกษาปีที่ 1” เป็น “เทคนิคการสอนคณิตศาสตร์สำเร็จรูประดับประถมศึกษา” นั้นหมายถึง ว่าหนังสือคู่มือครูฉบับใหม่เล่มนี้ใช้ได้สำหรับครูคณิตศาสตร์ทุกระดับชั้น ตั้งแต่ชั้น ป.1 - 6 กล่าวคือ ผู้วิจัยได้ใช้เนื้อหาคณิตศาสตร์ตามหลักสูตรชั้น ป.1, เป็นเพียงสถานการณ์ตัวอย่างที่ใช้กับขั้นตอนและกิจกรรมการสอนตามวิธีสอนแบบวรรณิเท่านั้น เมื่อครูผู้สอนเข้าใจการจัดกระบวนการเรียนการสอน

ตามคู่มือครูนี้แล้ว ก็สามารถปรับเปลี่ยนคัดแปลง หรือประยุกต์ไปใช้ได้กับเนื้อหาคณิตศาสตร์ ในชั้น ป. 2 - 6 ได้ทุกบทเรียนเป็นอย่างดี ซึ่งนับว่าเป็นลักษณะเฉพาะพิเศษ ที่มีอยู่ในการพัฒนา หนังสือคู่มือครูคณิตศาสตร์ฉบับใหม่เล่มนี้

2.2 การที่บริษัท ทวพ.ในฐานะที่เป็นผู้ให้และผู้สนใจให้การสนับสนุนร่วมลงทุนในการจัดพิมพ์คู่มือครูคณิตศาสตร์ฉบับใหม่เล่มนี้ซึ่งมีจำนวนพิมพ์มากถึง 5,000 เล่มทั้ง ๆ ที่หนังสือนี้เคยพิมพ์มาแล้วถึง 3 ครั้ง และยังมีตลาดที่ค่อนข้างแคบเพราะผู้ใช้มีเพียงครูคณิตศาสตร์ในโรงเรียนประถมศึกษาเท่านั้น น่าจะสรุปในเบื้องต้นได้ว่า หากคุณค่าและความสำคัญของหนังสือไม่ถึงระดับที่มั่นใจได้แล้ว บริษัท ทวพ. คงไม่พร้อมที่จะร่วมลงทุนขนาดนั้นด้วยอย่างแน่นอน (หนังสือขนาด 8 หน้ายก 394 หน้า ราคาจำหน่าย 320 บาท)

2.3 การประเมินผลจากแบบสอบถามของผู้วิจัยในโครงการย่อยชุดที่ 6 เมื่อ พ.ศ. 2540 เกี่ยวกับคุณภาพของหนังสือคู่มือครูคณิตศาสตร์ฉบับใหม่เล่มนี้ ปรากฏว่า “คู่มือครูคณิตศาสตร์ที่ใช้ประกอบวิธีสอนแบบวรรณิมีประโยชน์ในระดับมาก” ซึ่งสอดคล้องกับการประเมินผลการอบรมโครงการส่งเสริมศักยภาพของนักเรียนในโรงเรียนกรุงเทพมหานคร ในส่วนที่เกี่ยวกับศักยภาพทางด้านคณิตศาสตร์ของวิธีสอนแบบวรรณิมีปรากฏผลว่า สื่อและอุปกรณ์ประกอบการอบรมอยู่ในระดับมาก” (สมชาย ชูชาติ, 2540 : 20)

โปรแกรมการพัฒนาชุดการสอนคณิตศาสตร์

1. รายการพัฒนาชุดการสอนคณิตศาสตร์

1.1 ชุดการสอนในโครงการวิจัยและพัฒนาฯระยะแรก (พ.ศ. 2536 - 2537)

ผู้วิจัยได้เริ่มโครงการย่อยชุดที่ 1 “โครงการทดลองสอนคณิตศาสตร์ในโรงเรียนประถมศึกษาโดยใช้วิธีสอนแบบวรรณิมี” โดยใช้ชุดการสอนชื่อ “ชุดสื่อประกอบเทคนิคการสอนคณิตศาสตร์สำเร็จรูปแบบวรรณิมี” ซึ่งเป็นชุดห้องเรียนที่โรงเรียนทิพยาหล่มสักผลิตให้ (ดังได้กล่าวไว้ในบทที่ 2) แต่เป็นชุดการสอนที่ยังไม่ได้ปรับขั้นตอนเป็น 8 ชั้น (ก่อน พ.ศ. 2535 วิธีสอนแบบวรรณิมี 6 ชั้น เพราะยังไม่ได้แยกชั้นบททวนกับชั้นสร้างเจตคติออกจากชั้นนำและชั้นสอน) ดังนั้นครูผู้สอนจึงต้องหาเพิ่มเติมให้มีสื่อใช้สอนได้ครบทั้ง 8 ชั้น

1.2 ชุดการสอนในโครงการวิจัยและพัฒนาฯ ระยะหลัง (เริ่ม พ.ศ. 2538)

ครั้นต่อมาเมื่อผู้วิจัยได้ขยายงานวิจัยเป็นโครงการวิจัยและพัฒนาฯ ระยะหลัง และได้จัดให้โครงการย่อยชุดที่ 1 ทำการทดลองซ้ำจึงได้ปรับปรุงเพิ่มเติมสื่อให้มีใช้สอนครบทั้ง 8 ชั้น อีกทั้งได้ปรับระบบในการจัดสื่อภายในซองเสียใหม่ แทนที่จะแยกเป็นซองในแต่ละชั้นซึ่งต้องใช้สื่อจำนวนมากเพราะมีรายการสื่อที่ซ้ำ ๆ กันอยู่ แต่ได้เปลี่ยนแปลงเป็นแจกแจงสื่อเหล่านั้นออกเป็นพวก ๆ เช่น บัตรภาพ บัตรคำ บัตรตัวเลข บัตรเครื่องหมาย บรรจุไว้เป็นซอง ๆ ภายในซองใหญ่ ทำให้ประหยัดสื่อ สะดวกในการใช้และการเก็บ ชุดการสอนที่ปรับปรุงใหม่นี้ใช้ประกอบการสอนเฉพาะในกลุ่มโรงเรียนทดลองใหม่ ส่วนกลุ่มโรงเรียนทดลองเดิมให้ใช้ชุดการสอนเดิมที่ได้เคยใช้ทดลองสอนในระยะแรก เพื่อเป็นการศึกษาเปรียบเทียบชุดการสอนเก่าและใหม่ไปด้วย หลังการทดลองเสร็จเรียบร้อยแล้วทำให้ผู้วิจัยได้ทราบข้อแตกต่างและแนวทางเพื่อใช้ในการปรับปรุงชุดการสอนได้เป็นอันมาก

1.3 การปรับปรุงชุดการสอนและการผลิตเพื่อจำหน่าย

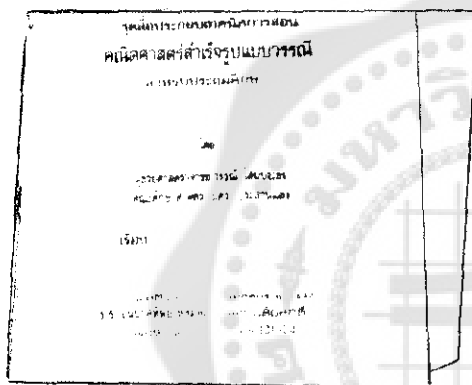
เมื่อผู้วิจัยปรับปรุงชุดการสอนใหม่เสร็จแล้วจึงได้มอบให้โรงเรียนอนุบาลพิทยาลงกรณ์ไปทำการผลิตและจำหน่าย เมื่อ พ.ศ. 2539 โดยตั้งชื่อว่า “ชุดสื่อพัฒนาศักยภาพคณิตศาสตร์อเนกประสงค์” มีจำนวนชุดการสอนที่ผลิตได้ 2,000 ชุด ชุดการสอนแบบใหม่นี้มีลักษณะมั่นคงแข็งแรงและได้มาตรฐาน ประกอบไปด้วยบัตรคำ บัตรตัวเลข บัตรอักษร บัตรเครื่องหมาย และบัตรภาพเป็นจำนวนมาก ทั้งหมดบรรจุอยู่ในกล่องพลาสติกใสขนาดกะทัดรัด ซึ่งมีกล่องกระดาษแข็งสีน้ำตาลหุ้มไว้อีกชั้นหนึ่ง (ราคาชุดละ 750 บาท)

2. การประเมินผลและการวิเคราะห์ชุดการสอนแบบใหม่ “ชุดสื่อพัฒนาศักยภาพคณิตศาสตร์อเนกประสงค์”

2.1 ชุดการสอนคณิตศาสตร์แบบใหม่ที่ผู้วิจัยประดิษฐ์คิดค้นและสร้างขึ้นนี้มีลักษณะเฉพาะพิเศษ คล้ายกับหนังสือคู่มือครูฉบับใหม่ที่ได้นำเสนอมาแล้วกล่าวคือ ครูผู้สอนสามารถใช้สื่อต่าง ๆ ในกล่องพลาสติกประกอบการสอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษาตามวิธีสอนแบบวรรณิ ได้ทุกระดับชั้นในบทเรียนที่เกี่ยวข้องทุกเรื่อง โดยครูผู้สอนสามารถจะนำตัวเลข เครื่องหมายและรูปภาพต่าง ๆ ในชุดการสอนชุดนี้ปรับเข้ากับสถานการณ์ตามบทเรียนทุกบทเรียนตั้งแต่ชั้น ป.1-6 ได้ตามต้องการ นับว่าช่วยให้ครูสามารถนำไปใช้ประกอบการ

สอนได้ง่าย สะดวก รวดเร็ว ได้ผลดี และยังเป็นการประหยัดทุกอย่าง เพราะถ้าหากครูผู้สอนแต่ละท่านทำขึ้นเอง นอกจากจะต้องใช้เวลาเป็นอันมากในการเตรียมจัดหาข้อมูลต่าง ๆ และต้องใช้เทคนิคในการผลิตที่ยุ่งยากแล้วยังต้องใช้งบประมาณค่อนข้างมากอีกด้วย

2.2 การประเมินผลจากแบบสอบถามของโครงการย่อยชุดที่ 6 เมื่อพ.ศ.2540 เกี่ยวกับคุณภาพของชุดการสอนแบบใหม่ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นนี้ปรากฏว่าได้ผลในระดับมาก เช่นเดียวกับหนังสือคู่มือครูฉบับใหม่ ที่ได้กล่าวมาแล้ว ด้วยเหตุนี้ ชุดการสอนและคู่มือครูคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยได้ประดิษฐ์คิดค้นและสร้างขึ้นใหม่นี้จึงเป็นสื่อการสอนคณิตศาสตร์ที่สำคัญในอันที่จะช่วยให้วิธีสอนแบบวรรณิประสบความสำเร็จในการช่วยแก้ปัญหาและพัฒนาการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในโรงเรียนประถมศึกษาทั่วไปได้ผลดียิ่งขึ้น



(1)

(2)



ภาพที่ 4.2 แสดงความเป็นมาในการสร้างและพัฒนาชุดการสอนคณิตศาสตร์

(1) ชุดสื่อประกอบเทคนิคการสอนคณิตศาสตร์สำเร็จรูปแบบวรรณิ

(2) ชุดสื่อพัฒนาศักยภาพคณิตศาสตร์อเนกประสงค์

ตอนที่ 3 การส่งเสริมการเผยแพร่และขยายผลการใช้วิธีสอนแบบวรรณิ

โครงการย่อยชุดที่ 4

โครงการอบรมครูคณิตศาสตร์เพื่อเผยแพร่วิธีสอนแบบวรรณิ

โครงการย่อยชุดที่ 4 จัดทำขึ้นเพื่อสนองตอบวัตถุประสงค์ข้อที่ 3 ของโครงการวิจัยและพัฒนาฯ นี้ โดยตรง กล่าวคือ “ เพื่อส่งเสริมการเผยแพร่และขยายผลการใช้วิธีสอนแบบวรรณิ” ควบคู่ไปกับโครงการย่อยชุดที่ 5-6 เพื่อให้โครงการวิจัยและพัฒนาฯ ได้ผลอย่างสมบูรณ์ โดยผู้วิจัยได้จัดให้โครงการย่อยชุดนี้ต่อเนื่องและเชื่อมโยงกับโครงการอบรมครูคณิตศาสตร์ระยะแรก ซึ่งได้ดำเนินการเป็นเวลาประมาณ 12 ปีก่อนแล้ว (พ.ศ. 2524 - 2535) โครงการย่อยชุดที่ 4 นี้จึงจัดเป็นโครงการอบรมครูคณิตศาสตร์ระยะหลัง (พ.ศ. 2536 - 2541) ดังนั้นโครงการย่อยชุดนี้จึงมีลักษณะและการจัดดำเนินงานเช่นเดียวกันกับโครงการอบรมครูคณิตศาสตร์ระยะแรกทุกประการ รวมทั้งมีวัตถุประสงค์ดังนี้

(1) เพื่อเผยแพร่วิธีสอนแบบวรรณิที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้น ให้เป็นที่รู้จักกันทั่วไปในโรงเรียนประถมศึกษาทั้งในส่วนกลางและส่วนภูมิภาค

(2) เพื่อเป็นทางเลือกใหม่ที่สำคัญอีกทางหนึ่งสำหรับครูประจำการในการที่จะใช้วิธีสอนแบบวรรณิช่วยแก้ปัญหาและพัฒนาการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษา ให้ได้รับผลการเรียนรู้ที่สูงขึ้น

โครงการอบรมครูคณิตศาสตร์ระยะหลังนี้ผู้วิจัยได้ใช้วิธีวิจัยเชิงสำรวจแบบวิเคราะห์เอกสาร ซึ่งจะดำเนินการประเมินผลและวิเคราะห์ข้อมูลการปฏิบัติงานอบรมครูเฉพาะส่วนที่ได้กระทำในระหว่าง พ.ศ. 2536 - 2541 เท่านั้น ผู้วิจัยหวังว่า ผลการวิเคราะห์ข้อมูลครั้งนี้คงช่วยให้ผู้ใช้และผู้สนใจให้การสนับสนุนได้มองเห็นภาพพจน์ของการจัดดำเนินงานอบรมครูคณิตศาสตร์ ได้เข้าใจและทราบความเคลื่อนไหวในการส่งเสริมการเผยแพร่และขยายผลการใช้วิธีสอนแบบวรรณิได้เป็นอย่างดี ดังรายการต่อไปนี้

1. รายการจัดดำเนินงานอบรมครูคณิตศาสตร์

1.1 รายชื่อหน่วยอบรมครูและจำนวนครั้งในการอบรม

ตลอดระยะเวลาประมาณ 6 ปี (พ.ศ. 2536 - 2541) ของโครงการอบรมครูคณิตศาสตร์ระยะหลัง ผู้วิจัยได้ทำการอบรมครูคณิตศาสตร์รวมทั้งสิ้น 35 ครั้ง ในเขตพื้นที่ 9 จังหวัด ของ 5 เขตการศึกษา ดังแสดงในตารางที่ 4.12



ตารางที่ 4.12 แสดงรายการอบรมครูคณิตศาสตร์ระยะหลัง (พ.ศ.2536-2541) จำแนกตามเขตการศึกษาต่าง ๆ

เขตการศึกษา	หน่วยอบรมครูและจำนวนครั้งที่อบรม	
	จังหวัดในแต่ละเขต	จำนวนครั้ง
เขตการศึกษา 1 (1 จังหวัด)	กรุงเทพมหานคร	
	สำนักงานศึกษา กทม.	4
	โรงเรียนสาธิตของสถาบันผลิตครู	4
	โรงเรียนเอกชนต่าง ๆ	8
	สมาคมต่าง ๆ	4
		(รวม 20 ครั้ง)
เขตการศึกษา 5 (1 จังหวัด)	สุพรรณบุรี	4
		(รวม 4 ครั้ง)
เขตการศึกษา 6 (2 จังหวัด)	พระนครศรีอยุธยา	1
	สระบุรี	1
		(รวม 2 ครั้ง)
เขตการศึกษา 7 (1 จังหวัด)	เพชรบูรณ์	2
		(รวม 2 ครั้ง)
เขตการศึกษา 12 (4 จังหวัด)	ฉะเชิงเทรา	1
	ชลบุรี	2
	ปราจีนบุรี	2
	สมุทรปราการ	2
		(รวม 7 ครั้ง)
สรุปทั่วประเทศ (5 เขตการศึกษา)	9 จังหวัด	รวม 35 ครั้ง

1.2 การวิเคราะห์การจัดดำเนินงานอบรมครู

(1) จากตารางที่ 4.12 จะเห็นได้ว่า ในการอบรมครูตามโครงการอบรมครูคณิตศาสตร์ระยะหลังรวมทั้งสิ้น 35 ครั้งนั้น ส่วนใหญ่ได้จัดขึ้นในส่วนกลางหรือกรุงเทพมหานครและเขตปริมณฑลเป็นจำนวน 21 ครั้ง และในจำนวนนี้โรงเรียนเอกชนในเขตกรุงเทพมหานครได้จัดขึ้นมากที่สุดคือ 8 ครั้ง สำหรับในส่วนภูมิภาคหรือต่างจังหวัดนั้นได้จัดการอบรมครูขึ้นเป็นจำนวน 14 ครั้ง และในจำนวนนี้จังหวัดสุพรรณบุรี ได้จัดขึ้นมากที่สุด คือ 4 ครั้ง

(2) หน่วยอบรมในจังหวัดต่าง ๆ นอกจากกรุงเทพมหานครนั้นส่วนใหญ่ สำนักงานการประถมศึกษาอำเภอ (สปอ.) หรือสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัด (สปจ.) เป็น ผู้ขอเชิญมา และแต่ละครั้งมักจะมีครูผู้รับการอบรมเป็นจำนวนมากกว่าหน่วยอบรมในส่วนกลาง

(3) ผู้รับการอบรมส่วนใหญ่หรือเกือบทั้งหมดเป็นครูประจำการระดับ ประถมศึกษา ส่วนน้อยที่เข้าร่วมรับการอบรมด้วยในบางครั้งหรือบางโอกาสได้แก่ศึกษานิเทศก์และผู้บริหารโรงเรียน

(4) จำนวนผู้รับการอบรมในแต่ละครั้งโดยเฉลี่ยประมาณ 100 - 200 คน รวมจำนวนผู้เข้ารับการอบรมทั้งสิ้นตลอดโครงการ 6 ปี ประมาณ 5,000 คน และมีคณะ วิทยากรผลิตเปลี่ยนหมุนเวียนกันไปให้การอบรมมีจำนวนรวมทั้งสิ้น 22 คน หรือ 66 คน/ปี* โดยมีผู้วิจัยเป็นหัวหน้าทีมตลอดเวลาในการอบรมทั้ง 35 ครั้ง

1.3 รายการประเมินผลและวิเคราะห์ผลโครงการอบรมครูคณิตศาสตร์

การประเมินผลโครงการอบรมครูคณิตศาสตร์ระยะหลังนี้ได้ดำเนินเป็น 3 ขั้นตอนด้วยกันได้แก่ (1) การประเมินและวิเคราะห์ผลการอบรมครูในแต่ละครั้ง (2) การ ติดตามและวิเคราะห์ผลการอบรมครูในระยะหลังและ (3) การสรุปและวิเคราะห์ผลจากการ ประเมินตามวัตถุประสงค์ของโครงการอบรมครู ดังรายละเอียดต่อไปนี้

(1) การประเมินและวิเคราะห์ผลการอบรมครูในแต่ละครั้ง

ตามปกติทุกครั้งที่มีการอบรมครูเกี่ยวกับเรื่องวิธีสอนแบบวรรณิ์นั้น หน่วย อบรมที่ขอเชิญมาจะต้องนำเสนอโครงการอบรมครูเพื่อขออนุมัติจากคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒเสียก่อน จากนั้นผู้วิจัยและนิสิตบัณฑิตศึกษาก็จะเดินทางไปทำ การอบรมครูให้ สำหรับเรื่องการประเมินผลในการอบรมครูแต่ละครั้งนั้น หน่วยอบรมและ คณะวิทยากรก็จะร่วมกันประเมินผลโดยการแจกแบบสอบถามให้แก่ครูผู้รับการอบรม เพื่อ ต่างฝ่ายต่างก็จะได้นำผลการประเมินไปใช้ประโยชน์ในการพัฒนางานและกระบวนการอบรม ในครั้งต่อไป

* คน/ปี (man/year) หมายถึง การปฏิบัติงานของวิทยากรคนหนึ่งในปี เหตุผลที่ต้องใช้คำนี้เพราะมีวิทยากรหลายคนได้ไปช่วยอบรมครูซ้ำกันหลายปี

จากการประเมินผลโดยรวมทั้งหมดในการอบรมครู 35 ครั้ง สรุปผลเฉลี่ยเฉพาะในส่วนที่เกี่ยวกับสาระสำคัญของการอบรมครู ได้ดั่งเกณฑ์ตามตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 4.13 แสดงผลการประเมินระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับการอบรมครูคณิตศาสตร์ในแต่ละครั้งโดยเฉลี่ยรวม (พ.ศ.2536-2541)

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น (4-3-2-1)
1. บรรยายภาพทั่วไปในการอบรม	3.80
2. วิธีการที่ใช้ในการอบรม	3.71
3. ความรู้ใหม่ที่ผู้รับการอบรมได้รับ	3.57
4. ประโยชน์ที่ผู้รับการอบรมได้รับ	3.59
5. การนำความรู้ไปใช้ประกอบการสอนได้	3.60
6. การช่วยให้ผู้รับการอบรมเกิดแนวคิดใหม่	3.72
7. พฤติกรรมการอบรมของคณะวิทยากร	3.79
8. ผู้รับการอบรมได้รับความรู้ตามที่ต้องการ	3.68
รวม	3.68

จากตารางที่ 4.13 จะเห็นได้ว่า ในการอบรมครูคณิตศาสตร์ในแต่ละครั้งโดยเฉลี่ยรวมแล้วนับว่าโครงการอบรมที่หน่วยอบรมครูได้จัดขึ้นตามโครงการอบรมครูคณิตศาสตร์ระยะหลังของผู้วิจัยนั้น ประสบผลสำเร็จตามความมุ่งหมายทั้งรายข้อและโดยรวมอยู่ในระดับมาก เช่นเดียวกับการประเมินผลในแต่ละครั้งของโครงการอบรมครูคณิตศาสตร์ระยะแรกดังได้กล่าวไว้แล้วในบทที่ 2

(2) การติดตามและการวิเคราะห์ผลการอบรมครูในระยะหลัง

การติดตามและวิเคราะห์ผลโครงการอบรมครูคณิตศาสตร์ระยะหลัง (พ.ศ.2536 - 2541) มีความมุ่งหมายเพื่อจะทราบประสิทธิภาพ ประสิทธิผล ความคงทน และการเคลื่อนไหวของวิธีสอนแบบวรรณิที่ได้เผยแพร่ด้วยวิธีการอบรมครูซึ่งดำเนินมาตลอดชั่วระยะเวลา 6 ปี

วิธีการติดตามและวิเคราะห์โครงการอบรมครูระยะหลังนี้ ผู้วิจัยได้กระทำอย่างต่อเนื่องโดยใช้หลายวิธีผสมผสานกัน ทั้งแบบสอบถาม การสัมภาษณ์ การสนทนาซักถาม การศึกษาจากเอกสารและการติดต่อด้วยวิธีอื่น ๆ กับผู้ที่เกี่ยวข้องในเขตพื้นที่ที่หน่วยอบรมตั้งอยู่ ซึ่งได้แก่ครู ผู้บริหารและศึกษานิเทศก์ รวมทั้งบรรดาศิษย์เก่า (กศ.บ.และกศ.ม.) รุ่นต่าง ๆ อีกด้วย ผลการติดตามโดยรวมนั้นอาจกล่าวสรุปได้ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 4.14 แสดงความคิดเห็นของผู้ที่เกี่ยวข้องกับโครงการอบรมครูคณิตศาสตร์ระยะหลัง (พ.ศ.2536-2541)

รายการติดตามและประเมินผล	ระดับความคิดเห็น (4-3-2-1)
1. การอบรมวิธีสอนแบบวรรณิมีประโยชน์ต่อวิชาคณิตศาสตร์.....	3.79
2. ครูผู้รับการอบรมให้ความสนใจต่อวิธีสอนแบบวรรณิ.....	3.48
3. ครูผู้ผ่านการอบรมได้นำเอาวิธีสอนแบบวรรณิไปใช้.....	3.56
4. วิธีสอนแบบวรรณิมีประโยชน์ต่อการสอนคณิตศาสตร์ของครู.....	3.81
5. วิธีสอนแบบวรรณิมีประโยชน์ต่อการเรียนคณิตศาสตร์ของเด็ก.....	3.88
6. ปัจจุบันครูที่เคยผ่านการอบรมยังคงใช้วิธีสอนแบบวรรณิอยู่.....	3.09
7. ผู้ที่ไม่เคยรับการอบรมสามารถนำวิธีสอนแบบวรรณิไปใช้ได้.....	3.25
8. ปัญหาและอุปสรรคทั่วไปในการนำวิธีสอนแบบวรรณิไปใช้สอน.....	1.15
9. วิธีสอนแบบวรรณิน่าจะได้รับการส่งเสริมและเผยแพร่ต่อไปอีก.....	3.69
10. ท่านต้องการให้มีการอบรมวิธีสอนแบบวรรณิในเขตพื้นที่นี้อีก.....	3.39
รวม	3.30

จากตารางที่ 4.14 จะเห็นได้ว่า โครงการอบรมครูคณิตศาสตร์ระยะหลัง (พ.ศ.2536 -2541) ของผู้วิจัยร่วมกับหน่วยอบรมครูต่าง ๆ ที่ขอเชิญมา (จำนวน 35 ครั้ง) ได้รับความสำเร็จตามความมุ่งหมายในระดับค่อนข้างมาก เช่นเดียวกับโครงการอบรมครูคณิตศาสตร์ระยะแรก (พ.ศ. 2524 - 2535)

(3) การสรุปและวิเคราะห์ผลจากประเมินตามวัตถุประสงค์ของโครงการอบรมครู

โครงการอบรมครูคณิตศาสตร์ระยะหลัง ซึ่งใช้ระยะเวลา 6 ปี (พ.ศ.2536 - 2541) ที่ผู้วิจัยได้จัดทำขึ้นเพื่อเผยแพร่วิธีสอนแบบวรรณิ โดยมีวัตถุประสงค์หลักอยู่ 2 ข้อดังได้กล่าวไว้ตอนต้นนั้น บัดนี้การดำเนินงานได้สำเร็จเสร็จสิ้นลงแล้ว การประเมินประสิทธิผล

สามารถสรุปได้ว่า “บรรพบุรุษตามวัตถุประสงค์ของโครงการที่ตั้งไว้ได้ครบบริบูรณ์ทุกประการ”
กล่าวคือ

ก. สามารถเผยแพร่วิธีสอนแบบวรรณิให้เป็นที่รู้จักและเข้าใจกระบวนการ
จัดขั้นตอนและกิจกรรมการสอนกันทั่วไป ด้วยการอบรมครูคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา
มากถึง 35 ครั้ง ทั้งในกรุงเทพมหานครและเขตปริมณฑลและส่วนภูมิภาค นอกจากนี้ผู้วิจัยยัง
ได้ทำการเผยแพร่โดยใช้สื่อและกิจกรรมทางวิชาการประเภทต่าง ๆ ร่วมอีกด้วย ดังรายละเอียด
ในโครงการย่อยชุดที่ 4

ข. ณ ปัจจุบันวิธีสอนแบบวรรณิเป็นทางเลือกใหม่ที่มีประสิทธิภาพสูงมาก
อีกทางหนึ่งสำหรับครูประจำการ ในการที่จะนำไปใช้สอนวิชาคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา
เพื่อช่วยแก้ปัญหาและพัฒนาการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ให้มีผลการเรียนรู้ที่สูงขึ้นได้ใน
ระดับที่ค่อนข้างมาก รวมทั้งยังนำมาซึ่งความพึงพอใจและความสุขสนุกสนานในการสอนและ
การเรียนรู้ทั้งของครูและนักเรียนอีกด้วย

โครงการย่อยชุดที่ 5

โครงการเผยแพร่วิธีสอนแบบวรรณิ์โดยผ่านสื่อและกิจกรรมทางวิชาการประเภทต่าง ๆ

โครงการย่อยชุดที่ 5 จัดทำขึ้นเพื่อสนองตอบวัตถุประสงค์ข้อที่ 3 ของโครงการวิจัยและพัฒนาฯ นี้โดยตรง กล่าวคือ “เพื่อส่งเสริมการเผยแพร่และขยายผลการใช้วิธีสอนแบบวรรณิ์” ควบคู่ไปกับโครงการย่อยชุดที่ 4 และ 6 เพื่อให้การดำเนินงานวิจัยและพัฒนาได้ผลอย่างสมบูรณ์ตามวัตถุประสงค์ โครงการย่อยชุดนี้จึงประกอบไปด้วยมาตรการในการเผยแพร่โดยผ่านทั้งสื่อและกิจกรรมทางวิชาการประเภทต่าง ๆ ถึง 5 มาตรการ ดังนี้

1. การเผยแพร่โดยผ่านสื่อสิ่งพิมพ์
2. การเผยแพร่โดยผ่านสื่อที่ไม่ใช่สิ่งพิมพ์
3. การเผยแพร่โดยการจัดนิทรรศการ
4. การเผยแพร่โดยการนำเสนอต่อที่ประชุมทางวิชาการ
5. การเผยแพร่โดยการจัดกิจกรรมเสริมพิเศษ

สำหรับวัตถุประสงค์ในการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับสื่อและกิจกรรมประเภทต่าง ๆ ที่ใช้เผยแพร่วิธีสอนแบบวรรณิ์ ระหว่าง พ.ศ. 2536 - 2541 ครั้งนี้เพื่อที่จะบรรยายให้ทราบถึงลักษณะของสื่อประเภทต่าง ๆ ที่นำมาใช้ และวิธีดำเนินกิจกรรมพิเศษอื่น ๆ ที่มีส่วนสำคัญในการเผยแพร่และขยายผล ซึ่งได้กระทำทั้งโดยผู้วิจัยเองและผู้สนใจให้การสนับสนุน

โครงการส่งเสริมเผยแพร่วิธีสอนแบบวรรณิ์ โดยผ่านสื่อและกิจกรรมนี้ ผู้วิจัยได้ใช้วิธีวิจัยเชิงสำรวจแบบวิเคราะห์เอกสาร ซึ่งจะดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลทั้งในส่วนที่เป็นสื่อและกิจกรรมเฉพาะที่ได้กระทำเพิ่มเติม ระหว่าง พ.ศ.2536-2541 เท่านั้น (สำหรับเรื่องสื่อและกิจกรรมที่กระทำมาก่อนโครงการย่อยชุดนี้ได้กล่าวไว้แล้วในบทที่ 2) โดยผู้วิจัยขอนำเสนอด้วยวิธีอธิบายรายละเอียดในการแยกประเภท การหาค่าเฉลี่ย การแจกแจงลงตาราง และการสรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยหวังว่า ผลการวิเคราะห์ข้อมูลครั้งนี้ คงช่วยให้ผู้ใช้หรือผู้สนใจให้การสนับสนุนวิธีสอนแบบวรรณิ์ ได้เข้าใจและทราบความเคลื่อนไหวของการเผยแพร่โดยผ่านสื่อและกิจกรรมประเภทต่าง ๆ ได้อย่างสะดวก ชัดเจนและถูกต้อง อย่างไรก็ตามผู้วิจัยเชื่อว่า นอกจากสื่อ

และกิจกรรมทั้ง 5 มาตรการที่จะได้นำเสนอต่อไปนี้แล้ว น่าจะยังมีสื่อและกิจกรรมอื่นที่ผู้วิจัยไม่สามารถสำรวจและติดตามได้อีกบ้าง โดยเฉพาะอย่างยิ่งอาจจะเป็นสื่อสิ่งพิมพ์และสื่อที่ไม่ใช่สิ่งพิมพ์ที่ครูผู้สอนหรือศึกษานิเทศก์ได้จัดทำขึ้นในรูปแบบต่าง ๆ เพื่อเป็นผลงานทางวิชาการ

การเผยแพร่โดยผ่านสื่อสิ่งพิมพ์

1. รายการของสื่อสิ่งพิมพ์

1.1 หนังสือและคู่มือครู

วรรณิ โสมประยูร. (2538). การสอนภาษาไทยระดับประถมศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 2 กรุงเทพฯ :

ไทยวัฒนาพานิช. หน้า 267-270

_____. (2538). เทคนิคการสอนคณิตศาสตร์สำเร็จระดับประถมศึกษา. กรุงเทพฯ :
ไทยวัฒนาพานิช.

1.2 วารสารและหนังสือพิมพ์

“นวัตกรรมภูมิปัญญาไทย : ‘วรรณิ’ วิธีสอนคณิตศาสตร์รูปแบบใหม่,” (2540 , 29 มิถุนายน).

วัฏจักรรายวัน. หน้า 13

วรรณิ โสมประยูร. (2541, มกราคม - กุมภาพันธ์). “วิธีสอนแบบวรรณิ : รูปแบบการสอน
คณิตศาสตร์ ระดับประถมศึกษา,” คณิตศาสตร์.4 (472-473) : 19-24 .

_____. (2541, พฤศจิกายน). “รูปแบบการสอน : ความเป็นมา ความหมาย และ
ความสำคัญ,” ครูลำปาง. 19 (226) : 8 - 9 .

_____. (2541 ธันวาคม). “รูปแบบการสอน : ความเป็นมา ความหมาย และความ
สำคัญ (ต่อ),” ครูลำปาง. 19 (227) : 8 .

_____. (2541 , มีนาคม). “วิธีสอนแบบวรรณิ,” ครูลำปาง. 19 (218) : 10 - 11 .

_____. (2541, เมษายน). “วิธีสอนแบบวรรณิ(ต่อ),” ครูลำปาง. 19 (219) : 10-11.

_____. (2541, พฤษภาคม). “วิธีสอนแบบวรรณิ (ต่อ),” ครูลำปาง. 19(220):10-11.

1.3 เอกสารอื่นๆ

กระทรวงศึกษาธิการ. (2536). การพัฒนานวัตกรรมการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพต่อการเรียนรู้ของนักเรียน (โครงการพัฒนาคุณภาพการจัดการกิจกรรมการเรียนการสอน).

กรุงเทพฯ: กองวิจัยทางการศึกษา กรมวิชาการ กระทรวงฯ.

_____. (2537). การศึกษาศาภาพการจัดการเรียนการสอนกลุ่มทักษะ (ภาษาไทย และคณิตศาสตร์) ของครูดีเด่นระดับจังหวัดในโรงเรียนประถมศึกษา. กรุงเทพฯ:

กองวิจัยทางการศึกษา กรมวิชาการ กระทรวงฯ.

_____. (2538). การสังเคราะห์งานวิจัยเกี่ยวกับการเรียนการสอนกลุ่มทักษะ (คณิตศาสตร์) ระดับประถมศึกษา เอกสารรายงานการวิจัยทางการศึกษาอันดับที่ 185/2538. กรุงเทพฯ : กลุ่มวิจัยพัฒนาการเรียนรู้ กองวิจัยทางการศึกษา กรมวิชาการ กระทรวงฯ.

_____. (2538). ผลการประชุมปฏิบัติการการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนการสอนกลุ่มทักษะ (คณิตศาสตร์) ระดับประถมศึกษา : โครงการพัฒนาคุณภาพการจัดการกิจกรรมการเรียนการสอน ปี 2537. กรุงเทพฯ : กองวิจัยทางการศึกษา กรมวิชาการ กระทรวงฯ.

_____. (2537). เอกสารประกอบการประชุมปฏิบัติการพัฒนาการเรียนการสอนกลุ่มทักษะ (วิชาคณิตศาสตร์) ระดับประถมศึกษา (เอกสารหมายเลข 4-5).

กรุงเทพฯ ; กองวิจัยทางการศึกษา กรมวิชาการ กระทรวงฯ.

กรุงเทพมหานคร. (2541). การเสริมสร้างศักยภาพด้านคณิตศาสตร์ (เอกสารประกอบการฝึกอบรมครู) ในโครงการส่งเสริมศักยภาพของนักเรียนในโรงเรียนกรุงเทพมหานคร.

กรุงเทพฯ: โรงเรียนบ้านบางกะปิ สำนักงานเขตบางกะปิ กรุงเทพฯ.

โครงการส่งเสริมศักยภาพนักเรียนกรุงเทพมหานคร. (2541). เอกสารประกอบการอบรมเชิงปฏิบัติการระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-2 . กรุงเทพฯ : กลุ่มพัฒนาวิชาการที่ 3 โครงการฯ.

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. (2541). การส่งเสริมศักยภาพด้านคณิตศาสตร์ (เอกสารประกอบการฝึกอบรมครู) ในโครงการส่งเสริมศักยภาพของนักเรียนในโรงเรียน กรุงเทพมหานคร. กรุงเทพฯ : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยฯ.

- มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. (2539). นิทรรศการวันสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ครั้งที่ 10. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยฯ.
- วรรณิ โสมประยูร. (2540). การเสริมสร้างศักยภาพนักเรียนกรุงเทพมหานครด้านคณิตศาสตร์
นนทบุรี : SR PRINTING LIMITED PARTNERSHIP.
- (2536). วิธีสอนแบบวรรณิ (เอกสารเผยแพร่ผลงานทางวิชาการฉบับย่อ).
 กรุงเทพฯ: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- (2533). “วิธีสอนแบบวรรณิ : วิธีสอนแบบใหม่ที่ได้แก่คณิตศาสตร์,”
 ใน พิธีพระราชทานเพลิงศพนางสาวอภัยฯ สายศิลป์ ฅ. เมรุวัดคอนยาง
อำเภอบางสะพาน จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ วันอาทิตย์ที่ 21 มกราคม 2533.
 หน้า 32 - 37. กรุงเทพฯ : รุ่งเรืองสาส์นการพิมพ์.
- (2540). “วิธีสอนแบบวรรณิ” ใน ประกายเพชร. หน้า 90 - 98. กรุงเทพฯ
 : บพิธการพิมพ์.
- (2541). “วิธีสอนแบบวรรณิ : ประสบการณ์ที่มีค่าสำหรับนักวิชาการ,”
 ใน ศึกษาศาสตร์. (จดหมายข่าวคณะศึกษาศาสตร์ มศว. ปีก่อตั้งคณะปีที่ 49
 ฉบับที่ 10 (กันยายน - ตุลาคม), หน้า 12 -13. กรุงเทพฯ : สำนักงานเลขาธิการ
 คณะศึกษาศาสตร์ มศว.
- สำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดสุรินทร์. (2537) . เทคนิคการสอนคณิตศาสตร์แบบวรรณิ
เล่ม 1 (ประถมศึกษาปีที่ 1- 2) : เอกสารประกอบการอบรมครูผู้สอนคณิตศาสตร์ระดับ
ประถมศึกษา. สุรินทร์ : หน่วยศึกษานิเทศก์ สำนักงานฯ
- (2537) . เทคนิคการสอนคณิตศาสตร์แบบวรรณิ เล่ม 2 (ประถมศึกษาปีที่ 3-4) :
เอกสารประกอบการอบรมครูผู้สอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา. สุรินทร์ : หน่วย
ศึกษานิเทศก์ สำนักงานฯ.

2. การวิเคราะห์สื่อสิ่งพิมพ์

สื่อสิ่งพิมพ์ที่ใช้ในการเผยแพร่วิธีสอนแบบวรรณิ ระหว่าง พ.ศ. 2536 - 2541 ประกอบด้วย (1) หนังสือและคู่มือครู (2) วารสารและหนังสือพิมพ์ และ (3) เอกสารอื่น ๆ ดังได้แสดงจำนวนครั้งที่ตีพิมพ์แยกตามประเภทของสื่อสิ่งพิมพ์และรายนามผู้เขียนไว้ในตารางที่ 4.15

ตารางที่ 4.15 แสดงจำนวนครั้งที่แยกตามประเภทของสื่อและรายนามผู้เขียน

ผู้เขียน	ประเภทของสื่อสิ่งพิมพ์ที่ใช้เผยแพร่			
	หนังสือ/คู่มือครู	วารสาร/น.ส.พ.	เอกสารอื่น ๆ	รวม
1.ผู้วิจัยเขียนเอง :				
- รศ.วรรณิ โสมประยูร	2	6	6	14
2.ผู้สนใจให้การสนับสนุนจาก :				
- กระทรวงศึกษาธิการ	-	-	7	7
- กรุงเทพมหานคร	-	-	2	2
- มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ	-	-	2	2
รวมทั้งสิ้น	2	6	17	25

จากตารางที่ 4.15 จะเห็นว่าในช่วงระยะเวลาประมาณ 6 ปี (พ.ศ.2536 - 2541) ผู้วิจัยและผู้สนใจให้การสนับสนุนได้เขียนบทความรู้ซึ่งเป็นเนื้อหาสาระเกี่ยวกับวิธีสอนแบบวรรณิลงตีพิมพ์ในสื่อสิ่งพิมพ์ประเภทต่าง ๆ เพื่อเป็นการเผยแพร่ให้แก่สาธารณชนหรือบุคคลในทุกวงการวิชาชีพ โดยเฉพาะบุคลากรในวงการศึกษามีได้รับทราบ รวมทั้งสิ้น 25 ครั้ง โดยมีจำนวนครั้งของผู้วิจัยและผู้สนใจให้การสนับสนุนใกล้เคียงกัน คือ 14 และ 11 ครั้ง ตามลำดับ

สื่อสิ่งพิมพ์ที่มีความสำคัญและเป็นประโยชน์มากที่สุด ในการเผยแพร่วิธีสอนแบบวรรณิทั้งในเชิงประสิทธิภาพและประสิทธิผล ได้แก่ “การสังเคราะห์งานวิจัยเกี่ยวกับการเรียนการสอนกลุ่มทักษะ(คณิตศาสตร์) ซึ่งเป็นเอกสารรายงานวิจัยทางการศึกษาอันดับที่ 185/2538 ทำการวิจัยโดยนักวิชาการกลุ่มวิจัยพัฒนาการเรียนรู้ กองวิจัยทางการศึกษา กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ ที่ได้แสดงให้เห็นอย่างชัดเจนว่า วิธีสอนแบบวรรณิมีคุณภาพทางวิชาการสูงกว่าวิธีสอนคณิตศาสตร์แบบอื่น ๆ ที่ใช้สอนกันตามโรงเรียนประถมศึกษาทั่วประเทศ และวิธีสอนแบบวรรณิมีศักยภาพที่สามารถส่งผลการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ได้ครบทั้ง 5 ประการ (ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคงทนในการเรียนรู้ ความคิดสร้างสรรค์ เจตคติ และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์)

สำหรับสื่อสิ่งพิมพ์ที่ช่วยให้ครูผู้สอนคณิตศาสตร์สามารถเรียนรู้วิธีสอนแบบวรรณิ และนำไปใช้สอนเด็กเป็นผลสำเร็จได้แก่ “เทคนิคการสอนคณิตศาสตร์สำเร็จรูประดับประถมศึกษา” ซึ่งจัดพิมพ์และจำหน่ายโดยบริษัทสำนักพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช จำกัด (ดังรายละเอียดในโครงการย่อยชุดที่ 3)

การเผยแพร่โดยสื่อที่ไม่ใช่สิ่งพิมพ์

1. รายการของสื่อที่ไม่ใช่สิ่งพิมพ์

1.1 วิดีทัศน์แสดงวิธีสอนแบบวรรณิ

(1) เรื่อง “การสอนเรื่องการบวกเศษส่วนที่มีส่วนเท่ากัน” แสดงการสอน นิติบัญญัติวิชาเอกการประถมศึกษา ชั้นปีที่ 3 ของคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ (20 นาที สานิตการสอนโดยผู้วิจัย)

(2) เรื่อง “การบวกที่มีผลลัพธ์ไม่เกิน 20” แสดงการสอนนักเรียนชั้น ป.1 โรงเรียนคลองมะขามเทศ เขตประเวศ กรุงเทพฯ (50 นาที สานิตการสอนโดยอาจารย์วรรณลิน ธนพานิชกุล)

(3) เรื่อง “วิธีสอนแบบวรรณิ” แสดงการสอนโดยอาจารย์วิชัย เพ็ชรเรือง สิกขานิเทศก์ 7 สปอ.บ้านเขว้า จ.ชัยภูมิ (50 นาที)

นอกจากนี้ยังมีวีดิทัศน์ที่หน่วยอบรมครูต่าง ๆ ได้ถ่ายไว้ในขณะที่ผู้วิจัยทำการ อบรมครูคณิตศาสตร์ อีกเป็นจำนวนมาก

1.2 สไลด์แสดงวิธีสอนแบบวรรณิ

ผู้วิจัยได้จัดทำสไลด์เรื่อง “กระบวนการจัดชั้นตอนและกิจกรรมการสอน ตามวิธีสอนแบบวรรณิ” มีภาพสไลด์รวม 50 ภาพ พร้อมคำอธิบายประกอบ เพื่อใช้ในการ บรรยายสรุปหรือใช้แทนวีดิทัศน์ในกรณีที่วีดิทัศน์มีปัญหา

1.3 เทปบันทึกเสียงวิธีสอนแบบวรรณิ

ผู้วิจัยได้จัดทำเทปบันทึกเสียงเพลงขึ้นใช้ประกอบการบรรยายกิจกรรมใน ชั้นต่าง ๆ ของวิธีสอน รวมทั้งกิจกรรมอื่น ๆ ในการอบรมครูคณิตศาสตร์ เทปบันทึกเสียงเพลง

เหล่านี้ส่วนใหญ่ดัดแปลงเนื้อร้องและทำนองมาจากเพลงไทยทั่วไป และขับร้องโดยนิสิตบัณฑิตศึกษาที่ร่วมเป็นคณะวิทยากร

1.4 ชุดการสอนคณิตศาสตร์ที่ใช้ประกอบวิธีสอนแบบวรรณิ

ผู้วิจัยได้คิดสร้างชุดการสอนขึ้นชื่อว่า “ชุดสื่อพัฒนาศักยภาพคณิตศาสตร์อนุกรมประสม” ซึ่งทำการผลิตและจำหน่ายโดยโรงเรียนทิพยาหล่มสัก อำเภอหล่มสัก จังหวัดเพชรบูรณ์ ดังได้กล่าวรายละเอียดเอาไว้แล้วในโครงการย่อยชุดที่ 3

2. การวิเคราะห์สื่อที่ไม่ใช่สิ่งพิมพ์

สื่อที่ไม่ใช่สิ่งพิมพ์ดังกล่าวเหล่านี้เมื่อรวมเข้ากับสื่อที่ไม่ใช่สิ่งพิมพ์ซึ่งผู้วิจัยได้จัดทำขึ้น ใช้ในโครงการอบรมครูคณิตศาสตร์ระยะแรก (พ.ศ. 2524 - 2535) ด้วยแล้วจะมีความหลากหลายและมีเป็นจำนวนมาก ผู้วิจัยจึงไม่มีใครมีปัญหาในโครงการอบรมครูระยะหลัง (พ.ศ. 2536 - 2541) และสื่อบางประเภทยังเป็นต้นแบบให้ครูและศึกษานิเทศก์ผู้เข้ารับการอบรมนำไปผลิตขึ้นใช้เองอีกด้วย โดยเฉพาะอย่างยิ่งวิดิทัศน์ดูเหมือนจะมีประโยชน์ในการเผยแพร่เพื่อขยายผลได้มากกว่าสื่อประเภทอื่น ๆ ที่ไม่ใช่สิ่งพิมพ์ด้วยกัน เพราะปัจจุบันโทรทัศน์และเครื่องเล่นวิดิทัศน์มีใช้กันอยู่ทั่วไป ผู้สนใจให้การสนับสนุนจึงสามารถนำไปใช้เผยแพร่อย่างสะดวกสบายและได้ผลดีมาก

อย่างไรก็ดี สื่อที่ไม่ใช่สิ่งพิมพ์อื่น ๆ นอกจากวิดิทัศน์ก็ช่วยเพิ่มบรรยากาศดีต้น และประสิทธิภาพในการเผยแพร่ได้เป็นอันมาก เช่น “ชุดสื่อพัฒนาศักยภาพคณิตศาสตร์อนุกรมประสม” เป็นต้น ได้ช่วยให้การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษาโดยใช้วิธีสอนแบบวรรณิเป็นไปได้ดียิ่งขึ้น นอกจากสื่อที่ไม่ใช่สิ่งพิมพ์ดังที่ได้กล่าวมาแล้วทั้งหมดนั้น ในทางปฏิบัติจริงผู้วิจัยยังได้ใช้สื่อที่ไม่ใช่สิ่งพิมพ์อื่น ๆ สำหรับการปฏิบัติเฉพาะกิจในการอบรมครูแต่ละครั้งอีกเป็นจำนวนมาก ซึ่งมีทั้งของจริง ของจำลอง สิ่งประดิษฐ์ และวัสดุอุปกรณ์อื่น ๆ

การเผยแพร่โดยการจัดนิทรรศการ

1. รายการในการจัดนิทรรศการ

การเผยแพร่วิธีสอนแบบวรรณิ โดยการใช้สื่อประสมจัดแสดงนิทรรศการตามสถานที่ต่าง ๆ ในช่วงระหว่าง พ.ศ. 2536 - 2541 นั้น อาจแบ่งออกได้เป็น 2 รายการ ดังนี้

1.1 การนิทรรศการในการอบรมครูประจำการ

ในการอบรมครูคณิตศาสตร์เกือบทุกครั้ง คณะวิทยากรจะช่วยกันจัดนิทรรศการเพื่อแสดงสื่อการสอนคณิตศาสตร์นานาชาติเพื่อใช้ประกอบวิธีสอนแบบวรรณิเสมอ โดยใช้ทั้งสื่อที่คณะวิทยากรจัดเตรียมไปและสื่อที่เป็นผลผลิตจากคณะครูผู้เข้ารับการอบรมได้จัดทำขึ้น รวมทั้งสื่อที่รวบรวมได้จากโรงเรียนหรือหน่วยงานทางการศึกษาในเขตพื้นที่นั้น

1.2 การนิทรรศการในโอกาสพิเศษ

การจัดนิทรรศการเพื่อเผยแพร่วิธีสอนแบบวรรณิเนื่องในโอกาสพิเศษ เช่นนี้มีความมุ่งหมายต้องการให้ผู้ชมได้ทราบรายละเอียดทั้งในด้านกระบวนการและกิจกรรมการสอน และสื่อการสอนคณิตศาสตร์ในรูปแบบต่าง ๆ ตัวอย่างการจัดนิทรรศการที่สำคัญ ๆ เช่น

(1) การจัดนิทรรศการแสดงวิธีสอนแบบวรรณิในการประชุมสัมมนาเรื่อง “มหกรรมผลงานวิจัยเพื่อครูไทย” ณ คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ระหว่างวันที่ 8 - 11 พฤษภาคม 2539

(2) การจัดนิทรรศการแสดงวิธีสอนแบบวรรณิ เนื่องในโอกาสวันสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ครั้งที่ 10 ณ อาคารวิจัยและการศึกษาต่อเนื่องฯ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร จัดขึ้นระหว่างวันที่ 27-30 พฤศจิกายน 2539

2. การวิเคราะห์การจัดนิทรรศการ

การจัดนิทรรศการเพื่อแสดงวิธีสอนแบบวรรณิในโอกาสต่าง ๆ ที่ผู้วิจัยได้จัดขึ้นนั้นนับว่าเป็นประโยชน์มากในการเผยแพร่ให้แก่บุคคลหลายระดับได้ในวงกว้างมีทั้งนิสิตนักศึกษา ครูอาจารย์ นักวิชาการ ตลอดจนประชาชนผู้สนใจทั่วไป ได้เห็นตัวอย่างของจริงหลายสิ่งหลายอย่าง จึงทำให้เกิดความรู้ความเข้าใจในรูปแบบการสอนคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็น

นวัตกรรมใหม่ที่ผู้วิจัยสร้างสรรค์ขึ้นได้เป็นอย่างดี เนื่องจากในการจัดนิทรรศการนั้นจะต้องพิถีพิถันใช้สื่อประสมที่มีความหลากหลาย พร้อมทั้งมีสีสันสวยงามสะดุดตาและน่าสนใจมาประกอบเข้าด้วยกันอย่างสมบูรณ์ นอกจากนี้ในการจัดนิทรรศการแต่ละครั้งก็มักจะจัดแสดงเอาไว้หลายวันเพื่อให้ได้ชมกันอย่างทั่วถึง ในบางครั้งก็ยังมีเอกสารหรืออุปกรณ์แจกและมีผู้คอยอธิบายรายละเอียดให้ผู้ชมได้ทราบอีกด้วย

การเผยแพร่โดยการนำเสนอต่อที่ประชุมทางวิชาการ

1. รายการนำเสนอรูปแบบการสอนต่อที่ประชุมทางวิชาการ

1.1 ผู้วิจัยได้รับเชิญให้เป็นวิทยากรในการประชุมปฏิบัติการ เรื่อง “การพัฒนาการจัดการเรียนการสอนกลุ่มทักษะ (วิชาคณิตศาสตร์) ระดับประถมศึกษา” (โครงการพัฒนาคุณภาพการจัดการเรียนการสอน) ระหว่างวันที่ 8 - 12 สิงหาคม 2537 ซึ่งจัดโดยกองวิจัยทางการศึกษา กรมวิชาการ ณ โรงแรมบีพีแกรนด์ทาวเวอร์ อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา ในการประชุมครั้งนี้ผู้วิจัยได้บรรยายเรื่อง “รูปแบบการสอนของวรรณิและแนวคิดในการสอนคณิตศาสตร์” และยังเป็นทีปรึกษาประจำกลุ่มปฏิบัติการอีกด้วย

1.2 ผู้วิจัยได้รับเชิญให้เป็นวิทยากรในการประชุมปฏิบัติการ เรื่อง “การวิจัยพัฒนานวัตกรรมการจัดการเรียนการสอนกลุ่มทักษะ” ระหว่างวันที่ 23 - 29 เมษายน 2538 ซึ่งจัดโดยกลุ่มวิจัยพัฒนาการเรียนรู้ กองวิจัยทางการศึกษา กรมวิชาการ ณ โรงแรมบีพีแกรนด์ทาวเวอร์ อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา ในการประชุมครั้งนี้ผู้วิจัยได้บรรยายเรื่อง “นวัตกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์” โดยใช้ตัวอย่างวิธีสอนแบบวรรณิประกอบและยังเป็นทีปรึกษาประจำกลุ่มปฏิบัติการอีกด้วย

1.3 ผู้วิจัยได้รับเชิญให้เสนอผลงานการค้นคว้าในการประชุมสัมมนาเรื่อง “มหกรรมผลงานวิจัยเพื่อครูไทย” ระหว่างวันที่ 8-11 พฤษภาคม 2539 ซึ่งจัดโดยคณะครุศาสตร์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในการประชุมครั้งนี้ผู้วิจัยได้จัดนิทรรศการแสดงกระบวนการจัดชั้นตอนและกิจกรรมการสอนรวมทั้งสื่อการสอนคณิตศาสตร์ พร้อมทั้งได้สาธิตการสอนคณิตศาสตร์ด้วยวิธีสอนแบบวรรณิ และแจกเอกสารประกอบการบรรยายอีกด้วย

1.4 ผู้วิจัยได้ร่วมประชุมวิชาการระดับนานาชาติ (Third UNESCO-ACEID International Conference) เรื่อง “นวัตกรรมทางการศึกษาเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน” (Educational Innovation for Sustainable Development) ระหว่างวันที่ 1- 4 ธันวาคม 2540 ซึ่งจัดโดย

ACEID และ APPEAL ร่วมกับสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติของไทย ณ โรงแรมอิมพีเรียลควีนส์พาร์ค กรุงเทพฯ ซึ่งประกอบด้วยครู นักการศึกษาและนักวิชาการจากภาคพื้นเอเชีย-แปซิฟิก ประมาณ 400 คน จาก 35 ประเทศ ในการประชุมครั้งนี้ผู้วิจัยได้เสนอบทความเรื่อง “Wanee Teaching Model : An Educational Innovation for Mathematics Teaching Development in Elementary Schools” โดยวิธีบรรยาย อภิปราย และฉายสไลด์ พร้อมกับแจกเอกสารทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษประกอบด้วย

2. การวิเคราะห์การนำเสนอรูปแบบการสอนต่อที่ประชุมทางวิชาการ

ในระหว่าง พ.ศ. 2537 - 2540 นับว่าเป็นโอกาสที่ดีมากของผู้วิจัยที่ได้นำเสนอวิธีสอนแบบวรรณคดีต่อที่ประชุมใหญ่ถึง 4 ครั้งติดต่อกันทุกปี โดยเป็นการประชุมของไทย 3 ครั้ง และเป็นของนานาชาติอีก 1 ครั้ง ซึ่งอาจจัดได้ว่าเป็นการเผยแพร่ที่ระดับสูงในแวดวงของวิชาการทางการศึกษาโดยตรง ซึ่งตามปกติแล้วปรากฏการณ์ เช่นนี้ จะเกิดขึ้นได้ไม่บ่อยนัก

โดยเฉพาะอย่างยิ่งการนำเสนอนวัตกรรมทางวิชาการของคนไทยสู่ชาวต่างประเทศที่เราไม่ต้องเดินทางไปต่างประเทศเช่นนี้นับว่ามีประโยชน์มาก แม้ผู้วิจัยจะได้เคยนำเสนอวิธีสอนแบบวรรณคดีต่อชาวต่างประเทศทั้งชาวเขมร ลาว และญี่ปุ่นมาแล้วในอดีตก็ตาม แต่การนำเสนอต่อที่ประชุมนานาชาติครั้งนี้ นับได้ว่ายิ่งใหญ่กว่า เพราะมีสมาชิกเข้าร่วมประชุมกันมากมาย และฝ่ายจัดดำเนินการประชุมยังได้จัดพิมพ์ Abstract ของเรื่องที่น่าสนใจทุกเรื่องรวมเป็นเล่มและแจกให้แก่สมาชิกทุกคนอีกด้วย

การเผยแพร่วิธีสอนแบบวรรณคดีโดยกิจกรรมเสริมพิเศษ

1. รายการเผยแพร่โดยกิจกรรมเสริมพิเศษ

1.1 การเผยแพร่วิธีสอนแบบวรรณคดีในโรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานคร

นอกจากผู้วิจัยได้ทำการเผยแพร่ และขยายผลการใช้วิธีสอนแบบวรรณคดีในโรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานคร ดังจะได้กล่าวต่อไปในโครงการย่อยชุดที่ 6 เรื่อง “โครงการส่งเสริมการใช้วิธีสอนแบบวรรณคดีในโรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานคร” เมื่อ พ.ศ. 2540 แล้วครั้งต่อมาใน พ.ศ. 2541 ผู้วิจัยได้รับหน้าที่ให้เป็นประธานโครงการเรียนแบบรวมชั้น ในความร่วมมือระหว่างกองวิชาการของสำนักงานการศึกษา กรุงเทพมหานคร กับคณะศึกษาศาสตร์

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ในโอกาสนี้ผู้วิจัยก็นำวิธีสอนแบบวรรณิพร้อมทั้งคู่มือครู และชุดการสอนที่ได้พัฒนาเสร็จเรียบร้อยแล้ว ไปใช้อบรมและนิเทศครูผู้สอนอีกด้วย

1.2 การเผยแพร่วิธีสอนแบบวรรณิโดยผ่านทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

เมื่อ พ.ศ. 2541 ผู้วิจัยได้นำเสนอวิธีสอนแบบวรรณิทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษที่เว็บไซต์ (1) บทความภาษาไทย <http://psm.swu.ac.th/~wannees/wtm-th.html> (2) บทความภาษาอังกฤษ <http://psm.swu.ac.th/~wannees/wtm-en.html> (3) บทความวิธีสอนภาษาไทย <http://psm.swu.ac.th/~wannees/rdmw-th.html> (4) บทความวิธีสอนภาษาอังกฤษ <http://psm.swu.ac.th/~wannees/rdmw-en.html>

1.3 การเผยแพร่โดยชมรมส่งเสริมวิธีสอนแบบวรรณิ

ชมรมส่งเสริมวิธีสอนแบบวรรณินี้จัดตั้งขึ้นเมื่อกลางปี พ.ศ. 2541 โดยความร่วมมือร่วมใจของบรรดาศิษย์เก่าที่เคยร่วมเป็นคณะวิทยากร และทำปริญญานิพนธ์เกี่ยวกับวิธีสอนแบบวรรณิ เป็นส่วนใหญ่ และมีครูอาจารย์ นักวิชาการและผู้สนใจเข้าร่วมอยู่ด้วย วัตถุประสงค์ที่สำคัญของชมรมได้แก่ การช่วยส่งเสริมสนับสนุน และเผยแพร่วิธีสอนแบบวรรณิให้เป็นที่รู้จักและนำไปใช้ให้เป็นประโยชน์สูงสุดในการแก้ปัญหาการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ในโรงเรียนประถมศึกษาทั้งกันอย่างกว้างขวางมากยิ่งขึ้น รวมทั้งมีเจตนารมณ์ที่มุ่งหวังจะให้วิธีสอนแบบวรรณิได้ดำรงคงอยู่ในสังคมการศึกษาไทยไปให้นานที่สุด

สำหรับกิจกรรมของชมรมส่งเสริมวิธีสอนแบบวรรณินี้ ได้วางแผนจัดให้มีโปรแกรมเพื่อพบปะสังสรรค์ แลกเปลี่ยนความคิดเห็น ข้อมูลและประสบการณ์ต่าง ๆ ระหว่างสมาชิกด้วยกัน รวมทั้งอาจจะมีการประกอบกิจกรรมสาธารณประโยชน์อื่น ๆ ร่วมกันอีกตามโอกาสอันควร ระยะเริ่มต้นนี้ชมรมมีสมาชิกรวมกันประมาณ 100 คน โดยมี ผศ.ดร.วิจิต สุรัตน์เรืองชัย เป็นประธานชมรม

2. การวิเคราะห์การเผยแพร่โดยกิจกรรมเสริมพิเศษ

2.1 การที่ผู้วิจัยได้นำวิธีสอนแบบวรรณิพร้อมทั้งคู่มือครูและชุดการสอนที่ได้พัฒนาเสร็จเรียบร้อยแล้ว ไปใช้ในโครงการเรียนแบบรวมชั้นเมื่อ พ.ศ. 2541 รวมทั้งโครงการพัฒนาการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษาอื่น ๆ ทั้งของกรุงเทพมหานครและ

ของกระทรวงศึกษาธิการที่ผ่านมาเป็นจำนวนมากนั้น ย่อมจัดได้ว่าเป็นทั้งการเผยแพร่และการขยายผลการใช้วิธีสอนแบบวรรณิไปด้วยพร้อม ๆ กันซึ่งแสดงถึงการยอมรับในคุณภาพทั้งทางด้านประสิทธิภาพและประสิทธิภาพของรูปแบบการสอนให้เห็นได้อย่างชัดเจน

2.2 การเผยแพร่วิธีสอนแบบวรรณิโดยผ่านทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ตนับว่าเป็นวิธีเผยแพร่ที่ใช้เทคโนโลยีขั้นสูง (High technology) ซึ่งกำลังเป็นที่นิยมกันมากในปัจจุบัน เพราะการใช้ระบบคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษาได้พัฒนาขึ้นอย่างรวดเร็วและมีใช้กันทั่วไป โดยเฉพาะในสถานศึกษาระดับสูงหรือในมหาวิทยาลัย การเผยแพร่โดยวิธีนี้นอกจากจะเป็นประโยชน์สำหรับครูไทยและคนไทยแล้ว ยังเป็นการอำนวยความสะดวกให้แก่ชาวต่างประเทศทั่วไปจะศึกษาค้นคว้าได้อีกด้วย

2.3 การเผยแพร่โดยชมรมส่งเสริมวิธีสอนแบบวรรณิ ซึ่งริเริ่มจัดตั้งขึ้นโดยกลุ่มศิษย์เก่าของผู้วิจัยนี้ นับว่าเป็นความคิดสร้างสรรค์ที่ดีมากและเป็นกิจกรรมทางสังคมแนวใหม่ของบ้านเมืองเรา ผู้วิจัยถือว่าเป็นมติดิจิทัลที่สำคัญและน่าชมเชยอย่างยิ่งเพราะนอกจากชมรมจะได้ส่งเสริมวิธีสอนแบบวรรณิแล้ว ยังน่าจะมีประโยชน์อื่น ๆ ซึ่งเป็นผลพลอยได้ต่อสมาชิกและสังคมโดยรวมได้อีกหลายประการ นอกจากนี้การที่ผู้วิจัยได้สอนหลายวิชาที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ให้แก่บัณฑิตทั้งในระดับปริญญาตรีและโทเอาไว้เป็นจำนวนมาก ก็คงจะมีส่วนช่วยเสริมการเผยแพร่และขยายผลการใช้วิธีสอนแบบวรรณิได้เป็นอย่างดีอีกด้วย

สรุปผลการวิเคราะห์การเผยแพร่โดยผ่านสื่อและกิจกรรมทางวิชาการประเภทต่าง ๆ โดยรวม

เมื่อพิจารณาถึงผลการวิเคราะห์การเผยแพร่วิธีสอนแบบวรรณิโดยผ่านสื่อและกิจกรรมประเภทต่าง ๆ จากทั้ง 5 มาตรการซึ่งจัดกระทำโดยผู้วิจัยและผู้สนใจให้การสนับสนุนดังกล่าวแล้ว รวมทั้งเมื่อพิจารณาย้อนไปถึงการเผยแพร่โดยผ่านสื่อและกิจกรรมทางวิชาการที่ผู้วิจัยได้เคยกระทำมาก่อนโครงการวิจัยและพัฒนาฯ ในครั้งนี้ด้วย ซึ่งเป็นสิ่งที่มีผลต่อเนื่องกัน สามารถสรุปได้ดังนี้

1. มาตรการในการเผยแพร่โดยผ่านทั้งสื่อสิ่งพิมพ์และสื่อที่ไม่ใช่สิ่งพิมพ์ ซึ่งมีเป็นจำนวนมากนั้นสามารถส่งเสริมการเผยแพร่และขยายผลการใช้วิธีสอนแบบวรรณิได้ในระดับที่น่าพอใจมาก

2. มาตรการในการเผยแพร่โดยการจัดนิทรรศการ การนำเสนอต่อที่ประชุมทางวิชาการ และการจัดกิจกรรมพิเศษ ซึ่งมีความหลากหลายและมีเป็นจำนวนมากนั้นสามารถเสริมการเผยแพร่โดยผ่านทั้งสื่อสิ่งพิมพ์และ สื่อที่ไม่ใช่สิ่งพิมพ์ได้เป็นอย่างดี

จากผลการวิเคราะห์การเผยแพร่ทั้ง 2 ข้อ ดังกล่าว ช่วยให้ผู้วิจัยสรุปผลการวิเคราะห์การเผยแพร่โดยรวมของโครงการการย่อยชุดนี้ว่า โครงการส่งเสริมการเผยแพร่วิธีสอนแบบ วรรณิ์โดยผ่านสื่อและกิจกรรมประเภทต่าง ๆ ซึ่งเป็นโครงการย่อยชุดที่ 5 บรรลุผลตามวัตถุประสงค์ในการส่งเสริมการเผยแพร่และขยายผลการใช้วิธีสอนแบบวรรณิ์ได้อย่างสมบูรณ์ ตามโครงการวิจัยและพัฒนา รูปแบบการสอนและสื่อการสอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษาในครั้งนี้



โครงการย่อยชุดที่ 6

โครงการส่งเสริมการใช้วิธีสอนแบบวรรณิในโรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานคร

โครงการย่อยชุดที่ 6 จัดทำขึ้นเพื่อสนองวัตถุประสงค์ข้อที่ 3 ของโครงการวิจัยและพัฒนาฯ นี้โดยตรง กล่าวคือ “เพื่อส่งเสริมการเผยแพร่และขยายผลการใช้วิธีสอนแบบวรรณิ”

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในโรงเรียนทดลอง ซึ่งมีจำนวนทั้งสิ้น 48 โรงเรียน เป็นโรงเรียนแกนนำ 8 โรงเรียน สุ่มมา 7 โรงเรียน และโรงเรียนนำร่อง 40 โรงเรียน สุ่มมา 27 โรงเรียนนั้น ผู้วิจัยได้นำคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างมาเปรียบเทียบกับคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนกลุ่มประชากรทั่วไปตามเกณฑ์ 60% ของกระทรวงศึกษาธิการ ปรากฏผลการวิเคราะห์ข้อมูลดังในตารางที่ 4.16 และ 4.17

ตารางที่ 4.16 แสดงการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ย ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ในโรงเรียนแกนนำที่เรียนโดยใช้วิธีสอนแบบวรรณิ กับคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มประชากรทั่วไป

ลำดับที่	โรงเรียน	N	$\bar{X}$ (%)	S.D.	Z
1.	สามเสนนอก	480	75.42	14.80	22.83**
2.	อานวยกนกศิริคุณสรณ์	176	74.42	16.35	11.70**
3.	วัดหลักสี่	141	82.45	14.99	17.78**
4.	บางชัน	217	72.19	16.46	10.91**
5.	คลองมะขามเทศ	24	62.86	12.80	1.05
6.	วัดราชสิทธิาราม	115	67.73	14.53	7.17**
7.	วัดนิมมานรดี	343	68.66	18.78	8.44**

Z (.01,2.33)

จากตารางที่ 4.16 จะเห็นได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มตัวอย่างในโรงเรียนทดลอง 7 โรงเรียน ซึ่งเป็นโรงเรียนแกนนำนั้น ปรากฏว่ามีนักเรียนในโรงเรียนแกนนำจำนวน 7 โรงเรียน ได้คะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผ่านเกณฑ์ 60% ของกระทรวงศึกษาธิการทุกโรงเรียน และมีโรงเรียนแกนนำที่มีนักเรียนได้คะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกับคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างประชากรทั่วไป อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติจำนวน 1 โรงเรียน แสดงว่า การนำวิธีสอนแบบวรรณิไปใช้ในโรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานครครั้งนี้ ได้รับผลในระดับค่อนข้างดีมาก

ตารางที่ 4.17 แสดงการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนโรงเรียนนำร่องที่เรียน โดยวิธีสอนแบบวรรณิกับคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มประชากรทั่วไป

ลำดับที่	โรงเรียน	N	$\bar{X}$ (%)	S.D.	Z
1.	วิสุทธิศ	167	69.60	19.60	6.43**
2.	วัดศรีเอี่ยมอนุสรณ์	234	66.54	16.21	6.17**
3.	วัดคอนเมือง(ทหารอากาศอุทิศ)	201	76.26	17.13	13.46**
4.	บ้านหนองระแหง(เขตคลองสามวา)	47	81.99	14.43	10.45**
5.	บ้านหนองระแหง(ชมแสงประชานุกล)	47	72.32	15.45	5.46**
6.	วัดตะกล้า	207	73.40	15.44	12.49**
7.	วัดจันทร์ประดิษฐาราม	344	79.47	14.27	25.31**
8.	บางแค(เนื่องสังวาลอนุสรณ์)	100	67.10	14.85	4.78**
9.	วัดพระยาปลา	39	80.98	16.09	8.14**
10.	วัดพลมานิย์	89	64.51	20.99	2.03*
11.	วัดโพธิ์นิมิตร	60	69.33	15.21	4.75**
12.	วัดทอง	33	71.51	16.66	3.97**
13.	หมู่บ้านเศรษฐกิจ	127	56.50	13.13	-3.00
14.	วัดปทุมคงคา	26	58.17	13.69	-0.68
15.	ราชบพิธ	70	60.95	15.85	0.50
16.	วัดสวนพลู	21	88.61	15.11	8.68**
17.	วัดเทวราชกุญชร	35	62.09	17.58	0.70
18.	วัดบางโพโสมาวาส	138	53.99	16.68	-4.23

ลำดับที่	โรงเรียน	N	X (%)	S.D.	Z
19.	วัดไผ่ตัน	166	71.33	12.71	14.49**
20.	วัดเกาะสุวรรณาราม	151	56.26	18.17	-2.53
21.	วัดลาดพร้าว	130	46.18	14.91	-10.57
22.	วัดสระบัว	19	64.99	21.59	1.01
23.	ประชากรราษฎร์บำเพ็ญ	151	69.58	14.57	8.08**
24.	วัดดอน	98	63.79	19.17	1.96
25.	วัดดอกไม้	87	73.28	11.38	10.88**
26.	วัดราชสิงขร	156	65.00	15.96	3.91**
27.	คิษฐาสาราม	90	65.08	16.97	2.83**

**มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ * ที่ระดับ .05

Z (.01, 2.33)

Z (.05, 1.64)

จากตารางที่ 4.17 จะเห็นได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างในโรงเรียนทดลองจำนวนทั้งสิ้น 27 โรงเรียน ซึ่งเป็นโรงเรียนนำร่องนั้น ปรากฏว่ามีนักเรียนในโรงเรียนนำร่องจำนวน 1 โรงเรียน ที่ได้คะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่ผ่านเกณฑ์ 50% ของกระทรวงศึกษาธิการ และมีโรงเรียนนำร่องที่มีนักเรียนได้คะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกับคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนกลุ่มประชากรระดับดี อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติจำนวน 9 โรงเรียน แสดงว่าการนำวิธีสอนแบบวรรณิไปใช้ในโรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานครครั้งนี้ ได้รับผลในระดับค่อนข้างดี

การประเมินผลการอบรมศักยภาพด้านคณิตศาสตร์

ในการดำเนินงานตามโครงการส่งเสริมศักยภาพของนักเรียนในโรงเรียนกรุงเทพมหานคร ซึ่งผู้วิจัยได้ถือโอกาสทำโครงการย่อยชุดที่ 6 นี้ร่วมไปด้วยในลักษณะของการวิจัยเชิงปฏิบัติการนั้น โครงการส่งเสริมศักยภาพฯ ได้จัดให้มีการอบรมศักยภาพด้านต่าง ๆ 10 ศักยภาพให้แก่ครูในโรงเรียนทดลองทั้งโรงเรียนแกนนำและโรงเรียนนำร่องดังกล่าว ผู้วิจัยจึงได้จัดการ

อบรมศักยภาพทางด้านคณิตศาสตร์ขึ้น โดยแบ่งครูผู้เข้าอบรมเป็น 2 กลุ่ม และทำการอบรมเชิงปฏิบัติการกลุ่มละ 3 วัน ก่อนที่การทดลองสอนจะได้เริ่มขึ้น

เพื่อต้องการทราบผลการอบรมศักยภาพด้านต่าง ๆ ทั้ง 10 ศักยภาพ โครงการส่งเสริมศักยภาพฯ จึงได้จัดให้มีการประเมินผลขึ้น ผู้วิจัยได้ใช้แบบสอบถามการประเมินผลการอบรมศักยภาพด้านคณิตศาสตร์ส่งไปให้ครูผู้เข้ารับการอบรมทั้งหมดได้แสดงความคิดเห็น ซึ่งปรากฏผลการประเมินดังในตารางที่ 4.18

ตารางที่ 4.18 แสดงผลการประเมินการอบรมศักยภาพด้านคณิตศาสตร์ (สมชาย ชูชาติ, 2540 : 20)

ลำดับ ร.	ข้อความ	ระดับความพอใจของท่าน				$\bar{X}$
		มาก 4	ปาน กลาง 3	น้อย 2	น้อย ที่สุด 1	
1.	บรรยากาศในการอบรม	X				3.80
2.	เนื้อหาที่จัดอบรม	X				3.65
3.	วิธีการที่ใช้อบรม	X				3.67
4.	สื่อและอุปกรณ์ประกอบการอบรม	X				3.66
5.	กิจกรรมในการอบรม	X				3.78
6.	เครื่องอำนวยความสะดวกในการอบรม	X				3.55
7.	สถานที่ในการอบรม	X				3.14
8.	ประโยชน์ที่ได้รับตรงความต้องการ	X				3.56
9.	การนำไปใช้ประกอบการสอน	X				3.59
10.	แนวคิดและวิธีการใหม่ที่ได้รับ	X				3.58
11.	เวลาที่ใช้ในการอบรม	X				3.29
12.	เอกสารที่จัดให้เพื่อปฏิบัติงานสอน	X				3.37
13.	วิทยากรในการอบรม	X				3.81
14.	การอบรมครั้งนี้ช่วยให้ปฏิบัติการสอนสบายขึ้น	X				3.60
15.	ความรู้ที่ได้รับจากการอบรม	X				3.63

จากตารางที่ 4.18 แสดงให้เห็นว่า ครูผู้เข้ารับการอบรมศักยภาพด้านคณิตศาสตร์มีความพอใจในระดับมากที่สุด 15 ข้อ สำหรับข้อที่ได้รับความพอใจในระดับมากที่สุด 2 ข้อ ได้แก่ “วิทยากรในการอบรม” ซึ่งได้แก่ผู้วิจัยและศิษย์เก่า (กศ.ม.) และ “บรรยากาศในการอบรม”

การติดตามและประเมินผลการใช้วิธีสอนแบบวรรณิ

หลังจากการทดลองสอนวิชาคณิตศาสตร์ในโรงเรียนทดลอง ทั้ง 48 โรงเรียนตามโครงการส่งเสริมการใช้วิธีสอนแบบวรรณิในโรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานครเสร็จเรียบร้อยแล้ว ผู้วิจัยได้จัดส่งแบบสอบถามการติดตามและประเมินผลการใช้วิธีสอนแบบวรรณิ ไปยังครูผู้สอนแล้วขอให้ศึกษานิเทศก์เป็นผู้เก็บรวบรวมส่งกลับมายังผู้วิจัยทางไปรษณีย์ ปราบกฏผลการวิเคราะห์ข้อมูลดังในตารางที่ 4.19



ตารางที่ 4.19 แสดงความคิดเห็นของครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ในโครงการส่งเสริมการใช้วิธี สอนแบบ
วรรณิในโรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานคร

ลำดับ ที่	รายการ	ความคิดเห็น 4-3-2-1
1.	ก่อนเริ่มทดลองสอนท่านเข้าใจขั้นตอนตามวิธีสอนแบบวรรณิ.....	3.44
2.	หลังทดลองสอนแล้วท่านมีความสนใจวิธีสอนแบบวรรณิ.....	3.50
3.	จบการทดลองแล้วท่านได้ใช้วิธีสอนแบบวรรณิสอนต่อไปอีก.....	3.00
4.	วิธีสอนแบบวรรณิมีประโยชน์ต่อการสอนคณิตศาสตร์ของท่าน.....	3.61
5.	ท่านเคยแนะนำการใช้วิธีสอนแบบวรรณิแก่ครูอาจารย์ท่านอื่น.....	2.67
6.	สื่อและวิธีสอนแบบวรรณิช่วยส่งเสริมการเรียนรู้แบบเด็กเป็นศูนย์กลาง.....	3.78
7.	วิธีสอนแบบวรรณิช่วยให้เด็กชอบเรียนและรักวิชาคณิตศาสตร์.....	3.84
8.	วิธีสอนแบบวรรณิช่วยให้เด็กรู้จักใช้เหตุผลและคิดแบบสร้างสรรค์.....	3.58
9.	วิธีสอนแบบวรรณิช่วยเพิ่มทักษะการคิดคำนวณและการแก้ปัญหา.....	3.70
10.	วิธีสอนแบบวรรณิช่วยให้การเรียนการสอนสนุกและมีความสุข.....	3.80
11.	ท่านคิดว่าผู้ที่ไม่เคยรับการอบรมก็สอนตามวิธีสอนแบบวรรณิได้.....	2.99
12.	การเตรียมทำแผนการสอนตามวิธีสอนแบบวรรณิเป็นภาระแก่ท่าน.....	1.40
13.	การเตรียมจัดหาสื่อการสอนตามวิธีสอนแบบวรรณิเป็นภาระแก่ท่าน.....	1.70
14.	ท่านคิดว่าคู่มือครู และชุดการสอนประกอบวิธีสอนแบบวรรณิมีประโยชน์.....	3.65
15.	ท่านมีปัญหาหรืออุปสรรคในการนำวิธีสอนแบบวรรณิไปใช้ทดลองสอน.....	1.30
16.	วิธีสอนแบบวรรณิมีคุณค่าทางวิชาการแตกต่างไปจากวิธีสอนแบบอื่น ๆ.....	3.60
	รวม	3.10

จากตารางที่ 4.19 แสดงให้เห็นว่า วิธีสอนแบบวรรณิมีประโยชน์ต่อการเรียนการสอน
วิชาคณิตศาสตร์มาก เนื่องจากวิธีสอนแบบวรรณิช่วยส่งเสริมการเรียนรู้แบบเด็กเป็นศูนย์กลาง
ช่วยให้เด็กชอบเรียนและรักวิชาคณิตศาสตร์ รู้จักใช้เหตุผลและคิดแบบสร้างสรรค์ เพิ่มทักษะ
การคิดคำนวณและแก้ปัญหา อีกทั้งยังช่วยให้การเรียนการสอนสนุกและมีความสุข สำหรับคู่มือครู
และชุดการสอนประกอบวิธีสอนแบบวรรณินั้นมีประโยชน์มาก และครูผู้สอนมีปัญหา
หรืออุปสรรคในการนำวิธีสอนไปใช้ทดลองสอนในระดับน้อย โดยภาพรวมแล้วครูผู้สอนเห็น
ว่าวิธีสอนแบบวรรณิมีคุณค่าอยู่ในระดับค่อนข้างมาก

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยและพัฒนารูปแบบการสอนและสื่อการสอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษาใน
ครั้งนี้ผู้วิจัยขอสรุป อภิปราย และเสนอแนะผลการวิจัยและพัฒนา เรียงลำดับตามหัวข้อดัง
ต่อไปนี้

ความเป็นมาของงานวิจัยและพัฒนา

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาและประเมินผลการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ที่ได้รับจากวิธีสอนแบบวรรณิ
2. เพื่อพัฒนากุ่มือครูและชุดการสอนคณิตศาสตร์ที่ใช้ประกอบวิธีสอนแบบวรรณิ
3. เพื่อส่งเสริมการเผยแพร่และขยายผลการใช้วิธีสอนแบบวรรณิ

วิธีดำเนินการวิจัยและพัฒนา

ผู้วิจัยได้แบ่งวิธีดำเนินการวิจัยและพัฒนาในครั้งนี้ออกเป็นชุดโครงการย่อยต่าง ๆ จำนวน
6 โครงการด้วยกัน เพื่อให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ทั้ง 3 ข้อดังกล่าว โดยใช้วิธีวิจัยและ
พัฒนาดังต่อไปนี้

โครงการย่อยชุดที่ 1 : โครงการทดลองสอนคณิตศาสตร์ในโรงเรียนประถมศึกษา
โดยใช้วิธีสอนแบบวรรณิ ใช้วิธีวิจัยเชิงทดลอง

โครงการย่อยชุดที่ 2 : โครงการศึกษาและสำรวจงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับวิธีสอนแบบ
วรรณิระหว่าง พ.ศ. 2536 - 2541 ใช้วิธีวิจัยเชิงบรรยายแบบวิเคราะห์เอกสาร

โครงการย่อยชุดที่ 3 : โครงการพัฒนาสื่อการสอนคณิตศาสตร์ เพื่อใช้ประกอบวิธี
สอนแบบวรรณิ โดยแบ่งออกเป็น 2 โปรแกรมการวิจัย ได้แก่

โปรแกรมที่ 1 : โปรแกรมการพัฒนากลุ่มมือครูคณิตศาสตร์

โปรแกรมที่ 2 : โปรแกรมการพัฒนาคู่มือการสอนคณิตศาสตร์

ใช้วิธีวิจัยเชิงบรรยายแบบวิเคราะห์เอกสารทั้ง 2 โปรแกรม

โครงการย่อยชุดที่ 4 : โครงการอบรมครูคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา เพื่อเผยแพร่
วิธีสอนแบบวรรณิ ใช้วิธีวิจัยเชิงบรรยายแบบวิเคราะห์เอกสาร

โครงการย่อยชุดที่ 5 : โครงการเผยแพร่วิธีสอนแบบวรรณิ โดยผ่านสื่อและกิจกรรม
ทางวิชาการประเภทต่าง ๆ ใช้วิธีวิจัยเชิงบรรยายแบบวิเคราะห์เอกสาร

โครงการย่อยชุดที่ 6 : โครงการส่งเสริมการใช้วิธีสอนแบบวรรณิในโรงเรียนสังกัด
กรุงเทพมหานคร ใช้วิธีวิจัยเชิงปฏิบัติการ

สรุปผลการวิจัยและพัฒนาของโครงการย่อยชุดต่าง ๆ

ก่อนที่จะสรุปผลการวิจัยและพัฒนา รูปแบบการสอน และสื่อการสอนคณิตศาสตร์
ระดับประถมศึกษา ผู้วิจัยขอเสนอสรุปผลการวิจัยและพัฒนาของชุดโครงการย่อยต่าง ๆ
โดยแบ่งออกเป็น 3 ตอน ทั้งนี้เพื่อให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ทั้ง 3 ข้อของโครงการวิจัย
และพัฒนา เรียงตามลำดับดังต่อไปนี้

ตอนที่ 1 สรุปผลการวิจัยและพัฒนาของชุดโครงการย่อยตามวัตถุประสงค์ ข้อที่ 1
“เพื่อศึกษาและประเมินผลการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ที่ได้รับจากวิธีสอน
แบบวรรณิ ”

โครงการย่อยชุดที่ 1 พบว่า :

วิธีสอนแบบวรรณิเป็นรูปแบบการสอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษาที่สามารถช่วย
พัฒนาผลการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ ทั้งในด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคงทนในการ

เรียนรู้ ความคิดสร้างสรรค์ และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ได้ผลโดยเฉลี่ยรวมอยู่ในระดับ
ค่อนข้างดีมาก

โครงการย่อยชุดที่ 2 พบว่า :

วิธีสอนแบบวรรณิเป็นรูปแบบการสอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษาที่สามารถช่วย
ยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคงทนในการเรียนรู้ ความคิดสร้างสรรค์ เจตคติ
และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ได้ผลดีมากเป็นพิเศษ ซึ่งสูงกว่าวิธีสอนรูปแบบอื่น ๆ ที่ใช้กันทั่ว
ไปในโรงเรียนประถมศึกษา

ตอนที่ 2 สรุปผลการวิจัยและพัฒนาของชุดโครงการย่อยตามวัตถุประสงค์ ข้อที่ 2 “เพื่อพัฒนาคู่มือครูและชุดการสอนคณิตศาสตร์ที่ใช้ประกอบวิธีสอน แบบวรรณิ ”

โครงการย่อยชุดที่ 3

โปรแกรมที่ 1 พบว่า :

คู่มือครู “เทคนิคการสอนคณิตศาสตร์สำเร็จรูประดับประถมศึกษา” เป็นคู่มือ
คู่มือคณิตศาสตร์ที่ได้รับการพัฒนาแล้ว มีลักษณะเฉพาะพิเศษและสามารถนำไปใช้ประกอบ
วิธีสอนแบบวรรณิได้อย่างมีประสิทธิภาพ

โปรแกรมที่ 2 พบว่า :

ชุดการสอน “ชุดสื่อพัฒนาศักยภาพคณิตศาสตร์อเนกประสงค์” เป็นชุดการ
สอนคณิตศาสตร์ที่ได้รับการพัฒนาแล้ว มีลักษณะเฉพาะพิเศษ และสามารถนำไปใช้ประกอบ
วิธีสอนแบบวรรณิได้ผลดีมาก

ตอนที่ 3 สรุปผลการวิจัยและพัฒนาของชุดโครงการย่อยตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 3 “เพื่อส่งเสริมการเผยแพร่และขยายผลการใช้วิธีสอนแบบวรรณิ ”

โครงการย่อยชุดที่ 4 พบว่า :

1. โครงการอบรมครูคณิตศาสตร์เพื่อเผยแพร่วิธีสอนแบบวรรณิที่จัดขึ้นระหว่าง พ.ศ. 2536 - 2541 สามารถเผยแพร่วิธีสอนแบบวรรณิให้เป็นที่รู้จักกันทั่วไปในโรงเรียนประถมศึกษาทั้งในส่วนกลางและส่วนภูมิภาคเพิ่มขึ้นเป็นอันมาก

2. ครูประจำการที่ได้รับการอบรมไปแล้ว ได้นำวิธีสอนแบบวรรณิไปใช้สอน เพื่อช่วยแก้ปัญหาและพัฒนาการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ให้มีผลการเรียนรู้ที่สูงขึ้นได้ในระดับค่อนข้างมาก

โครงการย่อยชุดที่ 5 พบว่า :

การเผยแพร่วิธีสอนแบบวรรณิ โดยผ่านสื่อและกิจกรรมทางวิชาการประเภทต่าง ๆ ด้วยการใช้มาตรการทั้ง 5 อย่างของโครงการย่อยชุดที่ 5 นี้ สามารถส่งเสริมการเผยแพร่และการขยายผลการใช้วิธีสอนแบบวรรณิได้อย่างเป็นรูปธรรม และประสบผลสำเร็จตามวัตถุประสงค์ของโครงการวิจัยและพัฒนารูปแบบการสอนและสื่อการสอนคณิตศาสตร์ ระดับประถมศึกษาได้อย่างเป็นที่น่าสนใจ

โครงการย่อยชุดที่ 6 พบว่า :

การส่งเสริมการใช้วิธีสอนแบบวรรณิในโรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานคร ได้ผลค่อนข้างดีมาก โรงเรียนนำร่องทุกโรงเรียนมีความพร้อมที่จะเผยแพร่และขยายผลการใช้วิธีสอนแบบวรรณิ ไปสู่โรงเรียนประถมศึกษาอื่น ๆ ในกรุงเทพมหานครต่อไปได้เป็นอย่างดี

สรุปผลการวิจัยและพัฒนาของโครงการฯโดยรวม

เมื่อพิจารณาโดยรวม ผลการวิจัยและพัฒนา รูปแบบการสอนและสื่อการสอน คณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษาทั้ง 3 ตอนเข้าด้วยกันแล้ว ผู้วิจัยขอสรุปผลโครงการวิจัยและพัฒนา รูปแบบการสอนและสื่อการสอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษาในครั้งนี้ ดังต่อไปนี้

1. วิธีสอนแบบวรรณิเป็นรูปแบบการสอนคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษาที่มี ศักยภาพสูง และสามารถช่วยยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคงทนในการเรียนรู้ ความคิดสร้างสรรค์ และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ได้ผลโดยเฉลี่ยรวมอยู่ในระดับค่อนข้าง ดีมาก

2. คู่มือครู “เทคนิคการสอนคณิตศาสตร์สำเร็จรูประดับประถมศึกษา” และชุด การสอน “ชุดสื่อพัฒนาศักยภาพคณิตศาสตร์อ่อนกประสงค์” เป็นสื่อการสอนคณิตศาสตร์ที่ ได้รับการพัฒนาแล้ว มีลักษณะเฉพาะพิเศษและสามารถนำไปใช้ประกอบวิธีสอนแบบวรรณิ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3. การเผยแพร่และขยายผลการใช้วิธีสอนแบบวรรณิ โดยผ่านสื่อและกิจกรรมทาง วิชาการประเภทต่าง ๆ ได้ผลตรงตามเป้าหมายของผู้วิจัยเป็นอย่างดี

การอภิปรายผลการวิจัยและพัฒนา

การอภิปรายผลที่ได้รับจากการวิจัยและพัฒนา รูปแบบการสอนและสื่อการสอน คณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษาในครั้งนี้ ผู้วิจัยขออภิปรายเฉพาะประเด็นที่สำคัญ ๆ เรียงตาม ลำดับผลสรุป ซึ่งสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวิจัย ดังหัวข้อต่อไปนี้

1. การศึกษาและประเมินผลการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ที่ได้รับจากวิธีสอนแบบวรรณิ

จากผลการวิจัยและพัฒนาฯ ที่สรุปว่าวิธีสอนแบบวรรณิเป็นรูปแบบการสอน คณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษาที่มีศักยภาพสูง และสามารถช่วยยกระดับผลการเรียนรู้หลาย ด้านได้ในระดับค่อนข้างดีมากนั้น ผู้วิจัยขอแยกประเด็นอภิปราย ดังนี้

1.1 จากการที่ครูผู้สอนได้นำเอาวิธีสอนแบบวรรณิ ไปใช้ทดลองสอนวิชา คณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษานับตั้งแต่ พ.ศ. 2510 เป็นต้นมานั้น ผู้วิจัยก็ได้รับทราบถึง ผลการเรียนรู้และพฤติกรรมการเรียนการสอนในเชิงบวก พร้อมทั้งคำนิยมชมชอบเรื่อยมา ดังได้รายงานไว้โดยละเอียดแล้วในบทที่ 2 แต่ถึงอย่างไรในขณะนั้นผู้วิจัยก็ยังไม่สามารถสรุป

ได้ว่ามีศักยภาพสูงจริง จนกระทั่งต่อมาได้มีผู้สนใจให้การสนับสนุน ได้กรุณานำเอาวิธีสอนแบบวรรณิไปทำการวิจัยกันมากขึ้น ทั้งในรูปของปริญญานิพนธ์หรือวิทยานิพนธ์และโครงการวิจัยต่าง ๆ โดยใช้วิธีวิจัยเชิงทดลองเป็นหลัก ผู้วิจัยจึงพอจะเริ่มมองเห็นได้ว่า คำกล่าวเหล่านั้นมีความเป็นไปได้ค่อนข้างมาก

1.2 ในการทำวิจัยเพื่อต้องการจะทราบคุณภาพของรูปแบบการสอนใหม่ใด ๆ นั้น ผู้ทำวิจัยทั่วไปก็มักจะใช้วิธีการเปรียบเทียบเป็นมาตรการในการตัดสินใจ โดยอาจเปรียบเทียบผลการเรียนรู้กับเกณฑ์มาตรฐานของหน่วยงานทางการศึกษา หรือท่านผู้หนึ่งผู้ใดได้ตั้งเอาไว้อย่างหนึ่ง และอีกอย่างหนึ่งก็อาจจะใช้การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ที่ได้รับระหว่างรูปแบบการสอนใหม่กับรูปแบบการสอนที่ครูผู้สอนส่วนใหญ่ใช้กันอยู่ อย่างที่เรียกกันทั่วไปว่า “วิธีสอนปกติ” แต่สำหรับงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับวิธีสอนแบบวรรณินี้มีจำนวนถึง 40 ฉบับที่ใช้การเปรียบเทียบระหว่างรูปแบบการสอนด้วยกัน โดยส่วนใหญ่ได้ปรากฏผลการวิจัยออกมาในทิศทางเดียวกัน กล่าวคือ วิธีสอนแบบวรรณิให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ รวมทั้งยังให้พฤติกรรมการเรียนรู้ทางด้านอื่น ๆ สูงกว่าอีกด้วย

1.3 นอกเหนือไปจากงานวิจัยของผู้สนใจให้การสนับสนุนวิธีสอนแบบวรรณิดังกล่าวแล้ว เพื่อเป็นการตรวจสอบคุณภาพของรูปแบบการสอนและสื่อการสอนคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นให้เป็นที่ประจักษ์ด้วยตนเอง ผู้วิจัยจึงได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับวิธีสอนแบบวรรณิขึ้นถึง 2 ครั้ง ด้วยวิธีวิจัยเชิงทดลองและเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานที่หน่วยงานทางการศึกษาได้ตั้งขึ้นไว้ ครั้งแรกได้ทำการวิจัยที่โรงเรียนประถมศึกษาในอำเภอพรหมบุรี จังหวัดสิงห์บุรี และครั้งหลังได้ทำการวิจัยที่โรงเรียนประถมศึกษา 8 โรงเรียน ของทั้ง 4 ภาค ดังรายงานวิจัยของโครงการย่อยชุดที่ 1 “โครงการทดลองสอนคณิตศาสตร์ในโรงเรียนประถมศึกษาโดยใช้วิธีสอนแบบวรรณิ” ซึ่งก็ได้รับผลเป็นที่น่าพอใจมากทั้งสองครั้ง จึงทำให้ผู้วิจัยเกิดความเชื่อมั่นในรูปแบบการสอนและสื่อการสอนคณิตศาสตร์ว่ามีศักยภาพที่สูงพอ

1.4 ในบรรดางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับวิธีสอนแบบวรรณิ เท่าที่ได้รายงานให้ทราบ ในการวิจัยและพัฒนาารูปแบบการสอนและสื่อการสอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษาครั้งนี้ มีปรากฏการณ์ที่ผู้วิจัยภาคภูมิใจและประทับใจมากที่สุดคือ ได้มีนักวิชาการผู้สนใจให้การสนับสนุน ทั้งนิสิตบัณฑิตศึกษาและนักวิจัยอาวุโส ทำวิจัยแบบสังเคราะห์งานวิจัย (Meta Analysis) ในระยะเวลาที่แตกต่างกันและต่อเนื่องกันถึง 5 ฉบับ ดังรายงานตามช่วงเวลาที่สามารถงานวิจัยเพื่อทำการสังเคราะห์ เรียงตามลำดับดังนี้

- (1) ไมตรี สมบูรณ์ (2530) สังกะหร่งงำนวิจัย พ.ศ. 2518 - 2529
- (2) กรมวิชาการ (2533) สังกะหร่งงำนวิจัย พ.ศ. 2521 - 2532
- (3) บุญเชิด ภิญโญนน้คพงษ์ (2535) สังกะหร่งงำนวิจัย พ.ศ. 2524 - 2532
- (4) จำเริญร พละพงษ์ (2536) สังกะหร่งงำนวิจัย พ.ศ. 2526 - 2535
- (5) กรมวิชาการ (2538) สังกะหร่งงำนวิจัย พ.ศ. 2525 - 2536

ผลการวิจัยโดยรวมทุกฉบับได้แสดงถึงศักยภาพของวิธีสอนแบบวรรณิให้เห่นเด่นชัด โดยเฉพาะอย่างยิ่ง รายงานวิจัยแบบสังกะหร่งงำนวิจัยของกองวิจัยทางการศึกษากกรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง “การสังกะหร่งงำนวิจัยเกี่ยวกับการเรียนการสอนกลุ่มทักษะ (คณิตศาสตร์) ระดับประถมศึกษ” เมื่อ พ.ศ. 2537 โดยการสำรวจศึกษาและเปรียบเทียบ งานวิจัยรวมทั้งสิ้น 270 เรื่อง ซึ่งทำการวิจัยระหว่าง พ.ศ. 2525-2536 ได้พบวิธีสอนคณิตศาสตร์ ที่ใช้สอนในระดับประถมศึกษา มี 46 วิธีด้วยกัน ผลการวิจัยในส่วนที่เกี่ยวข้องกับวิธีสอน แบบวรรณิ ปรากฏว่า

1. วิธีสอนที่ช่วยยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนพบว่าวิธีสอนแบบวรรณิสามารถช่วย ยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้สูงที่สุด
2. วิธีสอนที่ช่วยยกระดับทั้งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความคทนในการเรียนรู้ พบว่าวิธีสอนแบบวรรณิสามารถช่วยยกระดับทั้งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความคทนในการเรียนรู้ได้สูงที่สุด
3. วิธีสอนที่ช่วยยกระดับทั้งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคทนในการเรียนรู้ และ ความคิดสร้างสรรค์ พบว่ามีอยู่เพียงวิธีเดียว คือ วิธีสอนแบบวรรณิ
4. วิธีสอนที่ช่วยยกระดับทั้งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เจตคติ และแรงจูงใจใฝ่ สัมฤทธิ์ พบว่ามี 5 วิธี วิธีสอนแบบวรรณิก็จัดว่าเป็นวิธีหนึ่งใน 5 วิธีนี้ด้วย (รายงานวิจัย ไม่ได้เรียงลำดับความมกน้อยเอาไว้)

จากผลการวิจัยของงานวิจัยแบบสังกะหร่งงำนวิจัยดังกล่าว จะเห่นได้ว่า วิธีสอน แบบวรรณิเพียงรูปแบบเดียว ที่ให้ผลการเรียนรู้ได้ครบ 5 ด้าน ได้แก่ (1) ผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน (2) ความคทนในการเรียนรู้ (3) ความคิดสร้างสรรค์ (4) เจตคติ และ (5) แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ (กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ, 2538 : 56 - 58, 108 - 109)

2. การพัฒนาคู่มือครูและสื่อการสอนคณิตศาสตร์ที่ใช้ประกอบวิธีการสอนแบบวรรณิ

จากผลการวิจัยและพัฒนาฯ ที่สรุปว่าสื่อการสอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา ศึกษาทั้งคู่มือครูและชุดการสอนที่ได้รับการพัฒนาแล้ว เป็นสื่อการสอนที่มีลักษณะเฉพาะ พิเศษ และสามารถนำไปใช้ประกอบวิธีสอนแบบวรรณิได้อย่างมีประสิทธิภาพนั้น ผู้วิจัยขอ แยกประเด็นอภิปราย ดังนี้

2.1 คู่มือครูคณิตศาสตร์

(1) ดังได้กล่าวถึงความเป็นมาในการเขียนคู่มือครูคณิตศาสตร์ เอาไว้ในบท ที่ 2 แล้วว่า ก่อนที่จะเป็นคู่มือครูนั้น ผู้วิจัยได้เขียนบันทึกการสอนหรือแผนการสอนตามรูปแบบ การสอนใหม่ที่สร้างขึ้น แล้วรวบรวมพิมพ์อัดสำเนาเย็บเล่มเป็นคู่มือการสอน หลังจาก นั้นได้ปรับเพื่อนำไปใช้อบรมครูเขมรอาสาสมัครในค่ายเขมรอพยพ แล้วได้แปลไว้เป็นภาษา เขมรด้วย ครั้นต่อมาจึงได้รวบรวมเอกสารการสอนทั้งหมด จัดพิมพ์เป็นหนังสือ “เทคนิค การสอนคณิตศาสตร์สำเร็จรูปสำหรับครูประถมศึกษาปีที่ 1” เพื่อเผยแพร่วิธีสอนแบบวรรณิ รวมทั้งผู้วิจัยได้นำไปทดลองใช้ในการวิจัยที่จังหวัดสิงห์บุรีด้วย ครั้นต่อมาก็ได้นำไปใช้ใน โครงการย่อยชุดที่ 1 “โครงการทดลองสอนคณิตศาสตร์ในโรงเรียนประถมศึกษาโดยใช้วิธี สอนแบบวรรณิ” ในการทดลองครั้งแรก (พ.ศ. 2537) แล้วปรับปรุงเป็นฉบับร่างใช้ในการ ทดลองซ้ำ (พ.ศ. 2539) ในที่สุดบริษัทไทยวัฒนาพานิชก็ได้นำไปจัดพิมพ์จำหน่ายเมื่อ พ.ศ.2540 โดยปรับชื่อเป็น “เทคนิคการสอนคณิตศาสตร์สำเร็จรูประดับประถมศึกษา” รวมทั้งผู้วิจัยยังได้นำไปใช้ในโครงการย่อยชุดที่ 6 “โครงการส่งเสริมการใช้วิธีสอนแบบวรรณิ ในโรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานคร ” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของโครงการส่งเสริมศักยภาพของนัก เรียนในโรงเรียนกรุงเทพมหานครอีกด้วย

(2) จากที่กล่าวมานี้จะเห็นได้ว่า กว่าจะมาเป็นหนังสือชื่อ “เทคนิคการสอน คณิตศาสตร์สำเร็จรูประดับประถมศึกษา” ได้นั้น ได้มีการปรับปรุงและแก้ไขหลายครั้ง ทั้ง ยังได้นำไปใช้สอนคณิตศาสตร์ในโรงเรียนประถมศึกษาทั่วไป และได้ใช้ทดลองในการทำวิจัย อีกด้วย อย่างไรก็ดี แม้ก่อนที่บริษัทไทยวัฒนาพานิชยังมิได้นำไปจัดพิมพ์คู่มือครูเล่มนี้ก็เป็น ที่นิยมของครูผู้สอนอยู่ก่อนแล้ว ผู้วิจัยจึงจัดพิมพ์ขึ้นเองถึง 3 ครั้ง (รวมจำนวน 5,000 เล่ม) โดยเฉพาะครูที่ไม่เคยได้รับการอบรมวิธีสอนแบบวรรณิจากผู้วิจัยก็ยังสามารถนำคู่มือครูไปใช้ ทำการสอนได้ผลดี ดังได้กล่าวและยกตัวอย่างเอาไว้แล้วในบทที่ 2

(3) สำหรับการนำคู่มือครูฉบับที่ได้รับการพัฒนาแล้วไปใช้ในโครงการย่อย ชุดที่ 6 “โครงการส่งเสริมการใช้วิธีสอนแบบวรรณิในโรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานคร” นั้น ผลจากการใช้แบบสอบถามการติดตามและประเมินผลการใช้วิธีสอนแบบวรรณิ ในข้อที่ 14 “ท่านคิดว่าคู่มือครูและชุดการสอนประกอบวิธีสอนแบบวรรณิมีประโยชน์” ก็ได้รับคะแนนในระดับมาก ซึ่งแสดงถึงประสิทธิภาพของหนังสือคู่มือครู “เทคนิคการสอนคณิตศาสตร์ สำเร็จรูประดับประถมศึกษา” ของผู้วิจัยนั่นเอง

(4) จุดประเด็นสำคัญที่ทำให้หนังสือคู่มือครูคณิตศาสตร์ที่พัฒนาแล้วฉบับใหม่นี้ได้แก่ **ลักษณะเฉพาะพิเศษ** ที่ผู้วิจัยได้ปรับปรุงให้ครูผู้สอนสามารถนำไปประยุกต์ใช้ประกอบวิธีสอนแบบวรรณิได้ตั้งแต่ชั้น ป.1 - 6 เพราะได้ใช้เนื้อหาสาระคณิตศาสตร์ตามหลักสูตร ป.1 เป็นเพียงสถานการณ์ตัวอย่างที่ใช้กับขั้นตอนและกิจกรรมการสอนทั้ง 8 ขั้นเท่านั้น ซึ่งนับได้ว่าเป็นการประหยัดและสะดวกมาก แทนที่ครูผู้สอนจะต้องใช้หนังสือคู่มือครูคณิตศาสตร์ถึง 6 เล่ม เพื่อใช้ประกอบการสอนให้ครบทั้ง 6 ชั้นเรียน

2.2 ชุดการสอนคณิตศาสตร์

(1) ความเป็นมาในการสร้างชุดการสอนคณิตศาสตร์เพื่อใช้ประกอบวิธีสอนแบบวรรณินั้น ผู้วิจัยได้เขียนรายละเอียดไว้ในบทที่ 2 เช่นเดียวกันกับเรื่องคู่มือครูแล้วว่า ผู้วิจัยได้เริ่มประดิษฐ์คิดค้นและสร้างสื่อการสอนประเภทวัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ เพื่อใช้ประกอบรูปแบบการสอนคณิตศาสตร์ใหม่ที่สร้างขึ้น ในตอนแรก ๆ ก็ได้แยกสื่อเอาไว้เป็นพวก ๆ ตามขั้นตอนการสอนแล้วบรรจุในกล่องกระดาษแข็งเพื่อเตรียมไว้ใช้สอนนักเรียนอบรมครู และนิเทศการสอน ครั้นต่อมาก็ได้ปรับปรุงโดยแยกออกเป็นสื่อการสอน “ชุดอบรม” และ “ชุดห้องเรียน” เพื่อสะดวกในการนำไปใช้และเก็บรักษา และในช่วงเวลานั้นผู้วิจัยก็ได้นำสื่อการสอนชุดห้องเรียนนี้ไปทดลองใช้ในการทำวิจัยที่จังหวัดสิงห์บุรีควบคู่กับหนังสือคู่มือครูดังกล่าวมาแล้วในตอนต้น หลังจากนั้นจึงได้ทำการปรับปรุง และมอบให้โรงเรียนอนุบาลพิทยาลงกรณ์ช่วยจัดการสร้างขึ้นมาใหม่โดยใช้ชื่อว่า “ชุดสื่อประกอบเทคนิคการสอนคณิตศาสตร์สำเร็จรูปแบบวรรณิ” มีจำนวน 200 ชุด เพื่อใช้เป็นต้นแบบในการอบรมครูให้รู้จักสร้างสื่อและยังได้จัดจำหน่ายให้แก่โรงเรียนต่าง ๆ ที่ต้องการอีกด้วย นอกจากนี้ผู้วิจัยก็ยังได้นำชุดการสอนชุดนี้มาใช้ในโครงการย่อยชุดที่ 1 สำหรับการทดลองครั้งแรก (พ.ศ. 2537) แล้วปรับปรุงบางส่วนเพื่อใช้ในการทดลองซ้ำอีกครั้งหนึ่ง (พ.ศ. 2539) เมื่อสิ้นสุดโครงการ

ย่อยชุดที่ 1 จึงได้ปรับปรุงเป็นครั้งสุดท้าย แล้วมอบให้โรงเรียนอนุบาลพิทยาลงกรณ์ ทำการผลิตเพื่อจำหน่ายโดยได้ปรับชื่อใหม่เป็น “ชุดสื่อพัฒนาศักยภาพคณิตศาสตร์อเนกประสงค์”

(2) ในการเผยแพร่ชุดการสอนคณิตศาสตร์ใหม่ “ชุดสื่อพัฒนาศักยภาพคณิตศาสตร์อเนกประสงค์” นี้ ผู้วิจัยได้นำไปใช้ในโครงการย่อยชุดที่ 6 “โครงการส่งเสริมการใช้วิธีสอนแบบวรรณิในโรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานคร” และ “โครงการเรียนแบบรวมชั้นในโรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานคร” ควบคู่ไปกับหนังสือคู่มือครูคณิตศาสตร์ที่พัฒนาขึ้นใหม่ด้วย เนื่องจากชุดการสอนที่ได้พัฒนาขึ้นนี้ได้ผ่านการทดลองใช้และปรับปรุงมาหลายครั้ง ดังนั้นจากผลการใช้แบบสอบถามการติดตามและประเมินผลการใช้วิธีสอนแบบวรรณิในข้อที่ 14 “ท่านคิดว่าคู่มือครูและชุดการสอนประกอบวิธีสอนแบบวรรณิมีประโยชน์” จึงได้รับคะแนนระดับมาก ซึ่งแสดงถึงประสิทธิภาพของชุดการสอน “ชุดสื่อพัฒนาศักยภาพคณิตศาสตร์อเนกประสงค์” นั่นเอง

(3) สำหรับจุดประเด็นสำคัญที่ทำให้ชุดการสอนคณิตศาสตร์ที่พัฒนาแล้วเป็นชุดใหม่นี้มี ลักษณะเฉพาะพิเศษ เช่นเดียวกับในเรื่องหนังสือคู่มือครูฉบับใหม่ กล่าวคือ ครูผู้สอนสามารถใช้สื่อต่าง ๆ ในชุดการสอนนี้ ประยุกต์เข้ากับบทเรียนที่เกี่ยวข้องได้ทุก ๆ เรื่องตามสถานการณ์ของเนื้อหาตั้งแต่ ป.1 - 6 ได้ตามต้องการ นับได้ว่าสามารถช่วยครูผู้สอนให้ใช้ประกอบวิธีสอนแบบวรรณิได้ง่าย สะดวก รวดเร็ว ได้ผลดีและยังเป็นการประหยัดอีกด้วย

3. การส่งเสริมการเผยแพร่และขยายผลการใช้วิธีสอนแบบวรรณิ

จากผลการวิจัยและพัฒนาฯ ที่สรุปว่าการเผยแพร่และขยายผลการใช้วิธีสอนแบบวรรณิโดยผ่านสื่อและกิจกรรมทางวิชาการประเภทต่าง ๆ ได้ผลตรงตามเป้าหมายของผู้วิจัยเป็นอย่างดีนั้น ผู้วิจัยขอแยกประเด็นอภิปราย ดังนี้

3.1 การเผยแพร่และขยายผลโดยการอบรมครู

ดังได้กล่าวมาในบทที่ 2 แล้วว่า การที่จะเผยแพร่รูปแบบการสอนหรือวิธีสอนแบบใด ๆ ให้เป็นที่ยอมรับของครูประจำการได้นั้นคงจะไม่มีมาตรการใดที่จะได้ผลดีไปกว่าการอบรมครู เพราะเป็นวิธีเดียวที่สามารถจะเข้าถึงตัวครูผู้สอนได้เป็นอย่างดี ผู้วิจัยได้ให้ความสำคัญในเรื่องการอบรมครูนี้มาตั้งแต่แรก จึงได้เริ่มต้นโครงการอบรมครูคณิตศาสตร์ระยะแรก เมื่อ พ.ศ. 2524 - 2535 และระยะหลังเมื่อ พ.ศ. 2536 - 2541 โดยได้ดำเนินการอบรมครูแบบ “เวทีสัญจร” ตระเวนไปให้การอบรมครูทั่วประเทศทั้งในส่วนกลางและส่วนภูมิภาค

รวมทั้งสิ้นมีจำนวนมากถึง 109 ครั้ง ในช่วงเวลา 18 ปี สำหรับโครงการอบรมครูคณิตศาสตร์ระยะหลัง ซึ่งอยู่ในโครงการวิจัยและพัฒนารูปแบบการสอนและสื่อการสอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษาครั้งนี้ ก็ได้จัดอบรมครูมากถึง 35 ครั้ง ในช่วงเวลา 6 ปี ซึ่งในภาพรวมแล้ว แต่ครั้งก็ประสบความสำเร็จในระดับค่อนข้างมาก

การทำงานของอบรมครูของผู้วิจัยได้รับผลดีมากเช่นนี้ ก็คงเนื่องมาจากเหตุปัจจัยเชิงบวกหลายประการประกอบกัน ซึ่งอาจกล่าวสรุปสั้น ๆ ได้ว่า ประการแรกได้แก่ความสนใจและการเห็นคุณค่าของหน่วยอบรมที่เป็นฝ่ายขอเชิญมา ส่วนประการหลังได้แก่ความพร้อมและความตั้งใจจริงของคณะวิทยากรที่เป็นฝ่ายให้การอบรม ซึ่งมีทั้งนิสิตบัณฑิตศึกษาและบรรดาศิษย์เก่า (กศ.ม.) อันเป็นกำลังสำคัญยิ่ง อย่างไรก็ตาม การที่ผู้วิจัยได้ดำเนินการอบรมครูคณิตศาสตร์ทุกปีอย่างต่อเนื่องมาเป็นเวลานาน และมีจำนวนครั้งในการอบรมเป็นจำนวนมาก เช่นนี้น่าจะเป็นบทพิสูจน์สำคัญมากที่สุดอย่างหนึ่ง ซึ่งแสดงถึงประสิทธิภาพและประสิทธิผลของการเผยแพร่และขยายผลการใช้วิธีสอนแบบวรรณิได้

3.2 การเผยแพร่และขยายผลโดยผ่านสื่อและกิจกรรมทางวิชาการ

อันที่จริงผู้วิจัยได้ใช้สื่อและกิจกรรมทางวิชาการประเภทต่าง ๆ เผยแพร่วิธีสอนแบบวรรณิมานานก่อนที่จะเริ่มต้นทำการอบรมครูเสียอีก ทั้งนี้เพราะการเผยแพร่หรือการทำประชาสัมพันธ์โดยใช้สื่อและกิจกรรมทางวิชาการนั้น ส่วนใหญ่มักจะเป็นเรื่องส่วนบุคคลและมีขั้นตอนหรือกระบวนการที่ไม่ยุ่งยากหรือลำบากมากนัก เพียงแต่อาศัยความรู้ ความสามารถและความพากเพียรพยายามเป็นที่ตั้ง ก็พอจะมีโอกาสประสบความสำเร็จได้ อย่างไรก็ตาม เท่าที่ผ่านมานั้นผู้วิจัยได้เลือกใช้วิธีการเผยแพร่และขยายผลโดยผ่านสื่อและกิจกรรมทางวิชาการประเภทต่าง ๆ รวมถึง 5 มาตรการด้วยกัน ได้แก่ (1) สื่อสิ่งพิมพ์ (2) สื่อที่ไม่ใช่สิ่งพิมพ์ (3) การจัดนิทรรศการ (4) การนำเสนอต่อที่ประชุมทางวิชาการ และ (5) การเผยแพร่โดยกิจกรรมเสริมพิเศษที่จัดขึ้น

การที่ผู้วิจัยได้มีโอกาสใช้สื่อและกิจกรรมทางวิชาการประเภทต่าง ๆ อย่างหลากหลายเช่นนี้ก็เนื่องจากได้รับความร่วมมือร่วมใจ จากผู้ที่สนใจให้การสนับสนุนวิธีสอนแบบวรรณิมีเป็นจำนวนมากด้วยกัน ยิ่งกว่านั้นในช่วงเวลาที่ทำการวิจัยและพัฒนาฯ ในครั้งนี้ก็นับว่ามีเหตุการณ์หรือสถานการณ์หลายอย่างได้เอื้ออำนวยต่อการเผยแพร่ของผู้วิจัยเป็นอันมาก เช่น ได้เขียนบทความลงตีพิมพ์ในเอกสารสิ่งพิมพ์ต่าง ๆ มากถึง 14 ครั้งในช่วงเวลา

6 ปี และเฉพาะอย่างยิ่งได้นำเสนอวิธีสอนแบบวรรณคดีที่ประชุมทางวิชาการทั้งในระดับชาติ และระดับนานาชาติ ระหว่าง พ.ศ. 2537 - 2540 ติดต่อกันทุกปีรวม 4 ครั้ง ซึ่งปรากฏการณ์ เช่นนี้ตามปกติแล้วจะไม่เกิดขึ้นบ่อยนัก จึงทำให้การเผยแพร่และขยายผลการใช้วิธีสอนแบบ วรรณคดีเป็นไปอย่างราบรื่นและได้ผลเป็นที่น่าพอใจมาก

3.3 การเผยแพร่และขยายผลโดยผ่านโครงการส่งเสริมการใช้

เพื่อเป็นการเสริมการเผยแพร่และขยายผลโดยการอบรมครูและการใช้สื่อหรือ กิจกรรมทั้ง 2 อย่างดังกล่าวมาแล้ว เนื่องจากผู้วิจัยได้รับหน้าที่และมีความรับผิดชอบใน โครงการส่งเสริมศักยภาพของนักเรียนในโรงเรียนกรุงเทพมหานคร ผู้วิจัยจึงได้จัดทำโครงการ ย่อยชุดที่ 6 “โครงการส่งเสริมการใช้วิธีสอนแบบวรรณคดีในโรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานคร ” ขึ้น เพื่อมุ่งที่จะส่งเสริมการใช้ทั้งวิธีสอนแบบวรรณคดีและสื่อการสอนคณิตศาสตร์ ซึ่งได้แก่คู่มือครูและชุดการสอนที่ได้พัฒนาเสร็จเรียบร้อยแล้วอีกด้วย อย่างไรก็ตาม เนื่องจากโครงการส่งเสริม ศักยภาพของนักเรียนในโรงเรียนกรุงเทพมหานครในครั้งนี้ รวมทั้งโครงการส่งเสริมการ ใช้วิธีสอนแบบวรรณคดีในโรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานคร ซึ่งเป็นโครงการย่อยชุดที่ 6 ของผู้ วิจัยเอง มีความพร้อมค่อนข้างสมบูรณ์มากเป็นพิเศษ โดยเริ่มตั้งแต่การวางแผนดำเนินงาน การประสานงาน การปฏิบัติการ และการประเมินผลโครงการ จึงทำให้การเผยแพร่และขยาย ผลการใช้วิธีสอนแบบวรรณคดีประสบความสำเร็จในระดับค่อนข้างมาก

ข้อสังเกตและข้อควรคิดในการสร้างและพัฒนา รูปแบบการสอน

เนื่องจากโครงการวิจัยและพัฒนา รูปแบบการสอนและสื่อการสอนคณิตศาสตร์ ระดับประถมศึกษาในครั้ง นี้ มีความเกี่ยวข้องกับการสร้างและพัฒนาวิธีสอนแบบวรรณคดีโดยตรง ในฐานะที่ผู้วิจัยเป็นนวัตกรผู้สร้างสรรค์รูปแบบการสอนนี้ขึ้น ทั้งได้เสียสละแรงกาย แรงใจ แรงสมองหรือสติปัญญา ท่วมเทเพื่อปรับปรุงพัฒนาและเผยแพร่มาเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 30 ปี จึงใคร่ขอฝากข้อสังเกตและข้อควรคิดเอาไว้เพื่ออาจจะเป็นประโยชน์แก่นักวิชาการผู้สนใจใคร่ คิดจะสร้างรูปแบบการสอนต่อไปในอนาคต ดังข้อสรุปต่อไปนี้

1. ความหมายและความสำคัญของรูปแบบการสอน

ณ ปัจจุบันในวงการศึกษากว้างไกลของบ้านเมืองไทย เรารู้จักวิธีสอนหรือ เทคนิคการสอนต่าง ๆ เป็นอย่างดียิ่ง แต่ยังไม่ใคร่จะเข้าใจความหมายและความสำคัญของรูป

แบบการสอนกันดีเท่าที่ควร ตรงจุดนี้เองที่อาจจะเป็นทั้งปัญหาและอุปสรรคในการสร้าง ปรับปรุงพัฒนา และเผยแพร่หรือขยายผลรูปแบบการสอนของท่านได้อย่างที่ท่านเองอาจจะไม่เคยคิดมาก่อน

2. ความพร้อมทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติในการศึกษา

ทฤษฎีหรือหลักการต่าง ๆ ทางด้านการศึกษาหรือศึกษาศาสตร์ ย่อมจะเป็นพื้นฐานเบื้องต้นที่สำคัญมากพอ ๆ กับความพร้อมทางด้านประสบการณ์เกี่ยวกับการเรียนการสอนในโรงเรียน เพราะทั้งสองสิ่งนี้มีความสัมพันธ์กันอย่างใกล้ชิดมาก ในอันที่จะช่วยให้ท่านได้ลงจาก “ หอคอยงาช้าง ” และสามารถมองเห็นภาพแห่งความเป็นจริงได้อย่างชัดเจน

3. ผลการเรียนรู้ที่ได้รับจากรูปแบบการสอนแบบที่ท่านได้สร้างขึ้น

รูปแบบการสอนหรือวิธีสอนแบบใหม่ ๆ ที่เริ่มเผยแพร่ ไม่ว่าจะเป็นภูมิปัญญาไทยหรือภูมิปัญญาเทศก็ตาม ในระยะแรก ๆ นั้น ส่วนมากมักจะเป็นที่สนใจของครูผู้สอนเป็นอันมาก แต่ไม่นานนักก็จะไม่มีผู้สนใจถ้าหากไม่ผ่านบทพิสูจน์ครบถ้วนทั้ง 3 ข้อ คือ (1) ผลการเรียนรู้ต้องสูงกว่าวิธีสอนที่ครูใช้กันอยู่ (2) ขั้นตอนการสอนต้องเข้าใจง่ายไม่สลับซับซ้อน และ (3) สื่อการสอนต้องหาง่ายไม่ยุ่งยากและทำขึ้นใช้เองได้

4. การเผยแพร่และการขยายผลรูปแบบการสอนที่ท่านได้สร้างขึ้น

การเผยแพร่และประชาสัมพันธ์รูปแบบการสอนใหม่ เป็นสิ่งที่จำเป็นมาก และท่านสามารถทำได้หลายวิธีดังตัวอย่างในรายงานวิจัยฉบับนี้ แต่วิธีที่สำคัญมากที่สุดได้แก่ การอบรมครูประจำการ เพื่อให้เป็นที่เข้าใจและยอมรับ สิ่งสำคัญอีกอย่างหนึ่งก็คือ ท่านต้องทำอย่างจริงใจ จริงจัง และต่อเนื่อง แต่อาจจะไม่จำเป็นต้องกระทำมากถึง 109 ครั้งแบบผู้วิจัยก็ได้

5. การวิจัยและพัฒนาารูปแบบการสอนที่ท่านได้สร้างขึ้น

โดยเฉพาะอย่างยิ่งรูปแบบการสอนใหม่ที่ท่านเพิ่งสร้างขึ้นนั้น ย่อมต้องการงานวิจัยสนับสนุนมากกว่ารูปแบบการสอนที่นำมาจากต่างประเทศ เพราะส่วนใหญ่ผู้ที่สร้างสรรค์เขาได้วิจัยไว้แล้ว แต่ท่านต้องคิดไว้เสมอว่าเด็กไทยกับเด็กฝรั่งต่างกันมาก งานวิจัยสนับสนุน

สนุนนี้ยิ่งมากยิ่งขึ้นเพราะช่วยให้สูงขึ้น โดยเฉพาะการวิจัยในรูปแบบการวิจัยและพัฒนาเช่นนี้ จะมีประโยชน์มาก หากรูปแบบการสอนใดไม่มีงานวิจัยสนับสนุนแล้ว อีกไม่นานก็มักจะ กลายเป็นทฤษฎีบนแผ่นกระดาษได้ในที่สุด

6. การตั้งชื่อรูปแบบการสอนที่ท่านสร้างขึ้นใหม่

เรื่องการตั้งชื่อผลงานการประดิษฐ์คิดค้นของนวัตกรรมที่เป็นภูมิปัญญาไทยนี้ ทางด้านอื่น ๆ นั้น ในปัจจุบันเรายอมรับกันได้พอสมควร แต่ทางด้านการศึกษาล้วนข้าง จะยังรับกันได้ยาก ทั้งนี้คงสืบเนื่องมาจากปัญหาด้านจิตวิทยาสังคมนั่นเอง แต่อย่างไรก็ดี ยัง นับว่ามีแนวโน้มที่จะเป็นไปได้มากขึ้น วิธีสอนแบบวรรณิฉบับได้ว่าเป็นตัวอย่างหนึ่งในเรื่อง ชื่อ เฉพาะอย่างยิ่งเมื่อสิบปีก่อนนั้นเป็นปัญหามาก เช่น เคยมีหน่วยราชการบางแห่งยินดี อย่างยิ่งที่จะช่วยเผยแพร่วิธีสอนแบบวรรณิฉบับ โดยจะจัดทำเป็นโครงการใหญ่โตระดับประเทศ แต่เป็นที่น่าเสียดายที่ตกลงกันไม่ได้ในเรื่องชื่อ “วิธีสอนแบบวรรณิฉบับ” ที่บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒตั้งให้ เป็นต้น

7. การเตรียมใจเพื่อแก้ปัญหาและอุปสรรคนานาชนิดที่อาจจะเกิดขึ้น

สิ่งแรกท่านควรจะต้องคิดเอาไว้เสมอว่า “หนทางชีวิตของคนเรามีไขว้รอยไว้ด้วย กลีบกุหลาบเสมอไป” ปัญหาและอุปสรรคจึงเป็นเรื่องธรรมดาของการทำงานทุก ๆ อย่าง ดังนั้น “ท่านควรจะต้องเปลี่ยนปัญหาให้เป็นโอกาสแห่งการเรียนรู้” ก็คงจะช่วยให้พบกับความสำเร็จได้ ผู้วิจัยขอเรียนแนะนำเพิ่มเติมว่า หากมีโอกาสท่านกรุณาลองอ่านหนังสือวิธีสอน แบบวรรณิฉบับสมบูรณ์ฉบับนี้ บางทีอาจจะมีประโยชน์มิใช่น้อย นอกจากนี้ ผู้วิจัยแม้จะ เกษียณอายุไปแล้วก็ยังยินดีและเต็มใจเสมอที่จะให้คำแนะนำหรือให้คำปรึกษาแก่ท่าน

ในท้ายสุดนี้ ผู้วิจัยขอตั้งข้อสังเกตว่า เนื่องจากวิธีสอนแบบวรรณิฉบับ ซึ่งเป็น รูปแบบการสอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา ที่จัดเป็นนวัตกรรมทางการศึกษาด้านการเรียน การสอนนั้น ณ บัดนี้ ได้ผ่านการพัฒนาและเป็นที่ยอมรับในวงการศึกษาอย่างกว้างขวาง รวมทั้งได้มีครูผู้สอนนำไปใช้สอนวิชาคณิตศาสตร์ในโรงเรียนประถมศึกษามาช้านานแล้ว จน กระทั่งถือได้ว่าเป็นส่วนหนึ่งของระบบงานในปัจจุบันที่ใช้ทำการสอนกันอยู่ทั่วไป จึงไม่น่าจะ ยังเรียกว่าเป็น นวัตกรรม แต่สมควรจะเปลี่ยนสภาพเป็น เทคโนโลยี ทางการเรียนการสอน

ได้แล้ว (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2539 : 23) ซึ่งเรื่องนี้ผู้วิจัยใคร่ขออนุญาตฝากไว้แต่ท่านผู้รู้ทั้งหลายได้กรุณาพิจารณาให้ด้วยจะเป็นพระคุณยิ่ง

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะจากผลการวิจัยและพัฒนา

จากข้อสรุปของผลการวิจัยและพัฒนา รูปแบบการสอนและสื่อการสอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษาทั้ง 3 ข้อดังกล่าว ผู้วิจัยใคร่ขอเสนอแนะ เพื่อประโยชน์ในการแก้ปัญหาและพัฒนาการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ สำหรับเป็นแนวทางในการปฏิบัติสำหรับครูผู้สอน ศึกษานิเทศก์ ตลอดจนผู้บริหารโรงเรียนและผู้บริหารการศึกษา ดังข้อสรุปต่อไปนี้

1.1 หากท่านยอมรับ และเห็นความสำคัญของวิธีสอนแบบวรรณิ ตลอดจนหนังสือคู่มือครูและชุดการสอนที่ใช้ประกอบ ว่ามีประโยชน์จริงดังผลสรุปของการวิจัย มากกว่า 40 ฉบับ รวมทั้งผลสรุปของการวิจัยและพัฒนาฉบับนี้ด้วยท่านน่าจะได้มีส่วนร่วม ด้วยช่วยกัน ให้มีการนำไปทดลองใช้สอนในโรงเรียนทั่วไปได้มากยิ่งขึ้น และเมื่อปรากฏผลเป็นที่น่าพอใจ ก็ขอความกรุณาได้เผยแพร่แนะนำครูอาจารย์ท่านอื่นๆต่อไปด้วยก็จะเป็นพระคุณอย่างยิ่ง

1.2 ในการปฏิบัติการสอนตามวิธีสอนแบบวรรณิ เพื่อให้เกิดประโยชน์และคุ้มค่าอย่างแท้จริงนั้น ขอให้ท่านเข้าใจว่า กระบวนการจัดชั้นตอนและกิจกรรมการเรียนการสอนตามรูปแบบการสอนนี้นั้น เป็นเพียงส่วนหนึ่งซึ่งทำหน้าที่เป็นกรอบหรือเป็นแบบแผนการสอน เพื่อครูจะได้นำวิธีสอน เทคนิคการสอน กิจกรรมหรือสื่อการเรียนการสอนต่างๆ ตามแนวคิดหรือทฤษฎีอื่นๆ มาประยุกต์ใช้ให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้นได้อย่างมีอิสระเต็มที่ โดยไม่มีข้อจำกัดแต่อย่างใด

1.3 แม้ผู้วิจัยจะได้ยุติการอบรมครูแบบ “ เวทีสัญจร ” ไปแล้ว อันเนื่องจากการได้ปฏิบัติมานานมากพอ และถึงวาระที่จะต้องเกษียณอายุราชการ แต่ท่านที่สนใจก็ยังสามารถจะศึกษาหาความรู้เกี่ยวกับวิธีสอนแบบวรรณิได้จากหลายแหล่งวิชาการด้วยกัน เช่น

จากครูผู้สอนและศึกษานิเทศก์ที่เคยเข้ารับการอบรม จากหนังสือคู่มือครูและชุดการสอนที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้น จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งจาก หนังสือวิธีสอนแบบวรรณิฉบับสมบูรณ์ ที่ผู้วิจัยได้จัดพิมพ์ขึ้นอีกด้วย

2. ข้อเสนอแนะทั่วไป

ด้วยความห่วงใยในปัญหาการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษา ที่กำลังอยู่ในสภาพที่ตกต่ำต่อเนื่องกันมาเป็นเวลานาน และด้วยความปรารถนาใคร่ที่จะเห็นการพัฒนาการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ดำเนินไปอย่างได้ผลและยั่งยืนตลอดไป ผู้วิจัยใคร่จะขอเสนอแนะเพิ่มเติมสำหรับท่านผู้บริหารการศึกษา ซึ่งมีหน้าที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

2.1 ท่านควรจะวางมาตรการที่ช่วยให้ครูผู้สอนทั้งหลายได้รู้จัก เข้าใจ และเห็นคุณค่าของรูปแบบการสอนคณิตศาสตร์ที่มีศักยภาพสูง พร้อมให้สามารถเลือกใช้คู่มือครู และสื่อการสอนที่เหมาะสมได้ตามความถนัด และความสามารถของตน เพื่อช่วยให้การเรียนการสอนคณิตศาสตร์บรรลุผลตามจุดมุ่งหมายของหลักสูตรได้อย่างแท้จริง

2.2 ท่านควรจะรีบดำเนินการจัดให้มีการอบรมครูคณิตศาสตร์ ในระดับประถมศึกษา ให้เป็นไปอย่างทั่วถึงในระยะเวลาอันรวดเร็ว เพื่อให้ทันกับสภาพปัญหาที่กำลังเผชิญอยู่ โดยขอให้ท่านได้ตระหนักถึงข้อความจริงที่ว่า เราไม่สามารถผลิตครูคณิตศาสตร์ให้เพียงพอสำหรับโรงเรียนประถมศึกษาได้อย่างแน่นอนในช่วงเวลา 5 - 10 ปีนี้ เนื่องจากผู้ที่จบวิชาเอก-โทคณิตศาสตร์ นอกจากในแต่ละปีจะมีเป็นจำนวนน้อยแล้ว ส่วนใหญ่ยังพอใจที่จะเป็นครูมัธยมมากกว่าอีกด้วย

2.3 จากประสบการณ์ที่ผ่านมา การพัฒนาทางด้านการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษานั้น ไม่ว่าจะเป็นเรื่องการอบรมครู การปรับปรุงวิธีสอนและสื่อการสอน การศึกษาค้นคว้าและวิจัย รวมทั้งการจัดสรรงบประมาณสนับสนุนทางด้านวิชาการอื่น ๆ ก็ดี ในระดับประถมศึกษามักจะได้รับน้อยกว่าทางด้านมัธยมศึกษาเสมอ อีกประการหนึ่ง การที่จะหวังผลในการประกวดไม่ว่าจะในระดับชาติหรือระดับนานาชาติก็ตาม หากพื้นฐานคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษาไม่ดีพอแล้ว ก็คงจะบรรลุผลได้ยาก และที่สำคัญยิ่งกว่านั้นก็คือ เราควรจะช่วยให้เยาวชนหรือประชาชนทุกคนเก่ง เพื่อช่วยพัฒนาประเทศชาติไปด้วยพร้อม ๆ กัน จึงจะเป็นการปฏิรูปการศึกษาที่ถูกต้องและสมบูรณ์อย่างแท้จริง

บรรณานุกรม

หนังสือ :

- กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ, อารี สัมหลวี (ผู้แปล). (2540). รูปแบบการเรียนรู้ การสอนเด็กปัญญาเลิศ. กรุงเทพฯ : การศาสนา.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2539). เอกสารการสอนชุดวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา (หน่วยที่ 1 - 8 มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช). พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ : บริษัทประชาชนจำกัด.
- ชูศรี วงศ์รัตน์. (2537). แบบแผนการทดลองและสถิติ. กรุงเทพฯ : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ประคอง กรรณสูตร. (2534). สถิติศาสตร์ประยุกต์สำหรับครู. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.
- ผ่องพรรณ ตรียมงคลกุล และ สุภาพ นัทรารณ. (2541). การออกแบบการวิจัย. กรุงเทพฯ : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ยุพิน พิพิธกุล. (2524). การเรียนการสอนคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ : บริษัทการพิมพ์.
- ยุพิน พิพิธกุล และ อรพรรณ ตันบรรจง. (2531). สื่อการเรียนการสอนคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ : คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วรรณิ์ โสภประยูร. (2541). วิธีสอนแบบวรรณิ์. กรุงเทพฯ : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- _____. (2527). เอกสารการสอนชุดสื่อการสอนกลุ่มทักษะ 2 (คณิตศาสตร์). (หน่วยที่ 7 มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช). กรุงเทพฯ : บริษัทประชาชน, หน้า 477 - 572.
- วารินทร์ รัชมีพรหม. (2531). สื่อการสอน : เทคโนโลยีทางการศึกษาและการสอนร่วมสมัย. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชวนพิมพ์.
- วิจารณ์ พานิช. (2540). การบริหารงานวิจัย : แนวคิดจากประสบการณ์. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ดวงกมล.

- สมชาย ชูชาติ. (2540). การประเมินผลการอบรมโครงการส่งเสริมศักยภาพของนักเรียนในโรงเรียนกรุงเทพมหานคร. กรุงเทพฯ : SR PRINTING LIMITED PARTNERSHIP.
- สมพงษ์ สิงหะพล. (2530). รูปแบบการสอนเพื่อพัฒนาสติปัญญา. นครราชสีมา : โครงการจัดพิมพ์ตำราวิชาการ วิทยาลัยครูนครราชสีมา.
- สมหวัง พิธิยานุวัฒน์. (2524). การวิจัยเชิงบรรยาย. กรุงเทพฯ : คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุภาพ วาดเขียน. (2523). วิธีวิจัยและสถิติทางการวิจัยในศึกษาศาสตร์. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.
- สุมนิน รุ่งเรืองธรรม. (มปป.). กลวิธีการสอน. กรุงเทพฯ : รุ่งเรืองธรรม.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. (2540). ทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อพัฒนาระบวนการคิด. กรุงเทพฯ : โอเคียสแควร์.
- Burden, Paul R. and Byrd, David M. (1994). *Methods for Effective Teaching*. Massachusetts : Allyn and Bacon.
- Heinich, Robert ; Molenda, Michael ; and Russel, James D. (1985). *Instructional Media and the New Technologies of Instruction*. N.Y. : John Wiley & Sons.
- Joyce, B. and Weil M. (1985). *Models of Teaching*. 2nd ed. New Delhi : Prentice-Hall of India Private Limited.
- Koul, Lokesh. (1984). *Methodology of Educational Research*. New Delhi : Vani Education Book.
- Torrance, E.P. (1964). *Education and the Creative Potential*. Minncopolis : The Lund Press, Inc.
- Vaus, D.A.De. (1986). *Survey in Social Research*. London : George Allens Unwin.

วารสารและหนังสือพิมพ์ :

เทียน ทองแก้ว. (2527, ตุลาคม-ธันวาคม). “ ทฤษฎีการสอนและรูปแบบการสอน ,”
พัฒนาหลักสูตร. 14 (119) : 50 - 54.

“ นวัตกรรมภูมิปัญญาไทย : ‘ วรรณิ ’ วิธีสอนคณิตศาสตร์รูปแบบใหม่ ”. (2540, 29
มิถุนายน). วัฏจักรรายวัน. หน้า 13.

พันธณี วิหคโต. (2533, กรกฎาคม-กันยายน). “ รูปแบบการสอน ,” การวิจัยทางการ
ศึกษา. 20(3) : 68 - 91.

วรรณิ โสมประยูร. (2541, มกราคม - กุมภาพันธ์) “ วิธีสอนแบบวรรณิ : รูปแบบการ
สอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา,” คณิตศาสตร์. 41 (472 - 473) : 19 - 24 .

_____. (2541, พฤศจิกายน). “ รูปแบบการสอน : ความเป็นมา ความหมาย
และความสำคัญ ,” ครูลำปาง. 19 (226) : 8 - 9 .

_____. (2541, ธันวาคม). “ รูปแบบการสอน : ความเป็นมา ความหมาย
และความสำคัญ (ต่อ),” ครูลำปาง. 19 (227) : 8 .

_____. (2541, มีนาคม). “ วิธีสอนแบบวรรณิ ,” ครูลำปาง. 19 (218) :
10 - 11.

_____. (2541, เมษายน). “ วิธีสอนแบบวรรณิ (ต่อ),” ครูลำปาง. 19 (219) :
10 - 11.

_____. (2541, พฤษภาคม). “ วิธีสอนแบบวรรณิ (ต่อ),” ครูลำปาง. 19 (220) :
10 - 11 .

_____. (2531, มกราคม กุมภาพันธ์). “ วิธีสอนแบบวรรณิ ,” จันทรเกษม.
(200) : 28 - 37 .

สุชาติ โสมประยูร. (2539, มกราคม - มิถุนายน). “ การสอนโดยจุดประสงค์ ,”
สุขศึกษา พลศึกษา และสันตนาการ. 22 (1 - 2) : 53 - 62 .

สุมน บุรณสมภพ และ สุภร ประเสริฐศิลป์. (2532, ธันวาคม) “ ทำพระจันทร์.....
จอดป้าย ,” การศึกษา 13 (3) : 4 - 7 .

เอกสารอื่นๆ :

กระทรวงศึกษาธิการ. (2536). การพัฒนานวัตกรรมการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพ
ต่อการเรียนรู้ของนักเรียน (โครงการพัฒนาคุณภาพการจัดการเรียนการสอน).
กรุงเทพฯ : กองวิจัยทางการศึกษา กรมวิชาการ กระทรวงฯ.

_____. (2537). การศึกษาสภาพการจัดการเรียนการสอนกลุ่มทักษะ
(ภาษาไทยและคณิตศาสตร์) ของครูดีเด่นระดับจังหวัดในโรงเรียนประถมศึกษา.
กรุงเทพฯ : กองวิจัยทางการศึกษา กรมวิชาการ กระทรวงฯ.

_____. (2538). ผลการประชุมปฏิบัติการการพัฒนารูปแบบการจัดการ
เรียนการสอนกลุ่มทักษะ (คณิตศาสตร์) ระดับประถมศึกษา : โครงการพัฒนา
คุณภาพการจัดการกิจกรรมการเรียนการสอน ปี 2537. กรุงเทพฯ : กองวิจัยทาง
การศึกษา กรมวิชาการ กระทรวงฯ.

_____. (2537). เอกสารประกอบการประชุมปฏิบัติการพัฒนาการเรียน
การสอนกลุ่มทักษะ (วิชาคณิตศาสตร์) ระดับประถมศึกษา (เอกสารหมายเลข
4-5). กรุงเทพฯ : กองวิจัยทางการศึกษา กรมวิชาการ กระทรวงฯ.

กรุงเทพมหานคร. (2541). การเสริมสร้างศักยภาพด้านคณิตศาสตร์ (เอกสารประกอบ
การฝึกอบรมครู) ในโครงการส่งเสริมศักยภาพของนักเรียนในโรงเรียนกรุงเทพ
มหานคร. กรุงเทพฯ : โรงเรียนบางกะปิ สำนักงานเขตบางกะปิ กรุงเทพฯ.

_____. (2533). คู่มือการสอนซ่อมเสริมคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3
(เอกสารของฝ่ายวิจัยและพัฒนาการเรียนการสอน). กรุงเทพฯ : กองวิชาการ
สำนักการศึกษา กรุงเทพฯ.

_____. (2533). แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เล่ม 1-2
(เอกสารของฝ่ายวิจัยและพัฒนาการเรียนการสอน). กรุงเทพฯ : กองวิชาการ
สำนักการศึกษา กรุงเทพฯ.

กรุงเทพมหานคร และมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. (2532). การฝึกอบรมผู้ช่วย
หัวหน้าสถานศึกษาฝ่ายวิชาการ แบบครบวงจร รุ่นที่ 7. กรุงเทพฯ : สำนัก
การศึกษา กรุงเทพฯ และคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยฯ.

โครงการส่งเสริมศักยภาพนักเรียนกรุงเทพมหานคร. (2541). เอกสารประกอบการอบรม
เชิงปฏิบัติการ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 - 2. กรุงเทพฯ : กลุ่มพัฒนาวิชาการ
ที่ 3 โครงการฯ.

พงษ์จันทร์ อยู่เป็นสุข. (2531). “การจัดกิจกรรมการสอนคณิตศาสตร์,” ใน พิธีมอบ
รางวัลและนิทรรศการ : โครงการส่งเสริมความสามารถทางวิชาการนักเรียน
ประถมศึกษา กรุงเทพมหานคร ปีการศึกษา 2530. 56 - 61. กรุงเทพฯ : ศาลา
ว่าการกรุงเทพมหานคร.

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. (2541). การส่งเสริมศักยภาพด้านคณิตศาสตร์ (เอกสาร
ประกอบการฝึกอบรมครู) ในโครงการส่งเสริมศักยภาพของนักเรียนในโรงเรียน
กรุงเทพมหานคร. กรุงเทพฯ : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยฯ.

_____. (2539). นิทรรศการวันสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยาม
บรมราชกุมารี ครั้งที่ 10. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยฯ.

วรรณิ โสมประยูร. (2540). การเสริมสร้างศักยภาพนักเรียนกรุงเทพมหานครด้าน
คณิตศาสตร์. นนทบุรี : SR PRINTING LIMITED PARTNERSHIP.

_____. (2530). “วิธีสอนแบบวรรณิ : วิธีสอนแบบใหม่ที่ช่วยให้เด็ก
เก่งคณิตศาสตร์,” ใน พิธีมอบรางวัลและนิทรรศการ : โครงการส่งเสริมความ
สามารถทางวิชาการนักเรียนประถมศึกษา กรุงเทพมหานคร ปีการศึกษา 2530.
หน้า 49 - 52. กรุงเทพฯ : ศาลาว่าการกรุงเทพมหานคร.

_____. (2533). “วิธีสอนแบบวรรณิ : วิธีสอนแบบใหม่ที่ให้เด็กเก่ง
คณิตศาสตร์,” ใน พิธีพระราชทานเพลิงศพนางสาวอัทธยา สายศิลป์ ณ เมรุ
วัดดอนยาง อำเภอบางสะพาน จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ วันอาทิตย์ที่ 21 มกราคม
2533. หน้า 32 - 37. กรุงเทพฯ : รุ่งเรืองสาส์นการพิมพ์.

_____. (2534). “วิธีสอนแบบวรรณิ,” ใน ปรกาศเพชร. หน้า 90-98
กรุงเทพฯ : บพิธการพิมพ์.

_____. (2541). “วิธีสอนแบบวรรณิ” : ประสบการณ์ที่มีค่าสำหรับ
นักวิชาการ,” ใน ศึกษาศาสตร์. (จดหมายข่าวคณะศึกษาศาสตร์) มศว ปีก่อตั้ง
คณะปีที่ 49 ฉบับที่ 10 (กันยายน - ตุลาคม), หน้า 12 - 13. กรุงเทพฯ : สำนักงาน
เลขานุการคณะศึกษาศาสตร์ มศว.

วรรณิ โสมประยูร. (2536). วิธีสอนแบบวรรณิ (เอกสารการเผยแพร่ทางวิชาการ ฉบับย่อ). กรุงเทพฯ : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

วิชัย เพ็ชรเรือง. (2535). “เปรียบเทียบขั้นตอนการสอนคณิตศาสตร์ของ สสวท. กับ วิธีสอนแบบวรรณิ, ใน “ สัมมนาครูคณิตศาสตร์ดีเด่น ปีการศึกษา 2534. ชัยภูมิ : สปจ.ชัยภูมิ.

สำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดนครสวรรค์. (2534). คู่มือการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์ (เอกสาร สน.ที่ 20/2534). นครสวรรค์ : หน่วยงานนิเทศก์ สำนักงานฯ.

_____. (2534). เอกสารประกอบการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการของคณะกรรมการดำเนินงานฝึกอบรมคณิตศาสตร์ (เอกสาร สน.ที่ 14/2534). นครสวรรค์ : หน่วยงานศึกษานิเทศก์ สำนักงานฯ.

สำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดสุรินทร์. (2537). เทคนิคการสอนคณิตศาสตร์แบบวรรณิ เล่ม 1 (ประถมศึกษาปีที่ 1 - 2) : เอกสารประกอบการอบรมครูผู้สอนคณิตศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษา. สุรินทร์ : หน่วยงานศึกษานิเทศก์ สำนักงานฯ.

_____. (2537). เทคนิคการสอนคณิตศาสตร์แบบวรรณิ เล่ม 2 (ประถมศึกษาปีที่ 3 - 4) : เอกสารประกอบการอบรมครูผู้สอนคณิตศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษา. สุรินทร์ : หน่วยงานศึกษานิเทศก์ สำนักงานฯ.

ปริญญานิพนธ์หรือวิทยานิพนธ์และงานวิจัย :

กติกา สุวรรณสมพงษ์. (2541). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคงทนในการเรียนรู้ และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเวลาและเงิน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โดยได้รับการสอนตามวิธีสอนแบบวรรณิ ที่ใช้แบบฝึกหัดที่สร้างขึ้นกับใช้แบบฝึกหัดในหนังสือเรียน. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (การประถมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

กัลยา ตูลพิจิตร. (2532). การศึกษาเปรียบเทียบความสามารถทางการอ่านในวิชาภาษาไทยของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนโดยใช้หนังสือเล่มเล็ก

ระหว่างวิธีสอนแบบวรรณีกับวิธีสอนตามคู่มือครู. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (การประถมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

จำเนียร พลพงษ์. (2536). การสังเคราะห์ผลงานวิจัยเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา ระหว่างวิธีสอนแบบวรรณีกับวิธีสอนของ สสวท. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (การประถมศึกษา). มหาสารคาม : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม. ถ่ายเอกสาร.

เชเมม ขวดีชัยชาญ. (2530). การทดลองสอนคณิตศาสตร์ เรื่องการคูณและการหาร กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีระดับความสามารถแตกต่างกัน โดยวิธีสอนแบบวรรณี. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (การประถมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

ชาญศักดิ์ ศรีสันต์. (2528). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคงทนในการเรียนรู้ และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่อวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการคูณ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนโดยวิธีสอนของ สสวท. และวิธีสอนของวรรณี. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (การประถมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

ทองศักดิ์ วังสงค์. (2535). การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องเศษส่วนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยวิธีสอนแบบวรรณีกับวิธีสอนของ สสวท. ปริญญานิพนธ์ ศษ.ม. (การประถมศึกษา). ขอนแก่น : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

ทิพย์วรรณ อนุจิราชีวะ. (2541). การศึกษาผลการเรียนและความคงทนทางคณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ในรูปแบบการสอนแบบวรรณี ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. งานวิจัย กศ.ม. (การประถมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

นลินี ทิหอคำ. (2541). ผลการเรียนแบบร่วมมือที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องโจทย์ปัญหา และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (การประถมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

- นิตยา พัวรัตน์. (2541). การพัฒนาชุดการสอนแบบวรรณิ วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาเศษส่วน ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. (การประถมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- นุชธดา ส่องแสง. (2540). การสร้างชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ เรื่องการบวก การลบ ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. (การประถมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- นันทพร ภัณฑสุวรรณ. (2533). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคงทน และความคิดสร้างสรรค์ ในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการบวก และการลบ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โดยวิธีสอนแบบวรรณิโดยการใช้ภาพกระดาน ชอล์กกับภาพเหมือนจริง. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. (การประถมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- นันทิยา ฤทธิ. (2536). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ ระหว่างการสอนแบบวรรณิกับการสอนตามคู่มือครู ของนักเรียนชั้นประถมศึกษา ปีที่ 2 สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาอำเภอเมืองขอนแก่น จังหวัดขอนแก่น. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. (การประถมศึกษา). ขอนแก่น : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัย ขอนแก่น. ถ่ายเอกสาร.
- บุญแทน แจ่มศรี. (2529). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความคงทน ในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องตัวประกอบของจำนวนนับ ห.ร.ม. และ ค.ร.น. ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนของวรรณิ กับ วิธีสอนของ สสวท. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. (การประถมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- บุพพัณฑ์ ติปยานนท์. (2529). การทดลองสอนซ่อมเสริมวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการหาร โดยครูกับกลุ่มเพื่อนด้วยวิธีสอนของวรรณิ. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. (การประถมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ปัทมา ทองรุ่ง. (2529). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคงทนใน การเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ เรื่องบทประยุกต์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ด้วยวิธีสอนของวรรณิ กับวิธีสอนของ สสวท. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม.

- (การประถมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ประณิตา อุทาน.** (2532). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความคงทนในการเรียนรู้ต่อวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 อำเภอไทรทอง จังหวัดนครสวรรค์ ที่ได้รับการสอนซ่อมเสริมโดยวิธีสอนแบบวรรณีกับวิธีสอนแบบปกติทั่วไป. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. (การประถมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- พวงพยอม ณ ลำปาง.** (2541). การสร้างชุดการเรียนการสอนแบบวรรณี ในวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องโจทย์ปัญหา ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. งานวิจัย กศ.ม. (การประถมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ไมตรี สมบูรณ์.** (2530). การวิเคราะห์วิทยานิพนธ์ ระดับมหาบัณฑิต ที่เกี่ยวข้องกับ การศึกษาคณิตศาสตร์ ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2518 - 2529. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (การศึกษาคณิตศาสตร์). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.
- รินฤติ อินจันทร์.** (2535). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ และความสนใจในการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนเรื่อง การหาร โดยวิธีสอนแบบ สสวท. กับวิธีสอนแบบวรรณี. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. (การประถมศึกษา). ชลบุรี : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยบูรพา. ถ่ายเอกสาร.
- วงเดือน อภิชาติ.** (2532). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องจำนวน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โดยวิธีสอนของ สสวท. กับวิธีสอนของวรรณี. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. (การประถมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- วรรณุช โตปู้.** (2533). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความคงทนในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องทศนิยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยวิธีสอนของ สสวท. กับวิธีสอนแบบวรรณี. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. (การประถมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

- วรรณ** เพียรสุขสวัสดิ์. (2528). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนโดยวิธีสอนของ สสวท. และวิธีสอนของวรรณ.
ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (การประถมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- วรรณ** ไมตรีวงษ์. (2532). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคงทน
ในการเรียนรู้ และความคิดสร้างสรรค์ในวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องรูปเรขาคณิต และ
รูปทรงเรขาคณิต ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยวิธีสอนของ สสวท. กับ
วิธีสอนแบบวรรณ. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (การประถมศึกษา). กรุงเทพฯ :
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- วิไลวรรณ** เอื้อสุวรรณ. (2531). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความ
คงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์เรื่องโจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หาร ของ
นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนอินทร์มรรยอนุสรณ์ อำเภอเมือง
จังหวัดสมุทรปราการ ที่มีระดับความสามารถทางการเรียนแตกต่างกัน โดยวิธี
สอนแบบวรรณ กับวิธีสอนของ สสวท. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (การประถมศึกษา).
กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สนิ** เจอะสุข. (2540). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสนใจในการเรียน
วิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการสอนโดยใช้
ขั้นตอนที่เน้นความเข้าใจโจทย์ปัญหาของสตีฟ โดยวิธีสอนแบบวรรณ.
ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (การประถมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สมคิด** คงเดช. (2529). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคงทนในการ
เรียนรู้ และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ต่อวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการลบ ของนักเรียน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนโดยวิธีสอนของ สสวท. และวิธีสอนของวรรณ.
ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (การประถมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สมพร** ดอกกล้าเจียก. (2529). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคงทนในการ
เรียนรู้ และทัศนคติต่อการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่
ที่ 2 ที่เรียนเรื่องการหาร โดยวิธีสอนของ สสวท. กับวิธีสอนของวรรณ.

- ปริญญาณิพนธ์ กศ.ม. (การประถมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สุชาติ พันธุ์บุญปลูก. (2529). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความคงทนในการเรียนรู้ ต่อวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเวลา ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนโดยวิธีสอนของ สสวท. และวิธีสอนของวรรณี. ปริญญาณิพนธ์ กศ.ม. (การประถมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สุนีย์ กมลศิริประเสริฐ. (2529). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้ เรื่องเศษส่วน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนโดยวิธีสอนของวรรณีและวิธีสอนของ สสวท. ปริญญาณิพนธ์ กศ.ม. (การประถมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- อังคณา กุมารติ. (2532). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความคงทนในการเรียนรู้ วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเงินและการบันทึก ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีระดับความสามารถต่างกัน โดยวิธีสอนของ สสวท. กับวิธีสอนแบบวรรณี. ปริญญาณิพนธ์ กศ.ม. (การประถมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- อิทธิพงษ์ ดุลิตพันธ์. (2538). การสร้างชุดการสอนเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3. ปริญญาณิพนธ์ กศ.ม. (การประถมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

รายงานวิจัย :

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2533). การวิเคราะห์งานวิจัย เกี่ยวกับนวัตกรรมการเรียนการสอนระดับประถมศึกษา. กรุงเทพฯ : กองวิจัยทางการศึกษา กรมวิชาการ กระทรวงฯ.
- _____. (2527). การศึกษาการจัดสภาพการเรียนการสอนกลุ่มทักษะ (ภาษาไทย และคณิตศาสตร์) ของครูดีเด่นระดับจังหวัด ในโรงเรียนประถมศึกษา. กรุงเทพฯ : กองวิจัยทางการศึกษา กรมวิชาการ กระทรวงฯ.

_____ . (2538). การสังเคราะห์งานวิจัยเกี่ยวกับการเรียนการสอนกลุ่มทักษะ (คณิตศาสตร์) ระดับประถมศึกษา. กรุงเทพฯ : กองวิจัยทางการศึกษา กรมวิชาการ กระทรวงฯ.

_____ . (2537). ผลการประเมินคุณภาพการศึกษาระดับประถมศึกษา ปีการศึกษา 2535 มัธยมศึกษาตอนต้น ปีการศึกษา 2536 และมัธยมศึกษาตอนปลาย ปีการศึกษา 2536. กรุงเทพฯ : สำนักงานทดสอบทางการศึกษา กรมวิชาการ กระทรวงฯ.

บุญเชิด ภิญโญนนตพงษ์. (2535). การสังเคราะห์งานวิจัยที่เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความคงทนในการเรียนรู้ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษา ที่เรียนวิชาคณิตศาสตร์ ด้วยวิธีสอนแบบวรรณิ กับวิธีสอนของ สสวท. โดยใช้วิเคราะห์แบบอภิमान ตั้งแต่ พ.ศ. 2524 - 2532. กรุงเทพฯ : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

ประนอม ทวีกาญจน์. (2530). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้ กลุ่มทักษะคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยการสอนตามรูปแบบวรรณิ. กรุงเทพฯ : สำนักการศึกษา กรุงเทพฯ.

พงษ์จันทร์ อยู่เป็นสุข. (2526). การศึกษาความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ในโรงเรียนสุเหร่าบ้านดอน กรุงเทพฯ ระหว่างการใช้คู่มือการสอนคณิตศาสตร์ของอาจารย์วรรณิ โสมประยูรกับการสอนโดยแผนการสอนของกรมวิชาการ. กรุงเทพฯ : สำนักการศึกษา กรุงเทพฯ.

วิชัย เพ็ชรเรือง. (2535). การเปรียบเทียบผลการสอนซ่อมเสริมคณิตศาสตร์ เรื่องการบวก - ลบเศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยวิธีสอนแบบวรรณิ และวิธีสอนซ่อมเสริมปกติ. ชัยภูมิ : สปอ.บ้านเขว้า สปจ.ชัยภูมิ.

สมพร วัฒนศิริ. (2537). การใช้สื่อการสอนคณิตศาสตร์ โดยใช้วิธีสอนแบบวรรณิ. ฉะเชิงเทรา : สปอ.บางน้ำเปรี้ยว สปจ.ฉะเชิงเทรา.

สมารี อุตสาหะ และวรรณิ โสมประยูร. (2527). การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ โดยใช้ชุดการสอนแบบวรรณิ กับการสอนปกติ. สปอ.พรหมบุรี สปจ.สิงห์บุรี.

สุรางค์ ชูสิงห์. (2534). การอบรมครูสอนกลุ่มทักษะคณิตศาสตร์ด้วยวิธีสอนแบบวรรณิ.

นครสวรรค์ : หน่วยงานนิเทศก์, สปอ.ชุมแสง จ.นครสวรรค์.

สำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดลำปาง. (2534). การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนระดับประถมศึกษา โดยใช้วิธีสอนแบบ
วรรณิกับการสอนปกติ. ลำปาง : หน่วยงานนิเทศก์ สปจ.ลำปาง.

อารี สันหลวี. (2532). การวิจัยและพัฒนาสื่อการเรียนคณิตศาสตร์ประถมศึกษา.

กรุงเทพฯ : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

